

Handbuch für A-GAGE[®] EZ-ARRAY[™]

Zweiteiliger messender Lichtvorhang mit 2 Analog- und 2 Schaltausgängen sowie serielltem Ausgang

Technische 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:
 - 14 Mess-Modi ("Scan-Analyse")
 - 3 Scan-Methoden
 - Einstellbare Strahlausblendung
 - Einstellbare kontinuierliche oder torgesteuerte Scan-Initiierung
 - Einstellbarer Schwellenwert für halbtransparente Anwendungen
 - 2 Analogausgänge, 2 Schaltausgänge sowie serieller Ausgang Modbus 485-RTU
- Außergewöhnliche 4-m-Reichweite mit 5-mm-Strahlabstand
- In 12 Längen von 150 mm bis 2400 mm erhältlich
- Ausgezeichnetes 5-mm-Detektionsvermögen oder 2,5-mm-Kantenauflösung, je nach Scan-Methode
- Empfänger-Benutzeroberfläche für die schnelle Einrichtung vieler Standardanwendungen:
 - 6-Positions-DIP-Schalter zur Einstellung von Scan-Modus, Mess-Modus, Analogausgangskurve und Schaltausgang 2 (antivalente Messung oder Alarm)
 - 2 Drucktaster zur Einstellung von Funktionsreservemethode und Ausrichtung/Ausblendung
 - 7 Zonen-LEDs für sofortige Informationen zu Ausrichtung und Strahlunterbrechung
 - Dreistelliges Display für Messinformationen und Diagnose
- PC-Benutzer-Software für erweiterte Konfiguration erhältlich
- Optionale externe Programmierleitung für Ausrichtung, Funktionsreserveeinstellungen, invertiertes Display und DIP-Schaltersperrung



ACHTUNG . . . Darf nicht für den Personenschutz verwendet werden

Verwenden Sie diese Produkte niemals als Messwertgeber für den Personenschutz. Dies könnte zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Die in dieser Broschüre beschriebenen Produkte verfügen NICHT über die selbstüberwachenden redundanten Schaltungen, die für Personenschutz-Anwendungen erforderlich sind. Ein Sensorausfall oder Defekt kann zu unvorhersehbarem Schaltverhalten des Ausgangs führen. Sicherheitsgeräte, welche die Anforderungen der Normen OSHA, ANSI und IEC für den Personenschutz erfüllen, finden Sie im aktuellen Banner-Sicherheitsprodukte-Katalog.

1. Übersicht	1
1.1 Systemkomponenten	1
1.2 Merkmale	2
1.3 Konfiguration über DIP-Schalter oder PC-Benutzeroberfläche	2
1.4 Status-Anzeigen	3
1.5 Graue Ader des Empfängerkabels (externe Programmierung)	4
1.6 Scan-Methode	6
1.7 Konfiguration der Funktionsreserve	7
1.8 Elektronische Ausricht-Routine	8
1.9 Ausblendung	8
1.10 Auswahl eines Mess-Modus	9
1.11 Analogausgangskonfiguration	10
1.12 Schaltausgangskonfiguration	10
1.13 Serielle Kommunikation	10
2. Komponenten und Spezifikationen	11
2.1 Sensortypen	11
2.2 Anschlussleitungen und Anschlüsse	12
2.3 Ausrichtungshilfen	12
2.4 Zubehör-Montagewinkel und Ständer	13
2.5 Ersatzteile	13
2.6 Spezifikationen	13
2.6 Spezifikationen, Fortsetzung	14
2.7 Sender- und Empfänger-Abmessungen	15
2.8 Standardmontagewinkel-Abmessungen	16
3. Installation und Ausrichtung	17
3.1 Montage von Sender und Empfänger	17
3.2 Mechanische Ausrichtung	18
3.3 Anschlüsse	19
3.4 Optische Ausrichtung	20
4. Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche	21
4.1 Konfigurations-DIP-Schalter	21
4.2 Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung)	22
4.3 Taster für Funktionsreserve (Empfindlichkeitseinstellung)	23
4.4 Invertierung des dreistelligen Displays	23
4.5 Fehlerbehebung und Fehlercodes	24
5. Verwendung der PC-Benutzeroberfläche (Banner-Sensoren-Benutzeroberfläche)	25
5.1 Mitgelieferte Software	25
5.2 Kommunikationsverbindungen	25
5.3 Aufruf der Benutzeroberfläche	25
5.4 Werkseinstellungen	28
5.5 Ausrichtung und Ausblendung	28
5.6 Konfigurations-Setup	29
5.7 Darstellung der Systemkonfiguration	30
5.8 Darstellung der Analogausgangskonfiguration	31
5.9 Darstellung der Schaltausgangskonfiguration	31
5.10 Darstellung der Kommunikationskonfiguration	32
5.11 Darstellung der Ident-Nummer- und Versionsinformationen	32
5.12 Darstellung der Systemdiagnose	33
5.13 Fehlerbehebung an der Kommunikation	34
Anhang A. Modbus-Referenzierung	35
Glossar	55

