A-GAGE® EZ-ARRAY™ mit IO-Link v1.1

Bedienungsanleitung

Übersetzung der Orginalanweisungen
222662_DE Rev. D
2022-4-8
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

Inhaltsverzeichnis

1 Merkmale 3
2 Übersicht 4
2.1 Systemkomponenten 5
2.2 Modelle 5
2.3 Statusanzeigen 5
2.3.1 Zonenanzeigen (Segment mit unterbrochenen Strahlen) 6
2.3.2 Dreistelliges Display 6
2.3.3 Ausblendungsanzeige 6
2.3.4 Anzeige für elektronische Konfiguration 6
3 Konfiguration über DIP-Schalter oder IO-Link v1.1-Schnittstelle 8
3.1 Grauer Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung) 8
3.2 Konfiguration der Funktionsreserve 9
3.3 Ausblendung 10
3.4 Auswahl eines Messmodus 10
3.5 Ausgänge 12
3.5.1 Analogausgangskonfiguration 13
3.5.2 Konfiguration der Schaltausgänge 13
3.6 Scan-Methode 13
3.6.1 Direkter Scan 13
3.6.2 Einfacher Konturenscan 14
3.6.3 Doppelter Konturenscan 14
3.6.4 Maximale Scan-Zeiten im SIO-Modus 15
4 Installationsanleitung 16
4.1 Montage des Senders und Empfängers 16
4.2 Mechanische Ausrichtung 16
4.3 Schaltpläne 18
4.4 Optische Ausrichtung 19
5 Empfänger-Benutzeroberfläche 21
5.1 Konfigurations-DIP-Schalter 21
5.1.1 Scan-Modi (S1 und S2) 21
5.1.2 Messmodi (S3 und S4) 22
5.1.3 Analogausgangskurve (S5) 22
5.1.4 Antivalent/Alarm (S6) 22
5.2 Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung) 22
5.2.1 Elektronische Ausrichtung und Ausblendung – Empfänger-Benutzeroberfläche 23
5.2.2 „000“ blinkt auf dem dreistelligen Display 23
5.3 Taster für Funktionsreserve (Empfindlichkeitseinstellung) 23
5.4 Invertierung der dreistelligen Anzeige 23
6 Weitere Informationen 24
6.1 Überblick über IO-Link 24
6.2 IO-Link v1.1 – Profil und Modelle 24
6.3 Hardwareschnittstellen 24
6.3.1 Schnittstelle Elektrik 25
6.3.2 IO-Link Master 25
6.4 IODD (IO-Link Device Description) und Parameter 25
7 Fehlerbehebung 26
7.1 Fehlercodes 26
7.2 Anzeige für verzerrten Kanal 26
8 Spezifikationen 27
8.1 FCC Teil 15 28
8.2 Industry Canada 28
8.3 Abmessungen der Sender und Empfänger 28
8.4 Standardmontagewinkelabmessungen 29
9 Zubehör 30
9.1 Anschlussleitungen und Anschlüsse 30
9.2 Ausrichtungshilfen 31
9.3 Zubehör: Montagewinkel und Ständer 31
10 Kundendienst und Wartung 32
10.1 Ersatzteile 32
10.2 Kontakt 32
10.3 Beschränkte Garantie der Banner Engineering, Corp. 32

1 Merkmale



- Schnell und einfach zu montierender, kostengünstiger, zweiteiliger Lichtvorhang für schwierigste Messanwendungen.
- Hervorragend bei schnellen, präzisen Prozessüberwachungs- und Prüfanwendungen, Profilerfassungen und Bandführungsanwendungen
- Umfangreiche Kombinationsmöglichkeiten von Scan-Funktionen:
  - 16 Messmodi (Scan-Analysemodi)
  - Drei Scan-Methoden
  - Einstellbare Strahlausblendung
  - Einstellbare kontinuierliche oder torgesteuerte Scan-Initiierung
  - Einstellbarer Schwellenwert für halbtransparente Anwendungen
  - Zwei Analogausgänge, zwei Schaltausgänge
  - Kommunikation über IO-Link v1.1-Schnittstelle
- Außergewöhnliche 4-m-Reichweite mit 5-mm-Strahlabstand
- Erhältlich in 12 Längen von 150 mm bis 2400 mm
- Ausgezeichnetes 5-mm-Detektionsvermögen oder 2,5-mm-Kantenauflösung, je nach Scan-Methode
- Empfänger-Benutzeroberfläche für die schnelle Einrichtung vieler Standardanwendungen:
  - DIP-Schalter mit 6 Stellungen zur Einstellung von Scan-Modus, Messmodus, Analogausgangskurve und Option für Schaltausgang 2 (antivalente Messung oder Alarm)
  - Zwei Drucktaster zur Einstellung von Funktionsreservemethode und Ausrichtung/Ausblendung
  - Sieben Zonen-LEDs für sofortige Informationen zu Ausrichtung und Strahlunterbrechung
  - Dreistelliges Display für Messinformationen und Diagnose
- Erweiterte Konfiguration über IO-Link v1.1 Kommunikationsschnittstelle, COM2 oder COM3 wählbar
- Optionale externe Programmierleitung für Ausrichtung, Funktionsreserveeinstellungen, invertiertes Display und DIP-Schaltersperrung

WARNUNG:

- **Verwenden Sie dieses Gerät nicht zum Schutz des Personals**
- Die Verwendung dieses Geräts zum Schutz des Personals kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
- Dieses Gerät verfügt nicht über die selbstüberwachenden redundanten Schaltungen, die für Personenschutz-Anwendungen erforderlich sind. Ein Geräteausfall oder Defekt kann zu unvorhersehbarem Schaltverhalten des Ausgangs führen.

2 Übersicht

Der messende Lichtvorhang A-GAGE® EZ-ARRAY™ ist ideal für Anwendungen wie Größen- und Profilerfassung von Produkten im laufenden Betrieb, die Kantenführung und Mittenführung, die Durchhangkontrolle, die Locherkennung, Teilezählung und ähnliche Anwendungen.

Sender und Empfänger sind mit Lichtvorhängen von 150 bis 2400 mm Länge erhältlich. Der Sender hat eine Reihe mit Infrarot-Leuchtdioden (LEDs) in Abständen von 5 mm; ihr Licht wird gebündelt und zum Empfänger gelenkt, der dem Sender gegenüber liegt und mit Fotodioden im selben Abstand von 5 mm bestückt ist. Das Licht von jeder Sender-LED wird von der entsprechenden Empfänger-Fotodiode erfasst.

Dieser innovative Lichtvorhang kann je nach eingestellter Scan-Methode lichtundurchlässige zylindrische Objekte ab 5 mm Durchmesser erfassen oder Objektkanten innerhalb von 2,5 mm (Scan-Methode auf Seite 13). Die Erfassungsreichweite beträgt 400 mm bis 4 m bei den Standardmodellen und 30 mm bis 1500 mm bei den Modellen mit geringer Reichweite und schwachem Kontrast. [1]

Modelle mit geringer Reichweite und schwachem Kontrast sind für Anwendungen erhältlich, die einen kürzeren Abstand zwischen Sender und Empfänger erfordern oder bei denen die Erkennung und Profilierung von lichtdurchlässigen Objekten erforderlich ist. Die Erkennung von Glas oder anderen transparenten Objekten ist mit diesem System möglich.

Dank seiner zweiteiligen Konstruktion ist der EZ-ARRAY wirtschaftlich und einfach in der Anwendung. Die Kontroller-Funktionalität ist in das Empfängergehäuse integriert. Sie kann mit dem sechsstufigen DIP-Schalter auf der Frontseite des Empfängers (der Benutzeroberfläche des Empfängers) für viele einfache Anwendungen konfiguriert werden.Die IO-Link-Kommunikationsschnittstelle bietet die Möglichkeit für eine erweiterte Steuerung und Überwachung. Siehe Weitere Informationen auf Seite 24.

Die Gehäuse von Sender und Empfänger können seitlich oder mit den beiliegenden Endkappen-Montagewinkeln an den Sensorenden montiert werden; längere Ausführungen enthalten außerdem einen Stützwinkel. (Siehe Montage des Senders und Empfängers auf Seite 16.)

Die Synchronisation der Strahlen erfolgt über die 8-adrigen Anschlusskabel. Einzelne LEDs und ein dreistelliges Diagnose-Display am Empfänger bieten kontinuierliche Informationen zu Erfassungsstatus und Diagnose. Die umfassenden Daten werden über eine Kombination aus vier Ausgängen an ein Prozesssteuergerät übermittelt: zwei Analogausgänge und zwei Schaltausgänge (Schaltausgang 1 ist ein IO-Link-Ausgang). Der IO-Link-Ausgang bietet einen Schaltausgang (SIO-Modus) oder eine Kommunikationsschnittstelle (IO-Link-Modus).

Abbildung 1. Anwendung

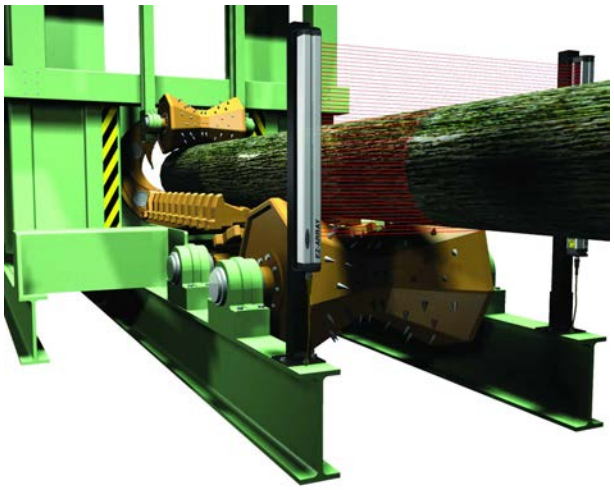
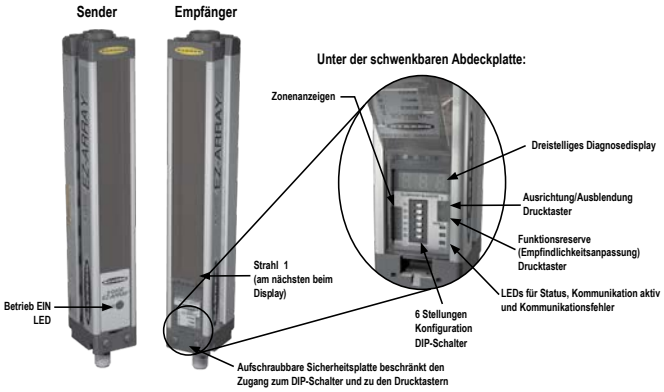


Abbildung 2. Sender und Empfänger



Integrierte Funktionen tragen zur Anwenderfreundlichkeit des EZ-ARRAY bei. Viele Funktionen sind entweder über die bedienerfreundliche Empfänger-Benutzeroberfläche oder die innovative IO-Link v1.1-Schnittstelle verfügbar.

Diagnose-Programmierung und gut sichtbare Anzeigen am Empfänger erleichtern die physische Ausrichtung und die Fehlerbehebung; über die IO-Link v1.1-Schnittstelle sind erweiterte Diagnosefunktionen verfügbar.

Der Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung) auf Seite 22) passt automatisch die Funktionsreserve jedes einzelnen Strahls für eine zuverlässige Objekterfassung im gesamten Lichtvorhang an. Diese Routine braucht nicht wieder ausgeführt zu werden, solange die Anwendung nicht geändert oder der Sender und/oder der Empfänger nicht bewegt werden.

Die konfigurierbare Strahlausblendung blendet Maschinenkomponenten und Vorrichtungen aus, die im Lichtvorhang bleiben oder ihn passieren müssen. Die Ausblendung kann über die Empfänger-Benutzeroberfläche, die Programmierleitung oder die IO-Link v1.1-Schnittstelle eingestellt werden.

Der EZ-ARRAY-Lichtvorhang verfügt über eine große Auswahl an Mess- und Ausgangsoptionen einschließlich Messmodi („Scan-Analysen“) und Scan-Methoden, durch die Position, Gesamtgröße, Gesamthöhe, Gesamtbreite oder die Anzahl von Objekten bestimmt werden können. Das Scannen kann dauernd erfolgen oder durch einen Gate-Sensor gesteuert werden.

[1] Wenden Sie sich für Auskünfte über Modelle mit geringer Reichweite und schwachem Kontrast an das Werk.

2.1 Systemkomponenten

Ein typischer A-GAGE EZ-ARRAY besteht aus vier Komponenten: einem Sender und einem Empfänger, jeweils mit integrierter Schnelltrennkupplung (QD), sowie einer 8-poligen QD-Anschlussleitung für den Sender und für den Empfänger.

Für Anwendungen, die die IO-Link-Schnittstelle verwenden, wird ein zusätzlicher Kabelsplitter verwendet, um den 8-poligen Stecker des Empfängers in einen kompatiblen M12-Stecker umzuwandeln.

Abbildung 3. Komponenten



2.2 Modelle

Sender	Empfänger mit IO-Link v1.1	Schaltausgang des Empfängers [2]	Analogausgang des Empfängers	Länge des Lichtvorhangs Y [3]	Gesamtanzahl Strahlen
EA5E150Q	**EA5R150XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	150 mm	30
EA5E300Q	**EA5R300XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	300 mm	60
EA5E450Q	**EA5R450XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	450 mm	90
EA5E600Q	**EA5R600XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	600 mm	120
EA5E750Q	**EA5R750XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	750 mm	150
EA5E900Q	**EA5R900XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	900 mm	180
EA5E1050Q	**EA5R1050XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	1050 mm	210
EA5E1200Q	**EA5R1200XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	1200 mm	240
EA5E1500Q	**EA5R1500XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	1500 mm	300
EA5E1800Q	**EA5R1800XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	1800 mm	360
EA5E2100Q	**EA5R2100XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	2100 mm	420
EA5E2400Q	**EA5R2400XK2Q**	PNP	Spannung (0–10 V)	2400 mm	480

2.3 Statusanzeigen

Sowohl der Sender als auch der Empfänger zeigen laufend den Betriebs- und Konfigurationsstatus optisch an.

Der Sender verfügt über eine rote LED, die den ordnungsgemäßen Betrieb signalisiert (leuchtet, wenn Spannung anliegt).

Tabelle 1. Statusanzeigen des Senders

LED	Farbe	Beschreibung
Status-LED	Rot leuchtend	Status OK

[2] Schaltausgang 1 ist ein Gegentaktausgang (IO-Link)
[3] Modelle mit Lichtvorhanglängen ab 1050 mm werden mit einem Stützwinkel und zwei Endkappen-Montagewinkeln geliefert.

LED	Farbe	Beschreibung
	Rot blinkend mit 1 Hz	Fehler

Der Empfänger verfügt über eine helle Status-LED, die den gesamten Erfassungsstatus anzeigt (OK, marginale Ausrichtung und Hardwarefehler). Zwei weitere LEDs zeigen an, ob die Kommunikation aktiv ist oder ob ein Fehler vorliegt. Sieben Zonenanzeigen kommunizieren jeweils den unterbrochenen/ausgerichteten Status von einem Siebtel des gesamten Lichtvorhangs. Eine dreistellige Diagnoseanzeige liefert weitere Diagnoseinformationen: Anzahl der gesperrten Strahlen, ob die Ausblendung konfiguriert ist, und Fehlercodes. (Siehe Fehlercodes auf Seite 26 für eine Auflistung der Fehlercodes.)

Tabelle 2. Empfänger- und IO-Link-Statusanzeigen

LED-Anzeige	Farbe	Beschreibung
7-Zonen-Anzeigen	Rot	Unterbrochene Kanäle innerhalb der Zone
	Grün	Alle Kanäle innerhalb der Zone sind frei
Status	Rot	Marginale Ausrichtung oder Hardwarefehler; 3-stellige Anzeige prüfen
	Grün	System ist in Ordnung
COMM	Bernsteingelb leuchtend	IO-Link-Modus
	Bernsteingelb aus	SIO-Modus
Fehler	Rot	IO-Link-Fehler; Verkabelung oder Hauptsteuerung prüfen

2.3.1 Zonenanzeigen (Segment mit unterbrochenen Strahlen)

Sieben LEDs zeigen den Ausrichtungsstatus von Sender/Empfänger an. Sie bieten eine visuelle Hilfe für die Sensorausrichtung und die Überwachung von Objekten innerhalb des Sichtfelds des Sensors. Der Lichtvorhang ist in sieben gleiche Segmente unterteilt, die jeweils durch eine der sieben LEDs repräsentiert werden. Die LED, die dem DIP-Schalter S6 (siehe Konfiguration über DIP-Schalter oder IO-Link v1.1-Schnittstelle auf Seite 8) am nächsten ist, repräsentiert die Gruppe der optischen Kanäle, die dem Empfänger-Display am nächsten ist (die „unterste“ Gruppe). Die LED, die dem DIP-Schalter 1 am nächsten ist, repräsentiert das ferne Segment der Kanäle.

Diese LEDs leuchten entweder grün oder rot. Wenn eine LED grün leuchtet, werden in diesem Segment keine unausgeblendeten Strahlen unterbrochen. Wenn die LED rot leuchtet, sind ein oder mehrere Strahlen in diesem Segment unterbrochen.

2.3.2 Dreistelliges Display

Das dreistellige Display hat während des Normalbetriebs, der Ausrichtung und der Verstärkungseinstellung jeweils leicht unterschiedliche Funktionen. Im Normalbetrieb zeigt das Display den aktuellen Zahlenwert des Messmodus 1 an. Das Display nennt außerdem die folgenden aktivierten Sensorfunktionen: Ausblendung und gesperrte Benutzeroberfläche / elektronische Konfiguration, wie in Anzeige für elektronische Konfiguration auf Seite 6 dargestellt.

Eine Anleitung zum Invertieren der Anzeige finden Sie unter Grauer Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung) auf Seite 8 oder unter Hardwareschnittstellenflags in Konfiguration über DIP-Schalter oder IO-Link v1.1-Schnittstelle auf Seite 8.

Während des Ausblendungsmodus zeigt das Display „**n**“ an, gefolgt von der Anzahl der blockierten Strahlen im Lichtvorhang. Im Ausrichtungsmodus wird „**A**“ angezeigt, gefolgt von der Anzahl der unterbrochenen, nicht ausgeblendeten Strahlen; auf das A folgt ein Punkt („**A.**“), wenn die Ausblendung konfiguriert ist.

Während des Verstärkungseinstellungsmodus zeigt das Display „ L “ gefolgt von „**1**“ oder „**2**“ an, um die Funktionsreserveneinstufe anzuzeigen. (Eine „**1**“ steht für eine hohe Funktionsreserve und eine „**2**“ für geringen Kontrast.)

Wenn ein Erfassungsfehler auftritt, zeigt das Display „**c**“ an, gefolgt von einer Zahl, die der empfohlenen Maßnahme entspricht. Für weitere Informationen siehe Fehlercodes auf Seite 26.

2.3.3 Ausblendungsanzeige

Die Ausblendungsanzeige ist sichtbar (EIN), wenn die Ausblendungsfunktion aktiviert ist. Sie erscheint als Punkt nach der ersten Stelle der Anzeige.

2.3.4 Anzeige für elektronische Konfiguration

Die Anzeige für elektronische Konfiguration ist eingeschaltet, wenn die Sensorkonfiguration über die IO-Link v1.1-Schnittstelle anstatt über den DIP-Schalter festgelegt wird. Wenn die elektronische Konfiguration aktiviert ist, wird der DIP-Schalter ignoriert.

Abbildung 4. Anzeige für elektronische Konfiguration



„A“ in dieser Position zeigt den Ausrichtungsmodus an.

Wenn der Punkt leuchtet, zeigt er damit an, dass die Ausblendung konfiguriert ist.

Wenn der Punkt leuchtet, zeigt der damit an, dass die elektronische Konfiguration aktiviert ist.

3 Konfiguration über DIP-Schalter oder IO-Link v1.1-Schnittstelle

Häufig verwendete Konfigurationsoptionen können einfach über einen 6-Positions-DIP-Schalter eingestellt werden, der sich hinter einer schwenkbaren durchsichtigen Abdeckplatte an der Vorderseite des Empfängers befindet.

Zugang zum DIP-Schalter lässt sich durch eine aufschraubbare Schutzplatte verhindern, durch die die durchsichtige Abdeckplatte verriegelt wird. Der Schalter kann auch über die IO-Link v1.1-Schnittstelle gesperrt werden.

3.1 Grauer Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung)

Der graue Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung) wird verwendet, um die Drucktasterfunktionen des Empfängers (siehe Fehlerbehebung und Fehlercodes) über ein Prozesssteuergerät elektronisch zu emulieren, um die DIP-Schalter zur Sicherheit zu sperren oder um einen Gate-Eingang zur Initiierung des Sensor-Scannens bereitzustellen. Dazu wird ein Schließerkontaktschalter zwischen dem grauen Leiter und DC-Common angeschlossen, oder der graue Leiter wird an einen Digitaleingang (SPS) angeschlossen und wie in Statusanzeigen auf Seite 5 abgebildet gepulst.

Die externe Programmierleitung ist standardmäßig gesperrt. Sie kann über die IO-Link-Schnittstelle freigegeben werden.

Anmerkung: Ein niedriges Spannungsniveau sind 0 bis 2 Volt, und ein hohes Niveau sind 10 bis 30 Volt oder ein unterbrochener Stromkreis. Die Eingangsimpedanz beträgt 22 000.

Externe Programmierung/Gate bestimmt die Funktion des grauen Leiters des Empfängerkabels.

- **Gesperrt**: Die externe Programmierleitung hat keine Funktion (ungeachtet des Spannungsniveaus). Wenn der graue Leiter gesperrt ist, befindet sich der Empfänger im selbstständigen Scan-Modus; er beginnt einen neuen Scan unmittelbar nach Aktualisierung der Ausgänge vom vorherigen Scan. (Selbstständiger Scan wird bei den meisten Anwendungen mit Analogausgang und immer dann verwendet, wenn eine selbstständige Aktualisierung der Ausgänge akzeptabel ist.) Im DIP-Schaltermodus ist der graue Leiter immer freigegeben.
- **Externe Programmierung**: Der graue Leiter bietet volle Funktionalität für die externe Programmierung.
- **Ausrichtung/Empfindlichkeit**: Dieser Modus ist eine gekürzte Version der externen Programmierung. Über ihn können Ausrichtung und Empfindlichkeit eingestellt werden, jedoch nicht die Display-Invertierung oder die Sperrung/Freigabe der DIP-Schalter.

Gate-Modus: Optionen ermöglichen die Funktion des grauen Leiters als Gate-Eingangsimpulsquelle, typischerweise von einem Gleichstromgerät, z. B. einem optoelektronischen Sensor mit NPN-Ausgang oder einem SPS-Schaltausgang.

- **Gate – High aktiv**: Der Empfänger scannt, wenn das Gate auf High gesetzt wird.
- **Gate – Low aktiv**: Der Empfänger scannt, wenn das Gate auf Low gesetzt wird.
- **Gate – Steigende Flanke**: Der Empfänger scannt für jeden Gate-Übergang von Low zu High ein Mal. (Mehrere Übergänge werden nur zuverlässig erkannt, wenn sie nicht schneller sind als Ansprechen des Sensors darauf.)
- **Gate – Fallende Flanke**: Der Empfänger scannt für jeden Gate-Übergang von High zu Low ein Mal. (Mehrere Übergänge werden nur zuverlässig erkannt, wenn sie nicht schneller sind als Ansprechen des Sensors darauf.)

Tabelle 3. Ausrichtungs-/Ausblendungskonfiguration mit der externen Programmierleitung

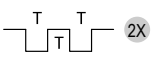
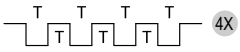
Vorgang		Takten der externen Programmierleitung 0,05 ≤ s T ≤ 0,8 s	Ergebnis
Ausrichtung/ Ausblendung	Ausrichtungsmodus aufrufen		**A** erscheint auf dem dreistelligen Display
	Ausblendungs-Modus aufrufen	*Vom Ausrichtungs-Modus:* 	**n** erscheint auf dem dreistelligen Display, zusammen mit der Anzahl unterbrochener Strahlen
	Ausblendungs-Modus verlassen		**A.** erscheint auf dem dreistelligen Display (der Sensor kehrt mit aktivierter Ausblendung zum Ausrichtungsmodus zurück)
	Ausrichtungs-Modus verlassen		Sensor schaltet in Run-Modus um

Tabelle 4. Verstärkung, Empfänger-Benutzeroberfläche und Display-Konfiguration mit der externen Programmierleitung

Vorgang		Takten der externen Programmierleitung 0,05 ≤ s T ≤ 0,8 s	Ergebnis
Funktionsreserven-Methode	Verstärkungsmodus aufrufen	*Aus dem Run-Modus:* 	**L** erscheint auf dem dreistelligen Display zusammen mit der Zahl **1** oder **2** zur Angabe der Funktionsreservestufe
	Umschalten zwischen Funktionsreserveeinstellungen		Die Zahl ändert sich von **1** in **2**, dann wieder in **1** usw.
	Funktionsreservestufe speichern und Ende	*Wenn die korrekte Stufe angezeigt wird:* 	Funktionsreservestufe ist konfiguriert: **1** = Einstellung hohe Funktionsreserve **2** = Einstellung geringer Kontrast; Sensor kehrt in den Run-Modus zurück
Display invertieren	Display invertieren		Das Display wird invertiert; der Sensorbetrieb geht im Run-Modus weiter
Empfänger-Benutzeroberfläche freigeben/sperren	Empfänger-Benutzeroberfläche freigeben/ sperren		Ab Werk ist die Empfänger-Benutzeroberfläche freigegeben. Durch vier Impulse über die externe Leitung werden die augenblicklichen Einstellungen gespeichert und die Benutzeroberfläche gesperrt (der Sensorbetrieb wird mit den gespeicherten Einstellungen fortgesetzt; Änderungen am DIP-Schalter haben keine Auswirkung). Durch Wiederholung des Vorgangs wird die Empfänger-Benutzeroberfläche freigegeben, damit Einstellungen geändert werden können.

3.2 Konfiguration der Funktionsreserve

EZ-ARRAY bietet bei Anwendungen mit geradem Scan zwei Einstellmöglichkeiten für die Funktionsreserve: hohe Funktionsreserve und geringen Kontrast. Die Methode für die Funktionsreserve kann mit dem Empfänger-Drucktaster, über die externe Programmierleitung des Empfängers oder über die IO-Link v1.1-Schnittstelle eingestellt werden.

Hohe (maximale) Funktionsreserve eignet sich zur Erkennung lichtundurchlässiger Objekte sowie für zuverlässige Erfassungen in schmutzigen Umgebungen, wo die zu erfassenden Objekte 10 mm oder größer sind. Die Methode mit hoher Funktionsreserve wird immer bei einfachem und doppeltem Konturenscan verwendet. Bei hoher Funktionsreserve ist ein blockierter Mindest-Schwellenwert vorhanden, der zuverlässige Erfassung bei höheren Funktionsreservestufen bietet.

Die Einstellung mit geringem Kontrast wird zur Erfassung halbtransparenter Materialien und zur Erkennung von kleinen Objekten ab 5 mm verwendet (nur direkter Scan). Bei Betrieb mit geringem Kontrast genügt es, wenn ein Teil eines Strahls blockiert wird, damit die Erfassung erfolgen kann. Bei Betrieb mit geringem Kontrast setzt der Sensor für jeden optischen Kanal während des Ausrichtverfahrens einen individuellen Schwellenwert; durch dieses Verfahren wird die Signalstärke ausgeglichen, um die Erfassung halbtransparenter Objekte zu ermöglichen.

Bei Verwendung der IO-Link v1.1-Schnittstelle ermöglicht die Erfassung bei geringem Kontrast eine Feinabstimmung der Empfindlichkeit von 15 % bis 50 %. Bei Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche beträgt die Empfindlichkeit bei geringem Kontrast immer 30 %.

Bei Modellen mit kurzer Reichweite und geringem Kontrast kann die Empfindlichkeit bei Verwendung der IO-Link v1.1-Schnittstelle zwischen 3 % und 20 % eingestellt werden. Bei Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche beträgt die Empfindlichkeit bei geringem Kontrast immer 7 %.

Tabelle 5. Konfigurationseinstellungen für die Funktionsreserve

Einstellung der Funktionsreserve	Scan-Methode	Detektionsvermögen des EZ-ARRAY [4]	EZ-ARRAY Auflösung
Geringer Kontrast	direkter Scan	5 mm	5 mm
	Einfacher Konturenscan	-	-
	Doppelter Konturenscan	-	-
Hohe Funktionsreserve	direkter Scan	10 mm	5 mm
	Einfacher Konturenscan	10 mm	2,5 mm

[4] Detektionsvermögen: Mindestobjektgröße

Einstellung der Funktionsreserve	Scan-Methode	Detektionsvermögen des EZ-ARRAY [4]	EZ-ARRAY Auflösung
	Doppelter Konturenscan	Je nach Schrittweite	2,5 mm pro Kante, 5 mm zusammen (beide Kanten)

3.3 Ausblendung

Wenn eine Maschinenvorrichtung oder eine andere Ausrüstung einen oder mehrere Messstrahlen blockiert, können die betroffenen Strahlenkanäle ausgeblendet werden. Die Ausblendungsoption veranlasst den Empfänger, den Status ausgeblendeter Strahlen bei Berechnungen im Messmodus zu ignorieren.