1. Übersicht

Der messende Lichtvorhang A-GAGE™ EZ-ARRAY™ ist ideal für Anwendungen wie Größen- und Profilerfassung von Produkten während des Betriebs, Kantenführung und Mittenführung, Durchgangkontrolle, Locherkennung, Teilezählung u. Ä (siehe Abbildung 1-1).

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 erkennen oder Objektkanten innerhalb von 2,5 mm messen (siehe Abschnitt 1.6). Der Erfassungsbereich beträgt 400 mm bis 4 m. Die zweiteilige Konstruktion des EZ-ARRAY ermöglicht wirtschaftliche und einfache Anwendung. Im Empfängergehäuse ist die gesamte Auswerteelektronik integriert, die für viele Anwendungen einfach über die 6 DIP-Schalter an der Empfängervorderseite (der Empfänger-Benutzeroberfläche) konfiguriert werden kann. Für erweiterte Funktionen steht auf der im Lieferumfang enthaltenen CD eine anwenderfreundliche PC-Benutzeroberflächen-Software zur Verfügung, durch die die Sensoren über den PC konfiguriert werden können.

Die Montage ist ebenfalls einfach. Die Sender- und Empfängergehäuse können seitlich oder mit den beiliegenden Montage-

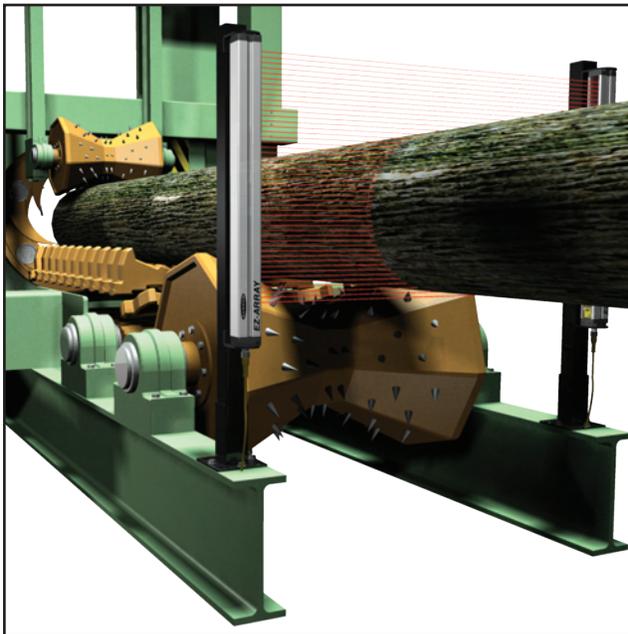


Abbildung 1-1. Typische A-GAGE EZ-ARRAY-Anwendung

winkeln an den Sensorenden montiert werden; längere Ausführungen enthalten außerdem einen mittleren Zentrierwinkel (siehe Abschnitt 3.1).

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 Messdaten werden zur Weiterverarbeitung über eine Kombination aus fünf Ausgängen ausgegeben: zwei Analogausgänge, zwei Schaltausgänge und ein serieller Ausgang Modbus 485-RTU.

1.1 Systemkomponenten

Ein typischer A-GAGE EZ-ARRAY hat vier Komponenten: einen Sender und einen Empfänger mit jeweils einem integrierten Steckverbinder sowie ein 8-poliges Steckverbinderkabel für den Sender und für den Empfänger (siehe Abbildung 1-2). Bei Anwendungen, bei denen die Modbus-RTU-485-Schnittstelle eingesetzt wird, wird ein zusätzliches 5-adriges Kabel zum Anschluss des Empfängers an einen PC oder ein Prozesssteuergerät über die Modbus-485-RTU-Verbindung verwendet. (Ein mit Software-Version 1.1 zur Konfiguration verwendeter PC muss unter Windows® XP oder 2000 laufen; Software-Version 1.2 ist kompatibel mit Vista™.)