Wenn z. B. eine Maschinenvorrichtung einen oder mehrere Strahlen während der Erfassung unterbricht, ergeben sich falsche Ausgangsdaten. Werden die durch die Vorrichtung unterbrochenen Strahlen hingegen ausgeblendet, sind die Ausgangsdaten richtig. Die Ausblendung kann über den Ausrichtungstaster am Empfänger, die externe Programmierleitung des Empfängers oder die IO-Link v1.1-Schnittstelle konfiguriert werden.

3.4 Auswahl eines Messmodus

Die Ausgänge können für jeden der Messmodi (Scan-Analysemodi) konfiguriert werden, die für spezifische Strahlenpositionen, Strahlenanzahlen oder Kantenübergänge verfügbar sind. Es ist zu beachten, dass nicht alle Messmodi verfügbar sind, wenn die Konfiguration über die Empfänger-Benutzeroberfläche erfolgt.

Bei Konfiguration über die IO-Link v1.1-Schnittstelle kann Schaltausgang 2 (ungeachtet des Modells) NPN- oder PNP-Polarität haben, als Schließer oder als Öffner fungieren und einem beliebigen Messmodus zugewiesen werden. Schaltausgang 1 hat die gleichen Konfigurationsmöglichkeiten wie Schaltausgang 2, außer in Bezug auf die NPN- oder PNP-Polarität. Schaltausgang 1 ist der IO-Link-Ausgang und fungiert als dedizierter Gegentaktausgang. Bei Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche können begrenzte Kombinationen von Ausgangskonfigurationen ausgewählt werden (siehe Konfiguration über DIP-Schalter oder IO-Link v1.1-Schnittstelle auf Seite 8).

Anmerkung: Die Strahlen des Lichtvorhangs sind fortlaufend nummeriert (Strahl 1 befindet sich am nächsten zum Sensor-Display). Der „erste Strahl“, auf den sich die nachfolgenden Beschreibungen beziehen, ist der Strahl, der dem Sensor-Display am nächsten liegt.

Auf der Strahlenposition basierende Modi

Erster unterbrochener Strahl (FBB)
Die Position des ersten unterbrochenen Lichtstrahls.

First Beam Made (FBM) (erster erzeugter Strahl)
Die Position des ersten freien Lichtstrahls.

Letzter unterbrochener Strahl (LBB)
Die Position des letzten unterbrochenen Lichtstrahls.

Last Beam Made (LBM) (letzter erzeugter Strahl)
Die Position des letzten freien Strahls.

Mittlerer unterbrochener Strahl (MBB)
Die Position des Strahls auf halbem Weg zwischen dem ersten und dem letzten blockierten Lichtstrahl.

Auf der Summe der Strahlen basierende Modi

Summe unterbrochener Strahlen (TBB)
Die Summe der unterbrochenen Lichtstrahlen.

Total Beams Made (TBM) (insgesamt erzeugte Strahlen)
Die Anzahl freier Strahlen.

Summe aneinandergrenzender unterbrochener Strahlen (CBB)
Die größte Anzahl aufeinanderfolgender unterbrochener Lichtstrahlen.

Summe aneinandergrenzender freier Strahlen (CBM)
Die größte Anzahl aufeinanderfolgender freier Lichtstrahlen.

Außenabstand (Outside Dimension, OD)
Der Abstand (in Strahlen gemessen) vom ersten unterbrochenen Strahl bis einschließlich zum letzten unterbrochenen Strahl.

Innenabstand (Inside Dimension, ID)
Die Anzahl freier Strahlen zwischen dem ersten und dem letzten unterbrochenen Strahl.

[4] Detektionsvermögen: Mindestobjektgröße

Übergänge (Transitions, TRN)

Die Anzahl der Übergänge vom unterbrochenen zum freien Status und vom freien zum unterbrochenen Status. (Wenn die Strahlen 6– 34 blockiert sind, ist zwischen Strahl 5 und Strahl 6 ein Übergang von einem freien zu einem blockierten Strahl vorhanden, und zwischen Strahl 34 und Strahl 35 ein Übergang von einem blockierten zu einem freien Strahl.) Der Übergangsmodus kann zur Zählung von Objekten innerhalb des Lichtvorhangs verwendet werden.

Angrenzender erster unterbrochener Strahl (CFBB)

Die Position des ersten unterbrochenen Strahls in der größten Gruppe angrenzender unterbrochener Strahlen.

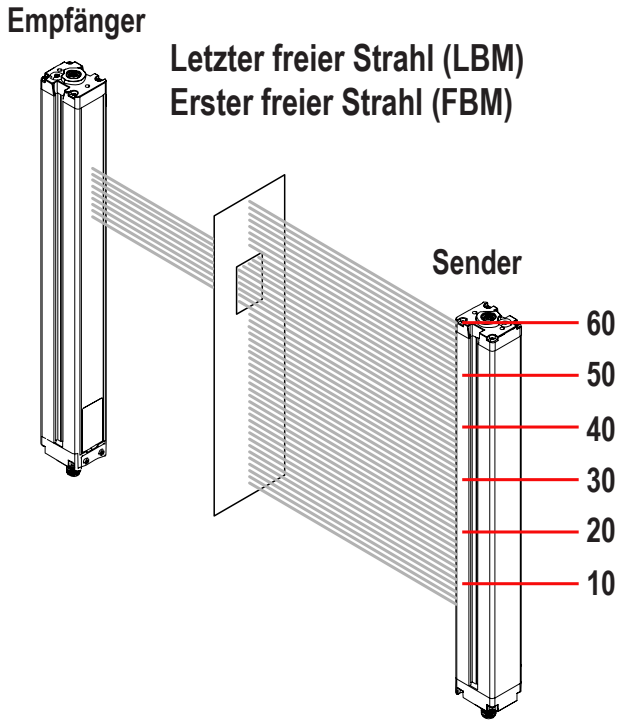
Angrenzender letzter unterbrochener Strahl (CLBB)

Die Position des letzten unterbrochenen Strahls in der größten Gruppe angrenzender unterbrochener Strahlen.

Teppichflor und Teppichkante

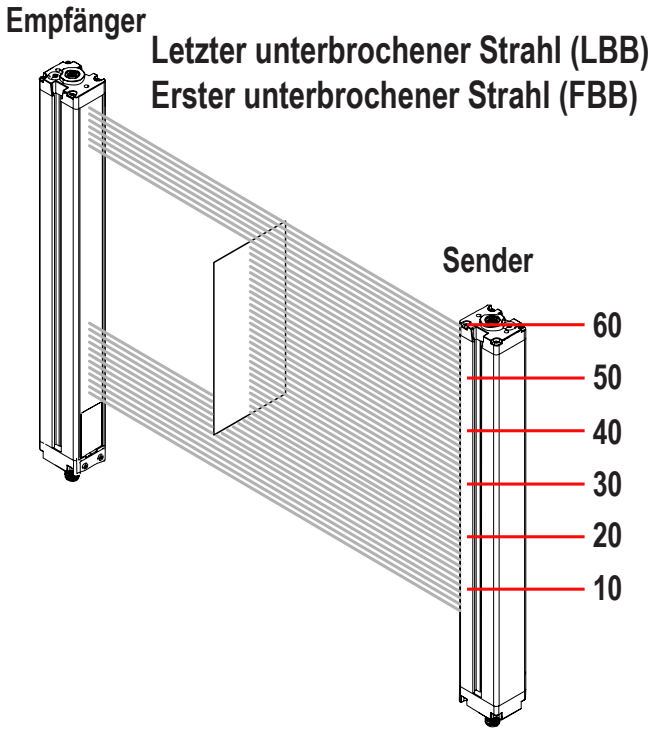
Diese Messmodi werden zur Positionsmessung von Teppichunterschicht und Polnoppen verwendet und können nur über die IO-Link v1.1-Schnittstelle eingestellt werden, wenn als Scan-Typ **Teppichflor** gewählt wurde. Die Messungen können von jedem Sensorende aus durchgeführt werden, es müssen jedoch mindestens 10 Strahlen (5 cm) von einer Kante aus unterbrochen sein.

Abbildung 5. Messmodus – LBM-FBM



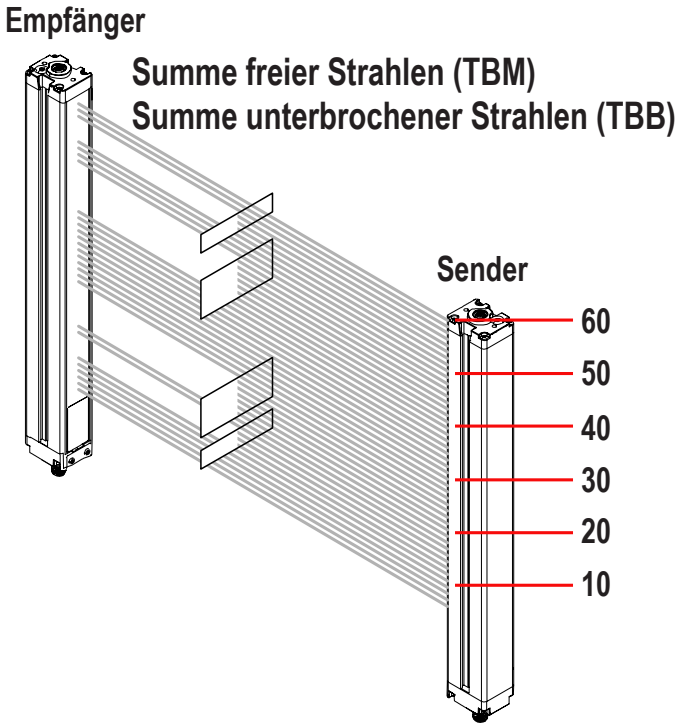
Im Modus „letzter unterbrochener Strahl“ ist der letzte Strahl Nr. 50 von 60. Im Modus „erster freier Strahl“ ist der erste Strahl Nr. 40 von 60.

Abbildung 6. Messmodus – LBB-FBB



Im Modus „letzter unterbrochener Strahl“ ist der letzte Strahl Nr. 55 von 60. Im Modus „erster unterbrochener Strahl“ ist der erste Strahl Nr. 20 von 60.

Abbildung 7. Messmodus – TBM-TBB



Im Modus „Summe freier Strahlen“ sind 38 von 60 möglichen Strahlen frei. Im Modus „Summe unterbrochener Strahlen“ sind 22 von 60 möglichen Strahlen unterbrochen.

3.5 Ausgänge

Alle Modelle verfügen über zwei Analogausgänge und zwei Schaltausgänge (Schaltausgang 1 ist ein IO-Link-Ausgang).

Die Analogausgänge sind 0–10-V-Spannungsausgänge. Sie können (über die DIP-Schalter oder die IO-Link-Schnittstelle) für eine steigende oder fallende Kurve konfiguriert werden.

Schaltausgang 1 wird immer für die Messung verwendet; Schaltausgang 2 kann entweder für den Alarm- oder den Messbetrieb verwendet werden (wählbar über DIP-Schalter oder die IO-Link-Schnittstelle). Wenn die Empfänger-Benutzeroberfläche verwendet wird, folgen Schaltausgang 1 und Analogausgang 1 demselben Messmodus. Wenn die IO-Link-Schnittstelle zur Konfiguration verwendet wird, ist Schaltausgang 2 voll konfigurierbar, einschließlich für Messmodus, NPN- oder PNP-Polarität sowie Schließer- oder Öffnerbetrieb. Schaltausgang 1 hat die gleichen Konfigurationsmöglichkeiten wie Schaltausgang 2, außer in Bezug auf die NPN- oder PNP-Polarität. Schaltausgang 1 ist ein dedizierter Gegentaktausgang.

3.5.1 Analogausgangskonfiguration

Die Analogausgangskonfiguration weist die Analogausgänge 1 und 2 einem der unter Auswahl des Messmodus beschriebenen Messmodi zu. Wenn der ausgewählte Messmodus den ersten oder letzten unterbrochenen oder freien Strahl enthält, variiert der zugewiesene Ausgang im Verhältnis zu der bei einem Scan ermittelten Anzahl von Strahlen. Wenn beim Messmodus alle Strahlen unterbrochen oder frei sind, variiert der zugewiesene Ausgang im Verhältnis zu der bei einem Scan ermittelten Gesamtzahl von Strahlen.

Bei Analogausgängen können über die IO-Link v1.1-Schnittstelle eine Filtereinstellung (zur Glättung des Ausgangssignals) und ein Nullwert (zur Angabe des Ausgangswerts, wenn der Wert des Messmodus null ist) eingestellt werden. Weitere Informationen finden Sie im IO-Link-Datenreferenzhandbuch (Ident-Nr. 220588).

3.5.2 Konfiguration der Schaltausgänge

Schaltausgang 1; Empfänger-Benutzeroberfläche

Wenn die Konfiguration über die Empfänger-Benutzeroberfläche erfolgt, wird Schaltausgang 1 derselbe Messmodus zugewiesen wie Analogausgang 1. Wenn der Analogausgang ein Objekt erkennt, leitet Schaltausgang 1 (Schließerkontakt).

Schaltausgang 2; Empfänger-Benutzeroberfläche

(Nur) Schaltausgang 2 hat zwei Optionen: Alarm und antivalenten Betrieb (Messung).

Alarm: Ausgang 2 wird aktiviert, wenn der Empfänger einen Sensorfehler erkennt (z. B. ein gelöstes Kabel) oder wenn die Funktionsreserve eines oder mehrerer Strahlen unzureichend wird.

Antivalent (Messung): Schaltausgang 2 ist antivalent zu Schaltausgang 1 (wenn Ausgang 1 eingeschaltet ist, ist Ausgang 2 ausgeschaltet und umgekehrt).

Konfiguration von Schaltausgang 1 und 2; IO-Link v1.1-Schnittstelle

Wenn die Konfiguration über die IO-Link v1.1-Schnittstelle erfolgt, bieten die Schaltausgänge weitere Möglichkeiten: jeder Schaltausgang kann jedem der Messmodi zugewiesen werden, obere und untere Schaltpunkte können hinzugefügt werden, die Ausgänge können invertiert werden, und es können Hysteresewerte sowie eine Scan-Nummer zur Glättung der Ausgangsleistung eingestellt werden. Schaltausgang 2 kann auch über die IO-Link v1.1-Schnittstelle dem Alarm-Modus zugewiesen werden.

Siehe im IO-Link-Datenreferenzhandbuch (Ident-Nr. 220588)

3.6 Scan-Methode

Es kann eine der drei Scan-Methoden konfiguriert werden:

- Direkter Scan
- Einfacher Konturenscan
- Doppelter Konturenscan (Schrittweite 1, 2, 4, 8, 16 oder 32)

Die Ansprechzeit des Sensors ist eine Funktion der Sensorlänge und der Scan-Methode. Die maximalen Scan-Zeiten sind in Maximale Scan-Zeiten im SIO-Modus auf Seite 15 dargestellt.

Scan-Methode	Direkter Scan		Einfacher Konturenscan	Doppelter Konturenscan (pro Kante)					
	Geringer Kontrast	Hohe Funktionsreserve		Schrittweite (Strahlenanzahl)					
				1	2	4	8	16	32
Detektionsvermögen*	5 mm	10 mm	10 mm	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	90 mm	170 mm
Kantenauflösung	5 mm	5 mm	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm
*Das Detektionsvermögen wurde mit einem zylindrischen Objekt ermittelt									

3.6.1 Direkter Scan

Direkter Scan ist der Standardmodus, in dem alle Strahlen beginnend beim Display bis zum äußersten Ende des Lichtvorhangs der Reihe nach gescannt werden. Diese Scan-Methode bietet das kleinste Detektionsvermögen.

Der direkte Scan wird verwendet, wenn die Empfindlichkeit auf geringen Kontrast eingestellt ist oder wenn der einfache oder doppelte Konturenscan nicht verwendet werden kann. Die Kantenauflösung beträgt 5 mm. Wenn die Erfassung mit geringem Kontrast ausgewählt ist (bei der Messung von halbtransparenten Objekten verwendet), beträgt das Detektions-

vermögen 5 mm Durchmesser. Wenn die Erfassung mit hoher Funktionsreserve ausgewählt ist, beträgt das Detektionsvermögen 10 mm.

3.6.2 Einfacher Konturenscan

Einfacher Konturenscan wird verwendet, um die Höhe eines einzelnen Objekts zu messen. Diese Scan-Methode wird üblicherweise zur Messung der Kastenhöhe verwendet. Beim einfachen Konturenscan aktiviert der Empfänger immer den ersten Strahlkanal (oder den „unteren“ Strahl, der dem Display am nächsten ist). Wenn der erste Strahl unterbrochen wird, führt der Sensor wie folgt eine binäre Suche durch, um den letzten unterbrochenen Strahl zu finden:

1. Der Empfänger scannt nur den ersten Strahl, bis dieser Strahl unterbrochen wird.
2. Wenn der erste Strahl unterbrochen wird, überprüft der Sensor, ob der mittlere Strahl unterbrochen oder frei ist.
3. Wenn der mittlere Strahl frei ist, überprüft der Sensor den Strahl im unteren Viertel. Wenn der mittlere Strahl unterbrochen ist, überprüft der Sensor den Strahl im oberen Viertel.
4. Die Routine fährt mit der Halbierung der Strahlenanzahl fort, bis die Kante gefunden wird.

Der einfache Konturenscan kann nur für einzelne Festkörper verwendet werden, die den ersten (zum Display nächsten) Strahl unterbrechen. Da der Empfänger nur den ersten Strahl prüft, bis dieser unterbrochen wird, funktioniert der einfache Konturenscan nicht, wenn das zu messende Objekt den ersten Strahl nicht unterbricht. Der einfache Konturenscan ist ebenfalls unwirksam, wenn das Objekt kein durchgehend unterbrochenes Muster aufweist.

Der einfache Konturenscan funktioniert nur bei aktivierter hoher Funktionsreserve. Beim einfachen Konturenscan beträgt das Detektionsvermögen des Sensors 10 mm, und die Kantenauflösung beträgt 2,5 mm.

3.6.3 Doppelter Konturenscan

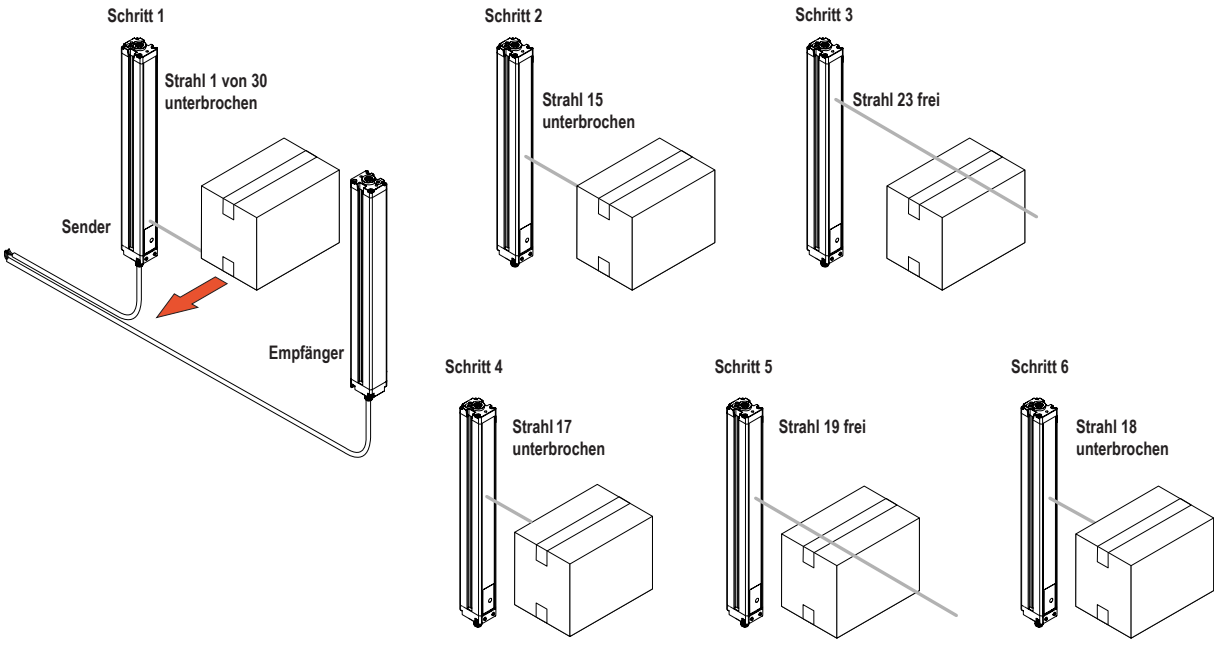
Der doppelte Konturenscan wird verwendet, um zwei Kanten desselben Objekts zu erfassen, z. B. zum Ermitteln der Breitenmaße von Kästen. Für den doppelten Konturenscan erfordert muss eine Schrittgröße ausgewählt werden: 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Strahlen.

Der Sensor verwendet die Schritte zum „Überspringen“ von Strahlen, wie folgt:

1. Der Sensor aktiviert Strahl 1 (der der Seite des Sensor-Displays am nächsten ist)
2. Der Sensor aktiviert den nächsten durch die Schrittweite definierten Strahl. (Zum Beispiel ist bei Schrittweite 2 der nächste Strahl Nr. 3, bei Schrittweite 8 ist der nächste Strahl Nr. 9.)
3. Solange der aktivierte Strahl frei (nicht unterbrochen) ist, fährt der Sensor mit der schrittweisen Routine fort, bis ein unterbrochener Strahl gefunden wird.
4. Wenn ein unterbrochener Strahl gefunden wird, wird eine binäre Suche durchgeführt, um die „Unterkante“ des Objekts zu finden.
5. Wenn die Unterkante gefunden ist, setzt der Sensor die schrittweise Suche durch den Lichtvorhang fort, bis der nächste freie Strahl gefunden wird.
6. Es wird eine weitere binäre Suche durchgeführt, um die zweite Kante zu finden.

Wie beim einfachen Konturenscan gibt es auch beim doppelten Konturenscan einige Einschränkungen: Das Objekt sollte ein festes Hindernis darstellen; die Größe des Objekts bestimmt die maximale Schrittweite. Doppelter Konturenscan kann zur Erfassung von bis zu drei Objekten verwendet werden. Wie einfacher Konturenscan funktioniert doppelter Konturenscan nur, wenn die hohe Funktionsreserve eingestellt wurde. Beim doppelten Konturenscan hängt das Detektionsvermögen des Sensors von der Schrittweite ab; die Kantenauflösung beträgt jedoch 2,5 mm.

Abbildung 8. Doppelter Konturenscan



3.6.4 Maximale Scan-Zeiten im SIO-Modus

Tabelle 6. Maximale Scan-Zeiten (in Millisekunden) im SIO-Modus

Länge des Lichtvorhangs	Direkter Scan	Einfacher Konturenscan	Doppelter Konturenscan					
			Schritt 1 Strahl	Schritt 2 Strahlen	Schritt 4 Strahlen	Schritt 8 Strahlen	Schritt 16 Strahlen	Schritt 32 Strahlen
150 mm	2,8	1,5	3,4	2,8	2,5	2,4	1,9	N. z.
300 mm	5	1,5	5,9	4,1	3,2	2,8	2,3	2,1
450 mm	7,1	1,6	8,5	5,5	4,2	4	3,2	2,5
600 mm	9,3	1,6	11	6,8	4,9	4,2	4	2,8
750 mm	11,4	1,7	13,5	8,1	5,7	4,6	4,5	4,5
900 mm	13,6	1,7	16	9,5	6,1	4,7	4,6	4,6
1050 mm	15,7	1,8	18,6	10,8	6,8	5,2	4,8	4,8
1200 mm	17,9	1,8	21,1	12,2	7,4	5,5	4,9	4,9
1500 mm	22,2	1,9	26,1	14,8	9	6,4	5,3	4,9
1800 mm	26,5	2	31,2	17,5	10,5	7,3	6	5,6
2100 mm	30,8	2,8	36,3	20,2	12	8,2	6,7	5,6
2400 mm	35,1	2,8	41,4	22,9	13,5	9,1	7,4	5,9

Bei der Kommunikation über IO-Link ergibt sich für eine Mindestzykluszeit von 18 ms für COM2 oder 6 ms für COM3. Die maximale Scan-Zeit ergibt sich aus dem größeren Wert zwischen der SIO-Scan-Zeit und der IO-Link-Zykluszeit.

Die Scan-Zeiten sind auch von der Analogfiltergeschwindigkeit abhängig; siehe im IO-Link-Datenreferenzhandbuch (Ident-Nr. 220588).

4 Installationsanleitung

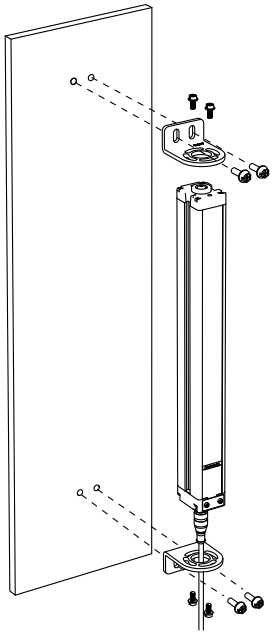
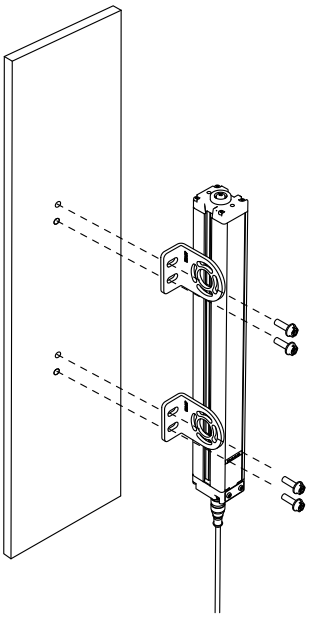
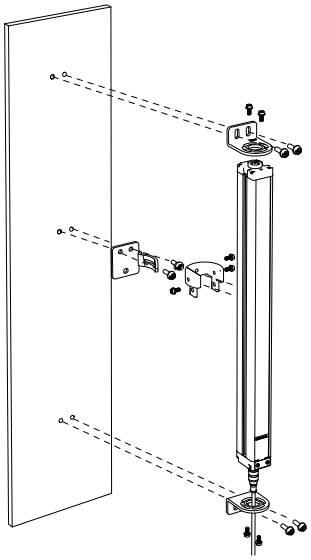
4.1 Montage des Senders und Empfängers

Die kompakten EZ-ARRAY-Sender und -Empfänger sind bei der Montage einfach zu handhaben. Bei Befestigung an den Sensor-Endkappen ermöglichen die mitgelieferten Montagewinkel eine Drehung von ±30°. Ein Sender kann 400 mm bis 4 m von seinem Empfänger entfernt montiert werden.

Nehmen Sie von einem gemeinsamen Bezugspunkt aus Messungen vor, um Sender und Empfänger in einer Ebene so zu positionieren, dass sich ihre Mittelpunkte und Display-Enden einander genau gegenüber liegen. (Wenn die Sensoren so montiert werden, dass ihre Display-Enden oben liegen, siehe Grauer Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung) auf Seite 8 oder die Hardwareschnittstellentabelle in Konfiguration über DIP-Schalter oder IO-Link v1.1-Schnittstelle auf Seite 8 mit Anweisungen zur Invertierung des dreistelligen Displays.) Bringen Sie die Montagewinkel mit den mitgelieferten M6-Schrauben und Keps-Muttern oder mit vom Anwender bereitgestelltem Montagezubehör an den Gehäusen von Sender und Empfänger an.

Stützwinkel müssen bei längeren Sensoren verwendet werden, wenn diese Stößen oder Schwingungen ausgesetzt werden. Die Sensoren können dabei aufgrund ihrer Konstruktion auf einer Länge von 900 mm ohne zusätzliche Stütze zwischen den Montagewinkeln angebracht werden. Sensoren mit einer Länge ab 1050 mm werden mit einem Stützwinkel geliefert, der bei Bedarf zusammen mit den standardmäßigen Endkappen-Montagewinkeln verwendet werden kann.

1. Befestigen Sie den Stützwinkel an der Montagefläche, wenn die Montagewinkel für die Sensorenden angebracht werden.
2. Bringen Sie die Befestigungsklemme mit den mitgelieferten M5-Schrauben und T-Muttern an beiden Gehäuseschlitzen an.
3. Nachdem der Sensor an den Montagewinkeln für die Sensorenden montiert worden ist, befestigen Sie die Befestigungsklemme mit der mitgelieferten M5-Schraube am Stützwinkel.