Abbildung 1-2. Systemkomponenten des A-GAGE EZ-ARRAY

1.2 Merkmale

Integrierte Funktionen tragen zur Anwenderfreundlichkeit des EZ-ARRAY bei. Viele Funktionen sind entweder über die bedienerfreundliche Empfänger-Benutzeroberfläche oder die fortgeschrittenere PC-Benutzeroberfläche verfügbar.

Integrierte Diagnose-Programmierung und gut sichtbare Anzeigen am Empfänger erleichtern Ausrichtung und Fehlerbehebung (Abbildung 1-3); über die PC-Benutzeroberfläche sind erweiterte Diagnose-Funktionen verfügbar.

Am Empfänger befindet sich eine helle LED zur Anzeige des Gesamterfassungsstatus (OK, unzulängliche Ausrichtung und Hardwarefehler). Zwei weitere LEDs zeigen den Status der seriellen Kommunikation an. Sieben LED Segmentanzeigen übermitteln jeweils den Status eines Siebtels des gesamten Lichtvorhangs (unterbrochen/ausgerichtet). Ein dreistelliges Diagnose-Display zeigt weitere Diagnose-Informationen wie die Anzahl blockierter Strahlen, den Konfigurationsstatus der Ausblendung sowie Fehlersuchcodes.

Der Sender hat eine rote LED zur Anzeige des ordnungsgemäßen Betriebs, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Siehe Abschnitt 1.4 für weitere Informationen zu LEDs und Abschnitt 4.5 für Display-Codes und Fehlerbehebung.

Die Ausricht-Routine (Abschnitt 4.2 bzw. Abschnitt 5.6) passt automatisch die Funktionsreserve jedes einzelnen Strahls für eine zuverlässige Objekterfassung im gesamten Lichtvorhang an. Sie 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 den Vorhang passieren müssen. Die Ausblendung kann über die Empfänger-Benutzeroberfläche, die Programmierleitung oder die PC-Benutzeroberfläche eingestellt werden.

Der EZ-ARRAY-Lichtvorhang verfügt über eine große Auswahl an Mess- und Ausgangsoptionen einschließlich Mess-Modi ("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-Eingang gesteuert werden. Es können bis zu 15 Systeme per Modbus miteinander verbunden werden; siehe Abschnitt 5 und Anhang A.

1.3 Konfiguration über DIP-Schalter oder PC-Benutzeroberfläche

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 PC-Benutzeroberfläche gesperrt werden.