EZ-ARRAY-Montagewinkel für die Sensorenden (im Lieferumfang jedes Senders und Empfängers enthalten)		Mittlerer Drehwinkel (im Lieferumfang von Sendern und Empfängern ab 1050 mm enthalten)
Abbildung 9. Montage an Sensorenden	*Abbildung 10. Seitliche Montage (zwei Montagewinkel können ersatzweise verwendet werden)*	*Abbildung 11. Die Sensoren können aufgrund ihrer Konstruktion auf einer Länge von bis zu 900 mm ohne zusätzlichen Stützwinkel zwischen den Montagewinkeln montiert werden.*
		

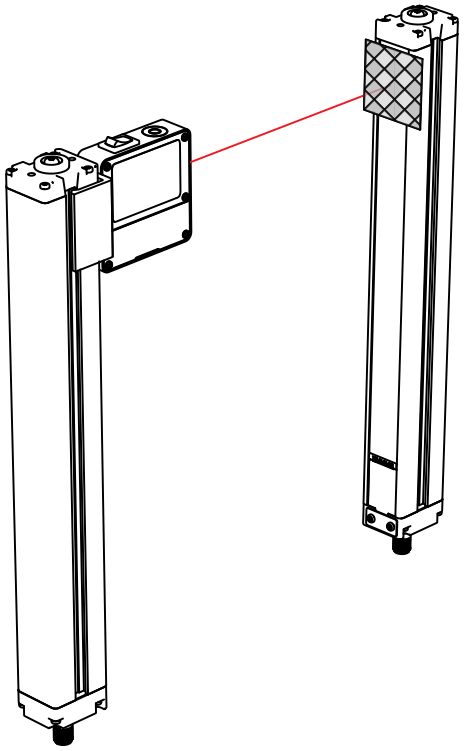
Anmerkung: Die Montagewinkel dienen der direkten Befestigung an den Montageständern der Bauform MSA, wobei das mitgelieferte Montagezubehör für die Ständer zu verwenden ist.

4.2 Mechanische Ausrichtung

Montieren Sie den Sender und den Empfänger mit Hilfe der Montagewinkel und richten Sie die Sichtfelder der beiden Einheiten so aus, dass sie sich direkt gegenüber liegen. Messen Sie – zur Kontrolle der mechanischen Ausrichtung der beiden Geräte – von einer oder mehreren Bezugsebenen (z. B. Gebäudeboden) 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-SS** Laserausrichtwerkzeug her bzw. prüfen Sie damit die diagonalen Entfernungen zwischen den Sensoren.

Abbildung 12. Mechanische Ausrichtung



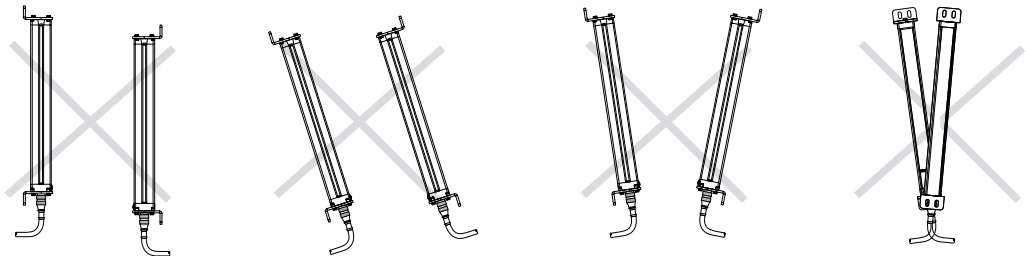
Wenn die Ausrichtung schwer zu erzielen ist, erweist sich ein **LAT-1-SS** Laserausrichtwerkzeug, das einen sichtbaren roten Punkt entlang der optischen Sensorachse erzeugt, als hilfreich. Befestigen Sie die Klemme des **LAT-1** am Sensorgehäuse, schalten Sie den Lasersender ein und bringen Sie am gegenüberliegenden Sensor ein Stück reflektierendes Band an, um den Punkt sehen zu können.

Kontrollieren Sie die Ausrichtung auch mit bloßem Auge. Nehmen Sie die evtl. notwendige mechanische Endausrichtung vor und ziehen Sie dann die Befestigungsklemmen an. Weitere Informationen zur Ausrichtung finden Sie unter Optische Ausrichtung auf Seite 19 und Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung) auf Seite 22.

Überprüfen Sie Folgendes:

- Sender und Empfänger liegen einander genau gegenüber und die Strahlen werden durch nichts unterbrochen.
- Der Erfassungsbereich für jeden Sensor entspricht dem gleichen Abstand von einer gemeinsamen Bezugsebene aus.
- Sender und Empfänger liegen auf derselben Ebene und sind **waagerecht/lotrecht und rechtwinklig** zueinander (vertikal, horizontal oder im selben Winkel geneigt, und weder von vorne nach hinten noch von Seite zu Seite verkippt).

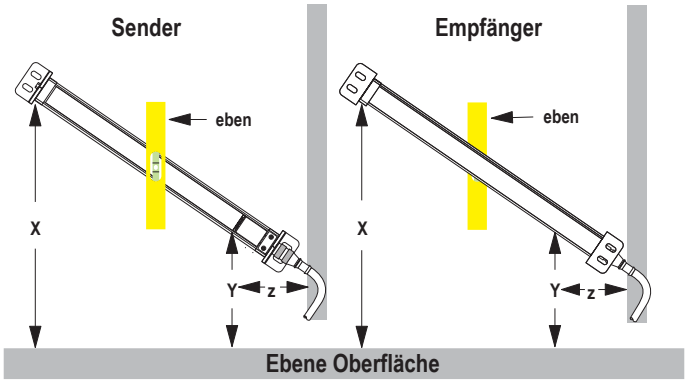
Abbildung 13. Prüfen, ob Sender und Empfänger auf derselben Ebene liegen und waagerecht/lotrecht und rechtwinklig zueinander sind



Bei **schräger oder horizontaler Montage** Folgendes prüfen:

- Abstand X ist beim Sender und beim Empfänger gleich.
- Abstand Y ist beim Sender und beim Empfänger gleich.
- Abstand Z ist beim Sender und beim Empfänger von parallelen Oberflächen aus gleich.
- Die vertikale Sensorfläche (d. h. die Linse) ist rechtwinklig/lotrecht.
- Der Erfassungsbereich ist rechtwinklig. Kontrollieren Sie nach Möglichkeit die diagonalen Messungen, siehe Abbildung 15 auf Seite 18.

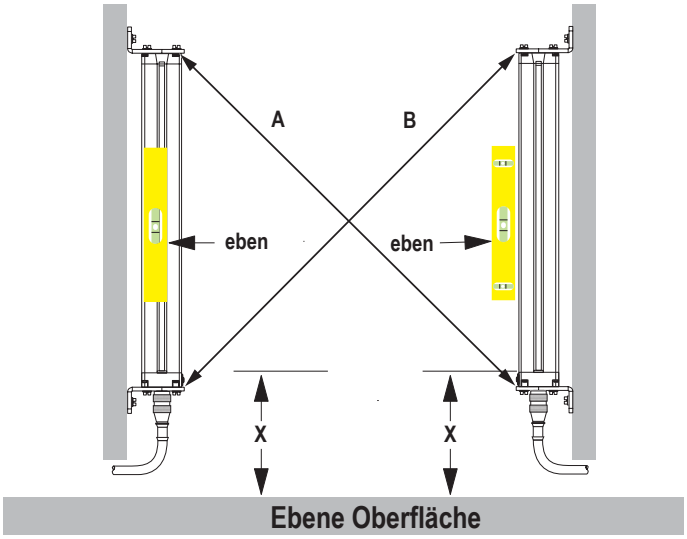
Abbildung 14. Schräge oder horizontale Montage



Bei **vertikaler Montage** Folgendes prüfen:

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

Abbildung 15. Vertikale Montage



4.3 Schaltpläne

Synchronisierungsleiter (rosa): Sender und Empfänger werden über den rosa Leiter elektrisch synchronisiert. Die rosa Leiter von Sender und Empfänger dürfen nur elektrisch miteinander verbunden werden.

Eingänge

Grauer Leiter des Empfängers: Der Empfänger verfügt über einen Eingang, der als Gate-Eingang oder zur externen Programmierung verwendet werden kann. Um die externe Programmier-, die Ausrichtungs- oder die Gate-Funktion zu starten, den Leiter durch einen Schalter mit dem Common-Anschluss am Sensor verbinden. Siehe Grauer Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung) auf Seite 8 für weitergehende Informationen.

Ausgänge

Analoger weißer und gelber Leiter: Der Empfänger hat zwei Analogausgänge. Beide Ausgänge sind Analogspannungsausgänge. Der weiße Leiter wird als Analogausgang 1 bezeichnet, der gelbe Leiter als Analogausgang 2. Die Analogspannungsausgänge liefern Strom durch eine externe Last zum Common-Anschluss des Sensors.

Schaltausgänge: Der Empfänger hat zwei Schaltausgänge; der grüne Leiter wird als Schaltausgang 1 bezeichnet und der rote Leiter als Schaltausgang 2. Beim Schaltausgang 1 handelt es sich um einen Gegentaktausgang. Schaltausgang 2 ist PNP, sofern die Polarität nicht über die Kommunikationsschnittstelle geändert wird. Weitere elektrische Anforderungen finden Sie unter Spezifikationen auf Seite 27.

Abbildung 16. PNP-Ausgänge ohne IO-Link-Master

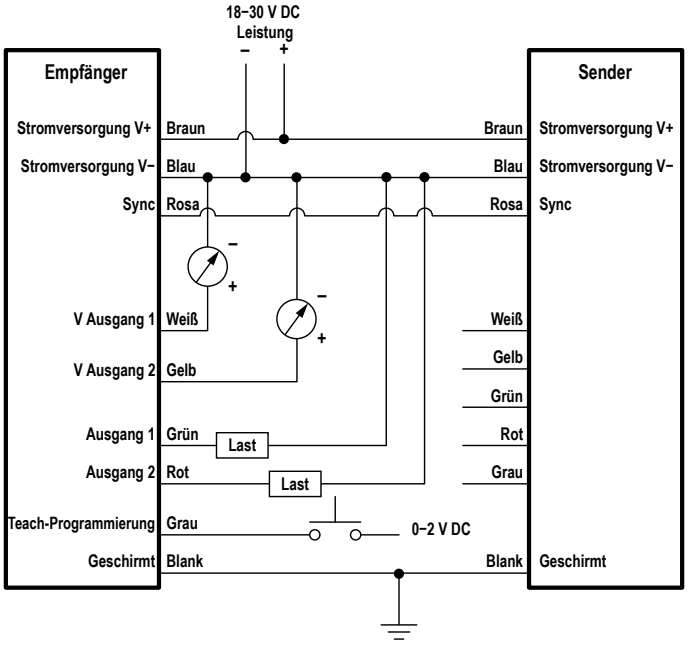
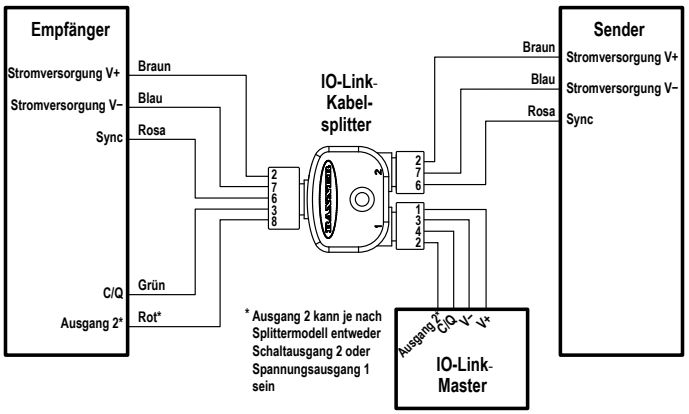


Abbildung 17. Verdrahtung mit einem IO-Link-Master



4.4 Optische Ausrichtung

Das optische Ausrichtverfahren hat zum Ziel, die Sender-Lichtstärke für maximale Sensorleistung einzustellen. Das Ausrichtverfahren ist bei der Montage und immer dann durchzuführen, wenn der Sender und/oder der Empfänger bewegt wird.

Während des Ausrichtverfahrens fragt der Empfänger jeden Strahlenkanal nach Messwerten der Funktionsreserve ab und stellt die Funktionsreserve für jeden Strahl ein. Wenn das System das Ausrichtverfahren beendet, wird die Signalstärke jedes Kanals in einem nichtflüchtigen Speicher untergebracht.

Das Verfahren kann über die externe Programmierleitung des Empfängers, den Drucktaster am Bedienfeld des Empfängers oder die IO-Link v1.1-Schnittstelle durchgeführt werden. (Siehe Grauer Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung) auf Seite 8 und Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung) auf Seite 22.) Der Ausrichtungs-Drucktaster des Empfängers kann per Konfiguration über die IO-Link v1.1-Schnittstelle gesperrt werden.

1. Schalten Sie Sender und Empfänger ein, nachdem die elektrischen Anschlüsse hergestellt worden sind.
2. Prüfen Sie, ob sowohl Sender als auch Empfänger mit Betriebsspannung versorgt werden; die Status-LEDs für Sender und Empfänger sollten grün leuchten. Wenn die Status-LED des Empfängers rot leuchtet (und ein „**c**“ auf dem dreistelligen Display angezeigt wird), sollten Sie die Fehlercodes überprüfen (Fehlercodes auf Seite 26).

> **Anmerkung:** Beim Einschalten werden alle Zonenanzeigen getestet (sie blinken rot). Dann wird die Anzahl unterbrochener Strahlen dargestellt.

3. Beobachten Sie die Empfängeranzeigen.
4. Optimierung von Ausrichtung und Maximierung der Funktionsreserve
    a. Prüfen Sie, ob Sender und Empfänger rechtwinklig zueinander zeigen. Mit einem Lineal (z. B. einer Wasserwaage) kann die Richtung ermittelt werden, in die der Sensor zeigt.

b. Lösen Sie die Sensormontageschrauben etwas und drehen Sie einen Sensor nach links und rechts. Notieren Sie dabei die Positionen, an denen die Empfänger-Zonenanzeigen von grün zu rot übergehen. Wiederholen Sie den Vorgang mit dem anderen Sensor.
c. Zentrieren Sie jeden Sensor zwischen den notierten Positionen und ziehen Sie die Montageschrauben an den Endkappen fest. Achten Sie dabei darauf, dass sich die Sensorpositionen nicht verstellen. Die Sensorfenster müssen einander direkt gegenüberliegen.

5. Nachdem die optimale optische Ausrichtung erzielt worden ist, gehen Sie zur Konfiguration über – diese können Sie über die externe Programmierleitung, das Bedienfeld des Empfängers oder die IO-Link v1.1-Schnittstelle (siehe Grauer Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung) auf Seite 8, Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung) auf Seite 22 oder siehe Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung) auf Seite 22) und schließen die elektronische Ausrichtung ab. Bei diesem weiteren Ausrichtungsschritt wird die Lichtabgabestärke jedes Strahls für die Anwendung eingestellt, um eine maximale Erfassungsleistung zu erzielen.