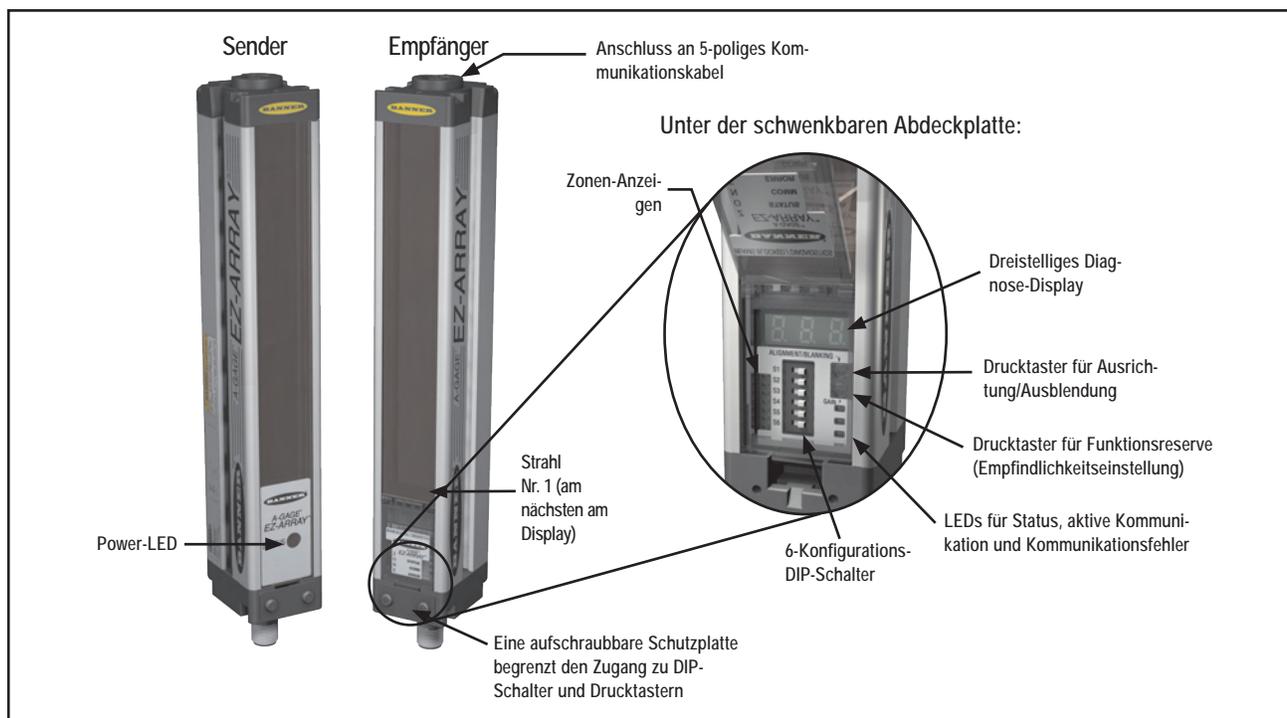


Abbildung 1-3. Funktionen des A-GAGE EZ-ARRAY

Für erweiterte, individuell angepasste Anwendungen kann die mitgelieferte PC-Benutzeroberflächen-Software (die "Banner-Sensoren-Benutzeroberfläche", Abschnitt 5) zur Konfiguration des Empfängers verwendet werden. Durch ein menügesteuertes Programm können die vielen Scan- und Ausgangs-Optionen einfach aufgerufen werden. Nach Auswahl der gewünschten Optionen können die Einstellungen in einer .xml-Datei im Systemkonfigurationscomputer gespeichert und bei Bedarf aufgerufen werden. Die Kommunikation zwischen den Sensoren und einem PC erfolgt über den seriellen Ausgang und die Modbus-RTU-485-Schnittstelle.

Die Software enthält auch Ausrichtungs- und Diagnose-Routinen. Ein Ausrichtungs-Bildschirm zeigt den Status jedes Strahls im Lichtvorhang sowie die Gesamtanzahl der Strahlen und die Gesamtanzahl blockierter, erzeugter und ausgeblendeter Strahlen an. Mit der eingebauten Diagnosefunktion können Sender- und Empfängerstatus beurteilt werden.

Ausgänge

Neben dem seriellen Ausgang (siehe oben) haben alle Ausführungen zwei Analogausgänge und zwei diskrete Schaltausgänge.

Die Analogausgänge sind entweder 4-20-mA-Stromausgänge oder 0-10-V-Spannungsausgänge, je nach Ausführung (siehe Abschnitt 2-1). Sie können für eine steigende oder fallende Kurve konfiguriert werden (per DIP-Schalter oder PC-Benutzeroberfläche).

Der diskrete Schaltausgang 1 wird immer für Messungen verwendet; der diskrete Schaltausgang 2 kann entweder für Alarm oder Messbetrieb verwendet werden (einstellbar per DIP-Schalter oder PC-Benutzeroberfläche). Bei Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche folgt Schaltausgang 1 dem Analogausgang 1 (er leitet, wenn der Analogausgang ein Objekt erkennt). Wenn die PC-Benutzeroberfläche zur Konfiguration verwendet wird, sind beide diskreten Schaltausgänge voll konfigurierbar, einschließlich für Mess-Modus, npn- oder pnp-Polarität sowie Betrieb mit Schließer- oder Öffnerausgang.

Displayinvertierung

Bei Anwendungen, bei denen die Sensoren mit dem Displayende nach oben montiert werden müssen (damit das Display nicht verkehrt herum erscheint), kann das Diagnosedisplay des Empfängers zum einfachen Ablesen invertiert werden – entweder über die externe Leitung des Empfängers (Abschnitt 1.5) oder die PC-Benutzeroberfläche.

1.4 Statusanzeigen

Sowohl der Sender als auch der Empfänger bieten eine kontinuierliche Anzeige des Betriebs- und Konfigurationsstatus.

Der Sender hat eine rote LED, die bei ordnungsgemäßem Betrieb leuchtet.

Am Empfänger befindet sich eine helle Status-LED zur Anzeige des Gesamterfassungsstatus (OK, unzulängliche Ausrichtung und Hardwarefehler). Zwei andere LEDs zeigen an, ob die serielle Kommunikation aktiv ist oder ob ein Kommunikationsfehler vorliegt. Sieben Zonenanzeigen übermitteln jeweils den Status eines Siebtels des gesamten Lichtvorhangs (unterbrochen/ ausgerichtet). Ein dreistelliges Diagnose-Display bietet weitere Diagnose-Informationen: die Anzahl blockierter Strahlen, den Konfigurationsstatus der Ausblendung sowie Fehlercodes. Siehe Abschnitt 4.5 für Display-Codes und Fehlerbehebung.

Zonen-Anzeigen (Segment mit blockierten Strahlen)

Sieben LEDs stellen den Ausrichtungsstatus von Sender/Empfänger dar. Sie bieten eine Sichthilfe zur Sensorausrichtung und Objektüberwachung im Sichtfeld des Sensors. Der Lichtvorhang ist in sieben gleiche Segmente unterteilt, von denen jeweils eins durch eine der sieben LEDs dargestellt wird. Die dem DIP-Schalter S6 am nächsten liegende LED (siehe Abbildung 4-1) stellt die Gruppe optischer Kanäle dar, die dem Empfänger-Display am nächsten liegen (die "untere" Gruppe). Die dem DIP-Schalter 1 am nächsten liegende LED stellt das entfernte Segment von Kanälen dar.

Diese LEDs leuchten entweder grün oder rot. Wenn eine LED grün ist, werden in dem betreffenden Segment keine unausgeblendeten Strahlen blockiert. Wenn die LED rot ist, werden einer oder mehrere Strahlen in dem Segment blockiert.

Dreistelliges Display

Das dreistellige Display hat während normalen Betriebs, Ausrichtung und Einstellung der Funktionsreserve leicht unterschiedliche Funktionen. Bei normalem Betrieb zeigt das Display den aktuellen numerischen Wert des Mess-Modus für Analogausgang 1 an. Außerdem zeigt es die folgenden aktivierten Sensorfunktionen: Ausblendung sowie gesperrte Benutzeroberfläche/elektronische Konfiguration, siehe Abbildung 1-4. (Für Anweisungen zur Invertierung des Displays siehe Abschnitt 1.5 oder 5.8.)

Im Ausblendungs-Modus zeigt das Display "n" gefolgt von der Anzahl blockierter Strahlen im Lichtvorhang an. Im Ausrichtungs-Modus zeigt es "A" gefolgt von der Anzahl blockierter, nicht ausgeblendeter Strahlen; wenn die Ausblendung aktiviert wurde, steht hinter dem A ein Punkt ("A.").

Im Funktionsreserven-Einstellungsmodus zeigt das Display "I" gefolgt von "1" oder "2" zur Kennzeichnung der Funktionsreservenstufe an. (Eine "1" steht für hohe Funktionsreserve und eine "2" für geringen Kontrast.)

Wenn ein Erfassungsfehler auftritt, zeigt das Display "c" gefolgt von einer Zahl, die der empfohlenen Korrekturmaßnahme entspricht (siehe Abschnitt 4.5).

Ausblendungsanzeige

Die Ausblendungsanzeige ist sichtbar (AN), wenn die Ausblendungsfunktion aktiviert worden ist. Sie erscheint als Punkt hinter der ersten Stelle auf dem Display.

Anzeige für elektronische Konfiguration

Die Anzeige für elektronische Konfiguration ist AN, wenn die Sensorkonfiguration durch die PC-Benutzeroberfläche und nicht über DIP-Schalter und Drucktaster vorgenommen wurde. Wenn die elektronische Konfiguration aktiviert ist, werden DIP-Schalter- und Drucktastereinstellungen ignoriert.