Abbildung 18. Optische Ausrichtung

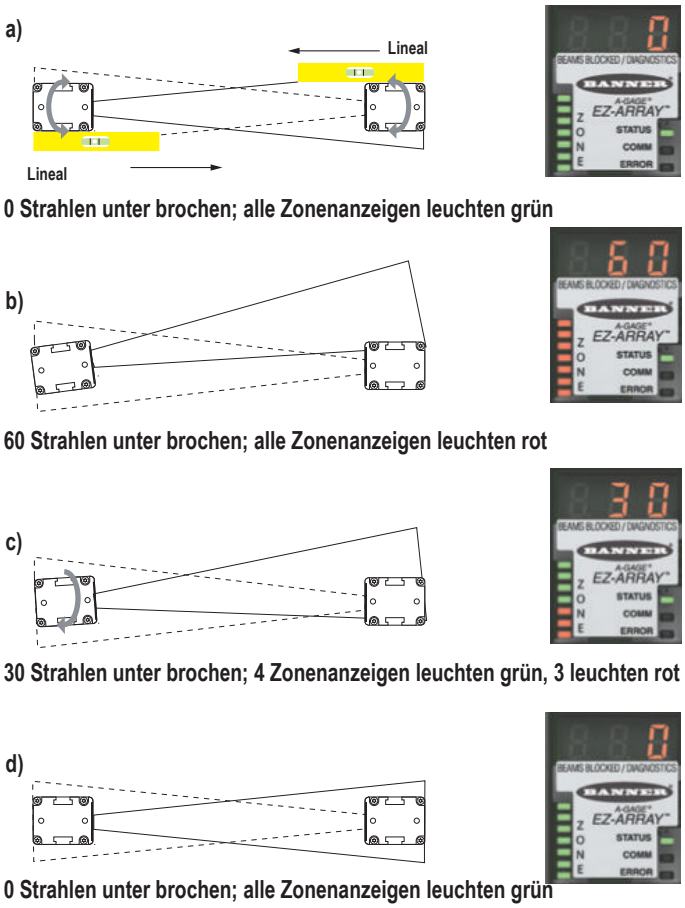


Tabelle 7. Anzeigen der Empfänger-Benutzeroberfläche während der Ausrichtung

	Alle Strahlen entweder frei oder ausgeblendet	Einige Strahlen unterbrochen oder falsch ausgerichtet	Falsche Ausrichtung
Zonenanzeigen	Alle grün	Einige leuchten rot (Zonen mit unterbrochenen Strahlen) Einige leuchten grün (alle Strahlen in den Zonen frei)	Alle leuchten rot (einige Strahlen in jeder Zone unterbrochen)
Empfänger-Statusanzeige	Grüne LED EIN	Grüne LED EIN	Grüne LED EIN
Dreistelliges Display	0 (Anzahl unterbrochener Strahlen)	Anzahl unterbrochener Strahlen	Gesamtanzahl Strahlen in der Anordnung

5 Empfänger-Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche des Empfängers besteht aus dem DIP-Schalter mit sechs Positionen, zwei Drucktastern, dem dreistelligen Display und anderen Anzeigen, die am Empfänger vorhanden sind (weitere Informationen zu den Statusanzeigen finden Sie unter Statusanzeigen). Die Empfänger-Benutzeroberfläche ermöglicht die Konfiguration von standardisierten Kombinationen der EZ-ARRAY-Erfassungsoptionen (Ausgangskonfiguration, Scan-Methoden und Modi); für eine erweiterte Konfiguration siehe IO-Link-Schnittstelle.

5.1 Konfigurations-DIP-Schalter

Der Sensor kann mit den DIP-Schaltern konfiguriert werden.

Zugang zum Schalter erhalten Sie, indem Sie die aufgeschraubte Sicherheitsplatte entfernen und die transparente, klappbare Zugangsabdeckung anheben. Die Zugangsabdeckung kann vollständig entfernt werden (zum Entfernen gerade herausziehen, zum Einsetzen wieder hineindrücken), um den Zugriff während der Konfiguration zu erleichtern.

Einigen Schaltern sind separate Funktionen zugewiesen, andere arbeiten in Kombination miteinander zusammen.

- Durch die Kombination von Schalter S1 und S2 wird einer von vier Scan-Modi ausgewählt.
- Durch die Kombination von Schalter S3 und S4 wird eines von vier Messmoduspaaren eingestellt (eines für jeden Analogausgang).
- Durch Schalter S5 wird die Analogausgangskurve eingestellt, und über S6 wird festgelegt, ob Schaltausgang 2 zu Schaltausgang 1 antivalent sein oder als Alarmausgang fungieren soll (wenn die Konfiguration per DIP-Schalter erfolgt, leitet Schaltausgang 1, wenn Analogausgang 1 ein Objekt erfasst).

Abbildung 19. Alle DIP-Schalter sind in der (standardmäßigen) eingeschalteten Position abgebildet.



Tabelle 8. DIP-Schalter für den Empfänger

Beschreibung	DIP-Schalter für die Benutzeroberfläche des Empfängers					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Scan-Modus: Direkter Scan (Standardeinstellung)	EIN	EIN				
Scan-Modus: Doppelter Konturenscan, Schrittweite 1	EIN	AUS				
Scan-Modus: Doppelter Konturenscan, Schrittweite 4	AUS	EIN				
Scan-Modus: Einfacher Konturenscan	AUS	AUS				
Analog 1 TBB; Analog 2 FBB (Standardeinstellung)			EIN	EIN		
Analog 1 LBB; Analog 2 MBB			EIN	AUS		
Analog 1 OD; Analog 2 ID			AUS	EIN		
Analog 1 CBB; Analog 2 CFBB			AUS	AUS		
Steigende Analogausgangskurve (Standardeinstellung)					EIN	
Fallende Analogausgangskurve					AUS	
Schaltausgang 2 antivalent (Standardeinstellung)						EIN
Schaltausgang 2 Alarm						AUS

5.1.1 Scan-Modi (S1 und S2)

Zu Scan-Zeiten siehe Maximale Scan-Zeiten im SIO-Modus auf Seite 15.

Doppelter Konturenscan, Schrittweite 1 (S1 EIN, S2 AUS)

Doppelter Konturenscan, Schrittweite 1 kann verwendet werden, wenn dem Lichtvorhang bis zu drei lichtundurchlässige Objekte auf einmal präsentiert werden. Der Vorteil dieses Modus ist die verbesserte Kantenauflösung des Sensors (2,5 mm). Das Detektionsvermögen beträgt 10 mm.

Doppelter Konturenscan, Schrittweite 4 (S1 AUS, S2 EIN)

Doppelter Konturenscan, Schrittweite 4 kann verwendet werden, wenn dem Lichtvorhang bis zu drei lichtundurchlässige Objekte auf einmal präsentiert werden und die zu erfassenden Objekte eine Größe von mindestens 30 mm aufweisen. Dieser Scan-Modus ignoriert Objekte, die kleiner als 30 mm sind. Wie beim doppelten Konturenscan, Schrittweite 1 beträgt die Kantenauflösung des Sensors 2,5 mm.

Einfacher Konturenscan (S1 AUS, S2 AUS)

Einfacher Konturenscan kann verwendet werden, wenn nur jeweils ein einzelnes lichtundurchlässiges Objekt im Lichtvorhang vorhanden ist. Das Objekt muss den „unteren“ Kanal blockieren (den Kanal, der dem Empfänger-Display am nächsten liegt). Wie bei den doppelten Konturenscans beträgt die Kantenauflösung des Sensors 2,5 mm. Das Detektionsvermögen beträgt 10 mm. Da mit dem einfachen Konturenscan nur die Höhe eines undurchsichtigen Objekts gemessen werden kann, das den unteren Kanal und alle Kanäle bis zur Höhe des Objekts unterbricht, ist der entsprechende Messmodus LBB (letzter unterbrochener Strahl) oder TBB (Summe unterbrochener Strahlen). Wenn einfacher Konturenscan ausgewählt ist, wird der gewählte Messmodus auf beide Analogausgänge angewendet. Die Auswahl von OD/ID mit einfachem Konturenscan führt zu einem Fehlercode.

Direkter Scan (S1 EIN, S2 EIN)

Direkter Scan ist der vielseitigste Scan-Modus und kann ohne die bei den anderen Scan-Modi genannten Ausnahmen verwendet werden. Verwenden Sie diesen Scan-Modus, wenn Sie geringen Kontrast als Empfindlichkeitseinstellung verwenden, um halbtransparente Materialien zu messen.

5.1.2 Messmodi (S3 und S4)

Die durch die Kombination der Schalter S3 und S4 festgelegten Messmodi bestimmen, welche Informationen vom Sensor berechnet und über die Analogausgänge übertragen werden. Definitionen der Messmodi finden Sie im Abschnitt Auswahl eines Messmodus. Schaltausgang 1 leitet, wenn Analogausgang 1 das Objekt erfasst. (Wenn einfacher Konturenscan eingestellt ist, muss Messmodus LBB oder TBB gewählt werden.)

Während des normalen Betriebs wird auf der dreistelligen Diagnoseanzeige der numerische Wert des spezifizierten Messmodus für Analogausgang 1 angegeben.

5.1.3 Analogausgangskurve (S5)

Der Schalter S5 definiert die Analogausgangskurve. Mit zunehmenden Werten im Messmodus kann die Analogausgangsspannung entweder ansteigen (steigende Kurve, S5 EIN) oder abfallen (fallende Kurve, S5 AUS). Der Schalter S5 wendet die gleiche Steigung auf beide Analogausgänge an.

5.1.4 Antivalent/Alarm (S6)

Der Schalter S6 definiert den Betrieb von Schaltausgang 2. Bei Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche ist der Schaltausgang 1 aktiv, wenn ein Objekt vom Sensor erkannt wird (Schließerbetrieb). Im antivalenten Modus (S6 EIN) befindet sich Ausgang 2 immer im entgegengesetzten Zustand zu Ausgang 1. Im Alarmmodus (S6 AUS) ist Schaltausgang 2 aktiv, wenn der Sensor einen Systemfehler erkennt. Zu den Systemfehlern gehören ein ausgefallener Sender, eine falsche Verdrahtung der Sender/Empfänger-Kommunikationsleitung (rosa Leiter) und eine geringe Funktionsreserve (wenn der Sensor für eine hohe Kontrastempfindlichkeit konfiguriert ist).

5.2 Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung)

Der Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster dient sowohl zur Maximierung der Ausrichtung als auch zum Zugriff auf die Ausblendfunktion. Durch die elektronische Ausrichtungsroutine wird die Stärke des ausgesendeten Lichts eingestellt, um die Sensorleistung zu optimieren. Führen Sie das Verfahren bei der Installation durch und wiederholen Sie es, wenn der Sender und/oder Empfänger bewegt wird. Anweisungen zum Ausrichten über die IO-Link-Schnittstelle finden Sie unter Ausrichten und Ausblenden.

Die Ausblendung dient zum Erhalt der Erfassungsgenauigkeit in Anwendungen, in denen ein unbewegliches Objekt (z. B. ein fest installierter Montagewinkel) einen oder mehrere Strahlen blockiert. Der Sensor ignoriert die ausgeblendeten Kanäle bei der Berechnung der Ausgänge anhand der ausgewählten Messmodi.

5.2.1 Elektronische Ausrichtung und Ausblendung – Empfänger-Benutzeroberfläche

Um den elektronischen Ausrichtvorgang zu starten, drücken Sie mit einem kleinen Schraubendreher mindestens zwei Sekunden lang die Taste Ausrichtung/Ausblendung. Die linke Stelle des dreistelligen Displays zeigt „**A**“ (für Ausrichtung); die beiden rechten Stellen zeigen die Anzahl der blockierten Strahlen an. Der Empfänger lernt den freien Strahlzustand ein. Drehen Sie die Sensoren nach Bedarf (jedoch ohne den Abstand zwischen ihnen zu verändern). Wenn das dreistellige Display des Empfängers anzeigt, dass 0 Strahlen blockiert sind, sind die Sensoren richtig ausgerichtet.

Ziehen Sie die Sensorhalter fest und drücken Sie den Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster erneut zwei Sekunden lang, um den Ausrichtungsmodus zu verlassen. Wenn alle Sensorlichtkanäle frei sind, speichert der EZ-ARRAY die Signalstärke aller Kanäle in einem nicht flüchtigen Speicher und zeigt „**- - -**“ auf dem dreistelligen Display an. Eine Neuausrichtung ist nicht erforderlich, solange Sender oder Empfänger nicht bewegt werden.

Wenn Strahlen während des RUN-Modus durch andere Objekte als das Erfassungsobjekt unterbrochen werden, können diese Strahlen im Ausrichtungsmodus für präzisere Messungen ausgeblendet werden. Die unterbrochenen Strahlen müssen während des Ausrichtungsmodus entweder ausgeblendet oder freigemacht werden, damit die Ausrichtung fortgesetzt werden kann (siehe unten). Wenn das „**A**“ auf dem Empfänger-Display sichtbar ist, drücken Sie kurz (max. 0,5 s) noch einmal den Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster. Das „**A**“ wird zu einem „**n**“, um anzuzeigen, dass der Sensor bereit ist, das Ausblendmuster „einzulernen“; drücken Sie die Taste noch einmal kurz, um die Ausblend-Routine zu verlassen. Der Sensor blendet die blockierten Strahlen aus, und das Display ändert sich in „**A.**“; der Punkt hinter der linken Stelle bedeutet, dass die Ausblendung aktiviert wurde. Drücken Sie den Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster zwei Sekunden lang, um den Ausrichtungsmodus zu verlassen. Der EZ-ARRAY speichert die Signalstärke aller Kanäle in einem nichtflüchtigen Speicher und stellt „**-. - -**“ auf dem dreistelligen Display dar, um anzuzeigen, dass die Ausblendung aktiv ist.

5.2.2 „000“ blinkt auf dem dreistelligen Display

Bei der Rückkehr zum RUN-Modus ermittelt der Empfänger, ob nicht ausgeblendete Strahlenkanäle behindert werden. Wenn Kanäle behindert werden, werden die neuen Ausrichtungseinstellungen nicht gespeichert; der Empfänger zeigt auf dem Display dreimal blinkende Nullen an, woraufhin die Erfassung mit den früheren Ausrichtungseinstellungen fortgesetzt wird. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder werden die blockierten Strahlen freigemacht und die Ausricht-Routine wiederholt, oder die Ausricht-Routine wird wiederholt und die blockierten Strahlen werden ausgeblendet.

5.3 Taster für Funktionsreserve (Empfindlichkeitseinstellung)

Zur Änderung der Empfindlichkeit (Funktionsreserveeinstellung) halten Sie den Taster zwei Sekunden lang gedrückt. Die linke Stelle auf dem dreistelligen Display zeigt „ L“; die rechte Stelle zeigt „**1**“ (hohe Funktionsreserve) oder „**2**“ (geringer Kontrast). Die Empfindlichkeitsstufe kann dann zwischen den Werten 1 und 2 umgeschaltet werden. Wenn die gewünschte Empfindlichkeitsstufe angezeigt wird, halten Sie den Funktionsreserve-Drucktaster 2 Sekunden lang gedrückt, damit der Sensor zum RUN-Modus zurückkehrt.

5.4 Invertierung der dreistelligen Anzeige

Wenn die Sensoren in umgekehrter Position montiert sind, können Sie die dreistellige Anzeige invertieren. Das verbessert die Lesbarkeit. Eine Anleitung finden Sie unter Grauer Leiter des Empfängerkabels (externe Programmierleitung) auf Seite 8. Die Punkte auf den drei 7-Segment-Anzeigen ändern ihre Position bei der invertierten Anzeige nicht.

6 Weitere Informationen

6.1 Überblick über IO-Link

Informationen zum neusten IO-Link-Protokoll und den Spezifikationen finden Sie auf der Website unter: http://www.io-link.com

IO-Link ist eine Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung zwischen einem Master und einem Slave. Ein IO-Link kann verwendet werden, um Sensoren automatisch zu parametrisieren und Prozessdaten zu übertragen.

6.2 IO-Link v1.1 – Profil und Modelle

Parameter	Wert
IO-Link-Version	V1.1
Prozessdaten-Eingangslänge	240-bit
Prozessdaten-Ausgangslänge	Kein
Bitrate (COM2) [5]	38.400 Bit/s
Bitrate (COM3)	230.400 Bit/s
Mindestzykluszeit (COM2) [5]	18 ms
Mindestzykluszeit (COM3)	6 ms
Geräte-ID (COM2) [5]	65550
Geräte-ID (COM3)	65551

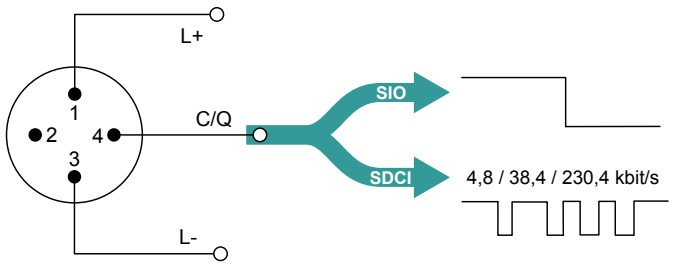
Parameter	Wert
Anschlussklasse	A
SIO-Modus	Ja
Smart-Sensorprofil	Nein
Blockparametrisierung	Nein
Datenspeicherung	Ja
ISDU-Unterstützung	Ja

Anmerkung:

- Beim Umschalten zwischen den COM-Modi muss der EZ-ARRAY aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Baudrate zu erkennen und die Verbindung wiederherzustellen. Stellen Sie sicher, dass beide IODD-Dateien in den Master geladen sind.
- COM3 wird nur von bestimmten IO-Link-Mastern unterstützt. Wenn der Master COM3 nicht unterstützt und der EZ-ARRAY auf COM3 geändert wird, ist die Kommunikation mit dem Gerät nicht möglich. Lesen Sie die Bedienungsanleitung Ihres IO-Link-Masters, bevor Sie Änderungen am EZ-ARRAY vornehmen.

6.3 Hardwareschnittstellen

IO-Link basiert auf der Norm IEC 61131-9 Single-drop digital communication interface for sensors and actuators (SDCI). Die folgende Abbildung zeigt den SDCI-Anschluss für Geräte mit 3-adrigem Anschluss. Stromversorgung, Masse, Kommunikation und/oder Schaltsignal sind erforderlich, Pin 2 ist ein optionaler E/A. Der EZ-ARRAY ermöglicht mit einem IO-Link-Kabelsplitter (als Zubehör) den SDCI-Anschluss. Der EZ-Array ist ein Gerät der Anschlussklasse A.

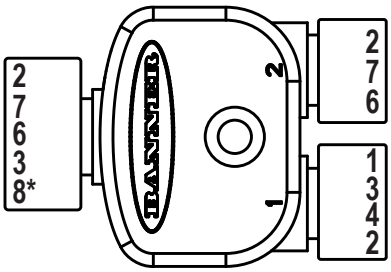


Poliger	Signal	Definition	Standard
1	L+	24 V	IEC 61131-2
2	I/Q	nicht verbunden, DI, or DO	IEC 61131-2
3	L-	0 V	IEC 61131-2
4	Q	“Switching signal” DI, DO (SIO)	IEC 61131-2
	C	“Coded switching” (SDCI)	IEC 61131-9

[5] COM2 ist die Standardkommunikationsgeschwindigkeit.

6.3.1 Schnittstelle Elektrik

IO-Link-Splitteranschluss 1	Steckerbelegungen beim CSB-M1240M1280 (doppelter Schaltausgang)				Steckerbelegungen beim CSB-M1250M1280 (Analogausgang)			
	8-poliger Anschluss für EZ-ARRAY	8-adriges Kabel	Signal	Definition	8-poliger Anschluss für EZ-ARRAY	8-adriges Kabel	Signal	Definition
1	2	Braun	L+	18–30 V DC	2	Braun	L+	18–30 V DC
2	8	Rot	Q	Schaltsignal D02	1	Weiß	AO	V Ausgang 1 (0–10 V)
3	7	Blau	L–	0 V DC	7	Blau	L–	0 V DC
4	3	Grün	Q	Schaltsignal DO1 (SIO)	3	Grün	Q	Schaltsignal DO1 (SIO)
			C	IO-Link (SDCI)			C	IO-Link (SDCI)
5	Öffner	Öffner	Öffner	Kein Anschluss	Öffner	Öffner	Öffner	Kein Anschluss

IO-Link-Splitter	Die Abbildung zeigt CSB-M1240M1280; für CSB-M1250M1280 ist Pin 1 verbunden
	

Anmerkung: Wenn ein zusätzliches Kabel zwischen Empfänger und Splitter erforderlich ist, muss dessen Länge weniger als einen Meter betragen.

6.3.2 IO-Link Master

Eine Liste der Hersteller für IO-Link-Master finden Sie unter www.io-link.com im Bereich „Community“.

6.4 IODD (IO-Link Device Description) und Parameter

Eine IODD-Datei ist eine Datei, die ein Gerät formal in XML-Notation beschreibt. Die IODD enthält alle notwendigen Eigenschaften für die Kommunikation und Konfiguration. Das EZ-ARRAY IO-Link IODD-Paket besteht aus einer IODD-Datei und drei Bilddateien:

- Wenn Sie COM2 verwenden, verwenden Sie Banner_Engineering-EA5Rxxx0XK2Q-COM2-20210402-IODD1.1.xml
- Wenn Sie COM3 verwenden, verwenden Sie Banner_Engineering-EA5Rxxx0XK3Q-COM3-20210820-IODD1.1.xml
- Banner_Engineering-logo.png
- Banner_Engineering-EA5RXK-icon.png
- Banner_Engineering-EA5RXK-pic.png

Detaillierte Informationen zur IODD-Dateischnittstelle und den Parametern finden Sie im IO-Link-Datenreferenzhandbuch EZ-ARRAY v1.1 (Ident-Nr. 220588). Die aktuellen IODD-Pakete finden Sie auf der Banner-Website unter http://www.bannerengineering.com/IO-Link.

7 Fehlerbehebung

7.1 Fehlercodes

Wenn die Status-LED des Empfängers rot leuchtet und auf dem dreistelligen Display „**c**“ gefolgt von einer Zahl von **1** bis **10** angezeigt wird, ist eine Maßnahme erforderlich.

Fehler-code	Problem	Maßnahme
1	Hardwarefehler am Empfänger-EEPROM	Dieses Problem wird durch einen Empfängerdefekt verursacht, der vom Anwender nicht behoben werden kann. Empfänger austauschen.
2	Konfigurationsfehler bei Empfänger-Ausrichtung/Ausblendung	Die Betriebsspannung des Sensors aus- und wiedereinschalten. Wenn Fehlercode 2 beseitigt wurde, den Sensor elektrisch neu ausrichten (Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung) auf Seite 22). Wenn der Fehlercode andauert, für weitergehende Fehlerbehebungsverfahren an Banner wenden.
3	Für das Werk reserviert	Empfänger austauschen.
4	Problem an Sender oder Anschlüssen	1. Überprüfen, ob Sender und Empfänger richtig angeschlossen sind (siehe Schaltpläne auf Seite 18). 2. Status-LED des Senders kontrollieren. • **Sender-LED AUS**: Die Spannung am braunen und blauen Leiter des Senderkabels überprüfen. Wenn die Spannung am braunen und blauen Leiter in Ordnung ist, den Sender austauschen. • **Sender-Status-LED blinkt (ca. alle 2 Sekunden)**: Überprüfen, ob die (rosa) Synchronisierungsleiter von Sender/Empfänger richtig angeschlossen sind. 3. Überprüfen, ob die Synchronisierungsleiter korrekt installiert sind. Die Gleichspannung des Synchronisationsleiters prüfen. Wenn die Spannung unter 1 Volt oder über 3 Volt liegt, überprüfen Sie erneut den Synchronisationsleiter auf eine mögliche Fehlverdrahtung. Zuerst den Empfänger- und dann den Senderanschluss trennen, um die Problemquelle zu ermitteln.
5	Senderkanalfehler	Der Sender hat einen nichtfunktionalen optischen Kanal erkannt. **Vorübergehende Abhilfe**: Den Kanal ausblenden (Abschnitt Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung) auf Seite 22), damit das Problem ignoriert wird. **Dauerlösung**: Sender austauschen.
6	Für das Werk reserviert	Empfänger austauschen
7	Für das Werk reserviert	Sender austauschen
8	Für das Werk reserviert	Empfänger austauschen
9	Für das Werk reserviert	Empfänger austauschen
10	Inkompatibler Scan- und Messmodus	Manche Messmodi sind mit manchen Scan-Modi nicht kompatibel. **Einfacher Konturenscan; die folgenden Messmodi nicht verwenden**: OD, ID, FBM, LBM, TBM, CBM, Flor-Erkennung **Doppelter Konturenscan; die folgenden Messmodi nicht verwenden**: FBM, LBM, TBM, CBM, Flor-Erkennung

7.2 Anzeige für verzerrten Kanal

Wenn die Status-LED rot leuchtet, aber kein „c“ auf dem dreistelligen Display angezeigt wird (das Ergebnis des Scan-Messmodus wird angezeigt), ist die Sensorausrichtung unzulänglich. Reinigen Sie die Sensorfenster und führen Sie nach Bedarf das Ausrichtverfahren durch. Überprüfen Sie bei allen Maßnahmen zuerst, ob die richtige Versorgungsspannung anliegt und ob die Anschlüsse korrekt verbunden sind. Trennen Sie die Sensorkabelanschlüsse und schließen Sie sie erneut an, um die ordnungsgemäße Installation der Anschlüsse zu überprüfen.

8 Spezifikationen

Sender-/Empfänger-Reichweite

Standardmodelle: 400 mm bis 4 m (16 in bis 13 ft)

Stromversorgung

Sender-Empfänger-Paar (ohne Schaltlast): unter 9 W
Einschaltverzögerung: 2 Sekunden

Stromaufnahme bei 24 V DC

Länge (mm)	Sender (mA)	Empfänger (mA)
150	10	10
300	20	25
450	30	40
600	40	60
750	50	75
900	60	90
1050	70	105
1200	80	120
1350	85	135
1500	95	150
1650	105	170
1800	115	185
1950	125	200
2100	135	215
2250	140	230
2400	150	245

Sensorpositionsauflösung

Gerader Scan: 5 mm
Doppelter Konturenscan: 2,5 mm
Einfacher Konturenscan: 2,5 mm

Zwei Analogausgänge

Spannungsliefernd: 0 bis 10 V (maximale Strombelastung von 5 mA)

Scan-Zeit

Die Scan-Zeiten hängen vom Scan-Modus und der Sensorlänge ab. Beim direkten Scan reichen die Scan-Zeiten von 2,8 bis 26,5 ms. Siehe Maximale Scan-Zeiten im SIO-Modus auf Seite 15 zu allen Kombinationen.

Prozessdaten

Welche Prozessdaten verfügbar sind, hängt davon ab, in welchem Scan-Modus sich der Sensor befindet.
Direkter Scan
- Nur aktive Messungen
- Messungen aus direktem Scan
- Kanalzustände/Reduzierte Zustände

Einfacher Konturenscan
- Messungen aus Konturenscan
- Nur aktive Messungen

Doppelter Konturenscan
- Messungen aus Konturenscan
- Nur aktive Messungen

Kanalzustände zeigen den Zustand einzelner unterbrochener oder freier Kanäle an. Längen > 1200 mm haben logische ODER-Paare oder logische UND-Paare, z. B. CH1+CH2, CH3+CH4 usw.

IO-Link-Schnittstelle

Baudrate: 38.400 Bit/s für COM2; 230.400 Bit/s für COM3
Datenverarbeitungsbreite: 240 Bit

Mindestobjektgröße

Direkter Scan, geringer Kontrast: 5 mm
Direkter Scan, hohe Funktionsreserve: 10 mm
Siehe Scan-Methode auf Seite 13 mit Informationen zu weiteren Scan-Moduswerten; die Größe wird mit einer Stange getestet.

Strahlabstand

5 mm

Sichtfeld

Nominell ± 3°

Lichtquelle

Infrarot-LED

Systemkonfiguration (Empfänger-Benutzeroberfläche)

DIP-Schalter mit 6 Positionen: Zur Einstellung von Scan-Typ, Messmodus, Analogausgangskurve und Funktion von Schaltausgang 2 (siehe Konfiguration über DIP-Schalter oder IO-Link v1.1-Schnittstelle auf Seite 8)
Drucktaster: Zwei Impulsdrucktaster für Ausrichtung und Auswahl der Funktionsreserve.

Systemkonfiguration

IO-Link-Schnittstelle: Die mitgelieferten IODD-Dateien enthalten alle Konfigurationsoptionen der Empfänger-Benutzeroberfläche sowie weitere Funktionen.

Betriebsspannung (Grenzwerte)

Sender: 12 V DC bis 30 V DC
Empfängermodelle: 18 V DC bis 30 V DC

Programmiereingang (grauer Leiter des Empfängerkabels)

Low: 0 bis 2 V
High: 6 bis 30 V oder offen (Eingangsimpedanz 22 kOhm)

Zwei Schaltausgänge

Schutz gegen Fehlimpulse beim Einschalten und gegen kontinuierliche Überlastung oder Dauerkurzschluss.