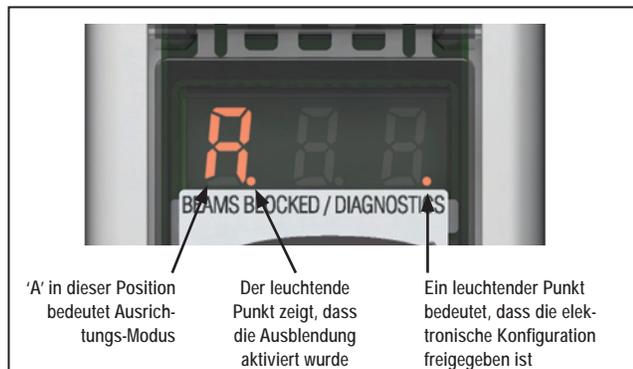


Abbildung 1-4. Anzeigemöglichkeiten des dreistelligen Empfänger-Displays

Status-Anzeigen an der Empfänger-Benutzeroberfläche

Der Empfänger hat drei Status-Anzeigen: grün/rot für Systemstatus, gelb für Modbus-Aktivität und rot für Modbus-Fehler. In der folgenden Tabelle sind die Anzeigenzustände aufgeführt.

Status-Anzeigen an der Empfänger-Benutzeroberfläche		
LED-Anzeige	Farbe	Erklärung
Systemstatus	Grün	System ist OK
	Rot	Unzulängliche Ausrichtung oder Hardwarefehler; dreistelliges Display kontrollieren*
Modbus-Aktivität	Gelb AN oder blinkend	Aktivität auf Modbus-Kommunikationskanal erkannt
Modbus-Fehler	Rot	Kommunikationsfehler: Verkabelung oder Modbus-Hauptsteuergerät kontrollieren

*Das Display zeigt "c": Siehe Abschnitt 4.5.
Das Display zeigt nur Zahlen: niedrige Funktionsreserve/unzulängliche Ausrichtung.
Siehe Abschnitt 4.5.

1.5 Graue Ader des Empfängerkabels (externe Programmierung)

Die graue Ader des Empfängerkabels (externer Programmierleiter) wird verwendet, um die Empfänger-Drucktasterfunktionen (siehe Abschnitt 4.5) 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 der grauen Ader und DC-Common angeschlossen, oder die graue Ader wird über einen Hilfskontakt an einen Digitalausgang (SPS) angeschlossen und wie in Abbildung 1-5 gezeigt getaktet.

HINWEIS: 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 kΩ.

Über externe Programmierung/Gate in der Systemkonfigurations-Ansicht des Setup-Bildschirms für die PC-Benutzeroberfläche (Abschnitt 5.8) wird die Funktionalität der grauen Ader des Empfängerkabels wie folgt bestimmt.

- **Gesperrt** (Einstellung nur per PC-Benutzeroberfläche): Der externe Leiter hat keine Funktion (egal ob er hohe oder niedrige Spannung führt). Wenn die graue Ader gesperrt ist, ist der Empfänger im kontinuierlichen Scan-Modus; er beginnt einen neuen Scan unmittelbar nach Aktualisierung der Ausgänge vom vorherigen Scan. (Kontinuierlicher Scan wird bei den meisten Analogausgangs-Anwendungen und immer dann verwendet, wenn eine kontinuierliche Aktualisierung der Ausgänge zulässig ist.) Im DIP-Schaltermodus ist die graue Ader immer freigegeben.

- **Externe Programmierung** -- Die graue Ader bietet volle Funktionalität für die externe Programmierung entsprechend Abbildung 1.5.
- **Ausrichtung/Empfindlichkeit** -- Dieser Betriebsmodus ist eine gekürzte Version der externen Programmierung. Über ihn können die Funktionen von Ausrichtung und Empfindlichkeitseinstellung ausgeführt werden, jedoch nicht die Display-Invertierung oder die Sperrung/Freigabe des DIP-Schalters.

Gate-Modus-Optionen können nur über die PC-Benutzeroberfläche eingestellt werden. Die graue Ader überträgt einen Gate-Eingangsimpuls gewöhnlich von einer Gleichstromvorrichtung wie einem optoelektronischen Sensor mit npn-Ausgang oder einem SPS-Schaltausgang. Siehe Abschnitt 5 für weitere Informationen.