Schaltausgang 1 (SIO-Modus)

Typ: Gegentakt-Transistorausgang
Nennstrom: maximal 100 mA (stromliefernd oder stromziehend)
Sättigungsspannung im EIN-Zustand: weniger als 3 V bei 100 mA (stromliefernd oder stromziehend)

Schaltausgang 2

Typ: NPN- oder PNP-Transistorausgang (stromziehend oder stromliefernd)
Nennstrom: maximal 100 mA
Leckstrom im AUS-Zustand: NPN: weniger als 200 µA bei 30 V DC; PNP: weniger als 10 µA bei 30 V DC
Sättigungsspannung im EIN-Zustand: NPN: weniger als 1,6 V bei 100 mA; PNP: weniger als 2,0 V bei 100 mA

Anschlüsse

IO-Link-Schnittstelle: Der Empfänger verwendet einen Kabelsplitter, der den 8-poligen Anschluss in einen kompatiblen M12-IO-Link-Anschluss umwandelt.
Andere Sensoranschlüsse: 8-adrige Schnelltrennkabel (je eines für Sender und Empfänger), separat zu bestellen; PVC-ummantelte Kabel mit 5,8 mm Durchmesser, mit Abschirmdraht; 22-Gauge-Leiter

Bauart

Klar eloxiertes Aluminiumgehäuse; Acryl-Linsenabdeckung

Schutzart

IP65

Betriebsbedingungen

–40 °C bis +70 °C (–40 °F bis +158 °F)
95 % bei +50 °C maximale relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)

Zertifizierungen

IO-Link®

CE

Banner Engineering Europa Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3, 1831 Diegem, BELGIEN

UKCA

Turck Banner LTD Blenheim House, Blenheim Court, Wickford, Essex SS11 8YT, Großbritannien

8.1 FCC Teil 15

Dieses Gerät erfüllt Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: 1) dieses Gerät darf keine nachteiligen Störungen verursachen, und 2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen akzeptieren, einschließlich Störungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.

8.2 Industry Canada

This device complies with CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A). Operation is subject to the following two conditions: 1) This device may not cause harmful interference; and 2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Cet appareil est conforme à la norme NMB-3(A). Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes : (1) ce dispositif ne peut pas occasionner d'interférences, et (2) il doit tolérer toute interférence, y compris celles susceptibles de provoquer un fonctionnement non souhaité du dispositif.

8.3 Abmessungen der Sender und Empfänger

Alle Maße sind in Millimetern aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist.

Abbildung 20. Maßzeichnung

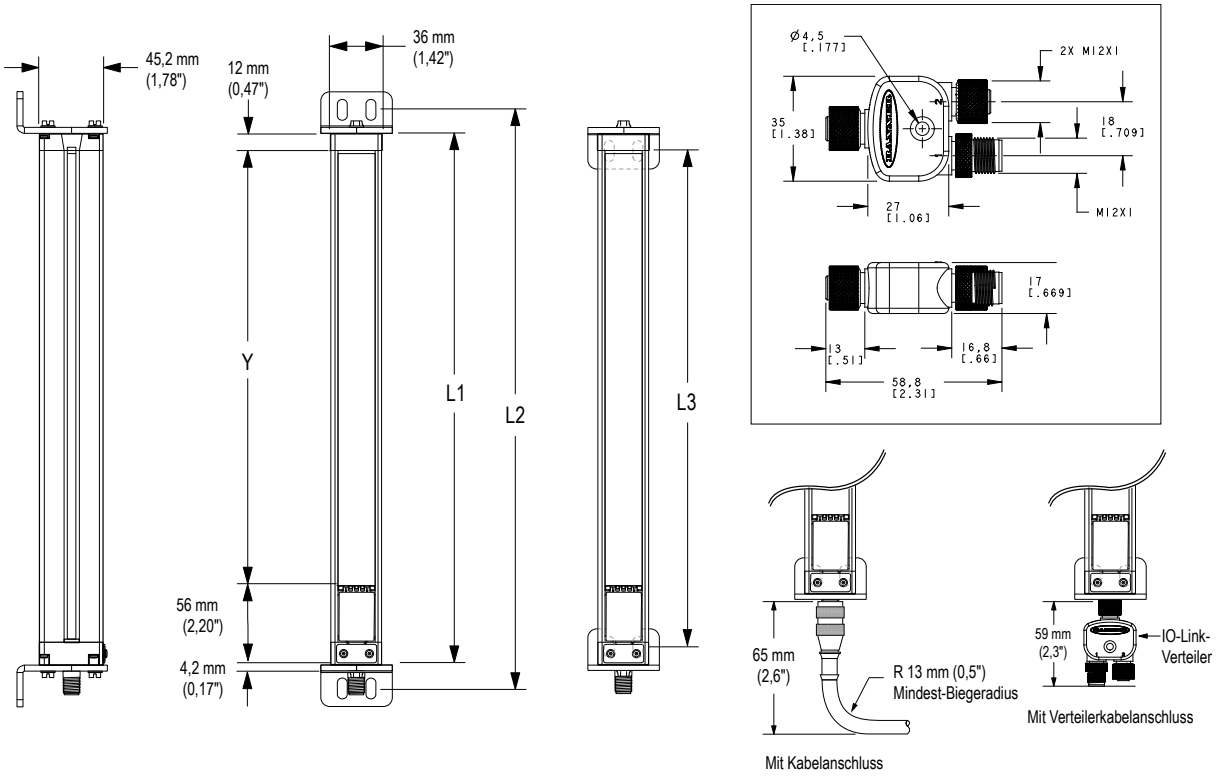


Tabelle 9. Abmessungen für jedes Modell

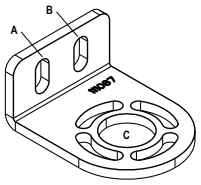
Typenbezeichnung des Senders bzw. Empfängers	Gehäuselänge L1	Abstand zwischen Winkelbohrungen L2 L3		Definierter Bereich Y
EA5..150..	227 mm	260 mm	199 mm	150 mm
EA5..300..	379 mm	412 mm	351 mm	300 mm
EA5..450..	529 mm	562 mm	501 mm	450 mm
EA5..600..	678 mm	704 mm	650 mm	600 mm
EA5..750..	828 mm	861 mm	800 mm	750 mm
EA5..900..	978 mm	1011 mm	950 mm	900 mm
EA5..1050..	1128 mm	1161 mm	1100 mm	1050 mm
EA5..1200..	1278 mm	1311 mm	1250 mm	1200 mm
EA5..1500..	1578 mm	1611 mm	1550 mm	1500 mm
EA5..1800..	1878 mm	1911 mm	1850 mm	1800 mm
EA5..2100..	2178 mm	2211 mm	2150 mm	2100 mm
EA5..2400..	2478 mm	2511 mm	2450 mm	2400 mm

8.4 Standardmontagewinkelabmessungen

Die Abmessungen sind bei den Edelstahl-Montagewinkeln EZA-MBK-11N identisch.

EZA-MBK-11

- Zwei Verschlusskappen-Ersatz-montagewinkel für einen Sender/ Empfänger
- Kaltgewalzter Stahl, Blechdicke 8 Gauge (3,263 mm), Oberfläche aus schwarzem korrosionsbestän-digen Zinkchromat
- Befestigungsteile der Größen M5 und M6

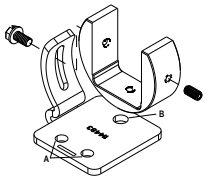


Lochmittenabstand: A zu B = 20 **Loch-größe:** A, B = 15 × 7, C = ø 21,5

Im Lieferumfang von Sendern und Empfängern über 1050 mm enthalten.

EZA-MBK-12

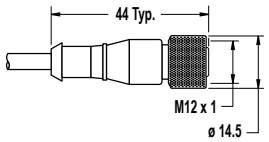
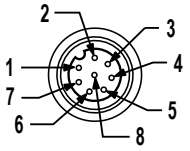
- Zweiteiliger Stützwinkel für einen Sender/Empfänger
- Kaltgewalzter Stahl, Blechdicke 8 Gauge (3,263 mm), Oberfläche aus schwarzem korrosionsbestän-digen Zinkchromat
- Befestigungsteile der Größen M5 und M6

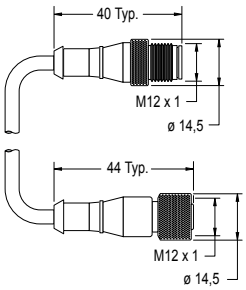
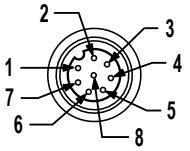
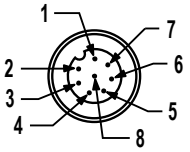


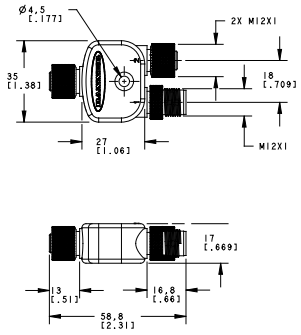
Lochmittenabstand: A = 20, A zu B = 36
Lochgröße: A = ø 7, B = ø 8,3

9 Zubehör

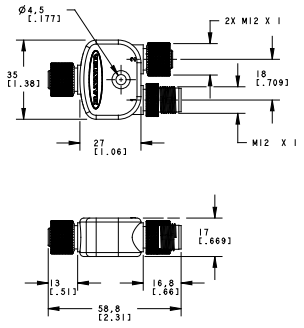
9.1 Anschlussleitungen und Anschlüsse

8-polige verschraubbare M12-Anschlussleitungen, geschirmt – einseitig vorkonfektioniert					
Typenbezeichnung	**Länge**	**Art**	**Abmessungen**	**Steckerbelegung (Buchse)**	
MAQDC-806	2 m (6,56 ft)	Gerade			
MAQDC-815	5 m (16,4 ft)				
MAQDC-830	10 m (32,81 ft)				
MAQDC-850	15 m (49.21 ft)			1 = Weiß 2 = Braun 3 = Grün 4 = Gelb	5 = Grau 6 = Rosa 7 = Blau 8 = Rot

8-polige verschraubbare M12-Anschlussleitungen – beidseitig vorkonfektioniert					
Modell (8-polig/8-polig) [6]	**Länge**	**Ausführung**	**Abmessungen**	**Steckerbelegung**	
DEE2R-81D	0,3 m (1 ft)	Gerade Buchse/ gerader Stecker		Buchse  Stecker 	
DEE2R-83D	0,91 m (3 ft)				
DEE2R-88D	2,44 m (8 ft)				
DEE2R-815D	4,57 m (15 ft)				
DEE2R-825D	7,62 m (25 ft)				
DEE2R-850D	15,24 m (50 ft)				
DEE2R-875D	22,86 m (75 ft)				
DEE2R-8100D	30,48 m (100 ft)			1 = Braun 2 = Orange-schwarz 3 = Orange 4 = Weiß	5 = Schwarz 6 = Blau 7 = Grün-gelb 8 = Lila

IO-Link-Kabelverteiler			
Typenbezeichnung	**Länge**	**Beschreibung**	
CSB-M1250M1280	0 m	8-polige Buchse auf geteilten 5-poligen Stecker und 8-polige Buchse, M12, gerade, mit Schirm (IO-Link Pin 2 ist Spannungsausgang 1)	

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

IO-Link-Kabelverteiler			
Typenbezeichnung	**Länge**	**Beschreibung**	
CSB-M1240M1280*	0 m	8-polige Buchse auf geteilten 4-poligen Stecker und 8-polige Buchse, M12, gerade, mit Schirm (IO-Link Pin 2 ist Schaltausgang 2)	

* Wird mit allen EZ-ARRAY IO-Link-Empfängern geliefert

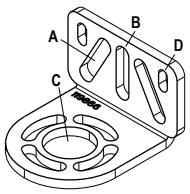
9.2 Ausrichtungshilfen

Typenbezeichnung	Beschreibung
LAT-1-SS	Kompaktes Lasergerät mit sichtbarem Laserstrahl zur Ausrichtung aller Sender-Empfänger-Paare des EZ-ARRAY. Mit Reflektoren und Montageklammer.
EZA-LAT-SS	Austausch-Adapterhardware (Klemme) für EZ-ARRAY-Ausführungen
EZA-LAT-2	Anklemmbarer LAT-Reflektor
BRT-THG-2-100	Reflektierendes Band, Breite 2 Zoll, Länge 100 ft
BT-1	Beam-Tracker

9.3 Zubehör: Montagewinkel und Ständer

EZA-MBK-20

- Adapterwinkel zur Montage auf technische/geschlitzte Aluminiumgestelle, z. B. 80/20™ und Unistrut™. Winkelförmige Schlitze ermöglichen die Montage auf ein 20- bis 40-mm-Doppelkanalgestell und der mittlere Schlitz ermöglicht die Montage auf ein Einkanalgestell.
- Nachrüstung für Banner MINI-SCREEN®
- Für Montagewinkel mit Befestigungsteilen der Größe M5 und M6 **EZA-MBK-20U** bestellen



Lochgröße: A = ø 7 × 25 (2); B = ø 7 × 18; C = ø 21,5; D = ø 4,8 × 10,2;

Zu Standardwinkeln siehe Ersatzteile auf Seite 32. Bestellen Sie je einen EZA-MBK-20 Montagewinkel pro Sensor, zwei für jedes Sensorpaar.

Anmerkung: Die mit den Sensoren mitgelieferten Standard-Montagewinkel werden direkt an Montageständer der Bauform MSA angeschlossen. Dabei wird das im Lieferumfang der Ständer enthaltene Befestigungszubehör verwendet.

10 Kundendienst und Wartung

10.1 Ersatzteile

Beschreibung		Typenbezeichnung
Zugangsabdeckung mit Aufkleber – Empfänger		**EA5-ADR-1**
Schutzabdeckung (mit 2 Schrauben, Schraubenschlüssel)		**EZA-TP-1**
Schraubenschlüssel, Schutzabdeckung		**EZA-HK-1**
Kit mit Standard-Montagewinkeln und Befestigungszubehör (mit 2-End-winkeln und Befestigungszubehör zur Montage an Montageständern der Bauform MSA)	Schwarz	**EZA-MBK-11**
	Edelstahl	**EZA-MBK-11N**
Kit mit mittlerem Zentrierungswinkel (mit 1 Winkel und Befestigungszubehör zur Montage an Montageständern der Bauform MSA)		**EZA-MBK-12**

10.2 Kontakt

Sitz der Zentrale von Banner Engineering Corp.:

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

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

10.3 Beschränkte Garantie der Banner Engineering, Corp.

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

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

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

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

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