- **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 einmal für jeden Gate-Übergang von low zu high. (Um zuverlässig erfasst zu werden, können mehrfache Übergänge nicht schneller erfolgen als die Ansprechzeit des Sensors.)
- **Gate – fallende Flanke** -- Der Empfänger scannt einmal für jeden Gate-Übergang von high zu low. (Um zuverlässig erfasst zu werden, können mehrfache Übergänge nicht schneller erfolgen als die Ansprechzeit des Sensors.)

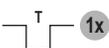
Vorgang		Takten der externen Leitung 0,05 s T 0,8 s	Ergebnis
Ausrichtung/Ausblendung	Ausrichtungs-Modus aufrufen		"A" erscheint auf dem dreistelligen Display
	Ausblendungs-Modus aufrufen	Vom Ausrichtungs-Modus: 	"n" erscheint auf dem dreistelligen Display zusammen mit der Anzahl blockierter Strahlen
	Ausblendungs-Modus verlassen		"A." erscheint auf dem dreistelligen Display (der Sensor kehrt mit aktivierter Ausblendung zum Ausrichtungs-Modus zurück)
	Ausrichtungs-Modus verlassen		Sensor schaltet in Run-Modus um
Funktionsreserven-Methode	Funktionsreserven-Modus aufrufen	Vom Run-Modus: 	"L" erscheint auf dem dreistelligen Display zusammen mit der Zahl "1" oder "2" zur Angabe der Funktionsreservestufe
	Umschalten zwischen Funktionsreservestufen		Die Zahl ändert sich von "1" in "2", zurück in "1", usw.
	Funktionsreservestufe speichern und Ende	Wenn die korrekte Stufe dargestellt wird: 	Die Funktionsreservestufe wird eingestellt: "1" = <u>Einstellung für hohe Funktionsreserve</u> "2" = <u>Einstellung für geringen Kontrast</u> Sensor schaltet in Run-Modus um
Display invertieren	Display invertieren		Das Display wird invertiert; der Sensorbetrieb geht im Run-Modus weiter
Empfänger-Benutzeroberfläche freigeben/sperrern	Empfänger-Benutzer-Oberfläche freigeben/sperrern		Ab Werk ist die <u>Empfänger-Benutzeroberfläche freigeben</u> . 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.

Abbildung 1-5. Programmierung über externen Leiter

1.6 Scan-Methode

Es kann eine der drei Scan-Methoden konfiguriert werden:

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

Die Ansprechzeit des Sensors ist eine Funktion der Sensorlänge und der Scan-Methode. Maximale Scan-Zeiten sind in Abbildung 1-6 dargestellt.

Direkter Scan ist der Standardmodus, bei dem alle Strahlen der Reihe nach gescannt werden, vom Display-Ende bis zum entfernten Ende des Lichtvorhangs. Diese Scan-Methode bietet das kleinste Detektionsvermögen. Direkter Scan wird verwendet, wenn die Empfindlichkeit auf geringen Kontrast eingestellt ist oder wenn einfacher und doppelter Konturenskan nicht eingesetzt werden können. Die Kantenauflösung beträgt 5 mm. Wenn Erfassung mit geringem Kontrast gewählt wird (bei Messungen halbtransparenter Objekte), beträgt das Detektionsvermögen 5 mm (Objektdurchmesser). Wenn Erfassung mit hoher Funktionsreserve eingestellt wird, beträgt das Detektionsvermögen 10 mm. Siehe Abbildung 1-5.

Einfacher Konturenskan wird zum Messen der Höhe eines einzelnen Objekts verwendet. Diese Scan-Methode wird gewöhnlich zur Messung der Höhe von Kisten verwendet. Bei einfachem Konturenskan aktiviert der Empfänger immer den ersten Strahlenkanal (bzw. den "untersten" Strahl, neben dem Display). Wenn der erste Strahl blockiert ist, führt der Sensor eine binäre Suche durch, um den letzten blockierten Strahl wie folgt aufzufinden:

1. Der Empfänger scannt nur den ersten Strahl, bis er blockiert wird (siehe Abbildung 1-7).
2. Wenn der erste Strahl blockiert ist, überprüft der Sensor, ob der mittlere Strahl blockiert oder erzeugt (nicht blockiert) ist.
3. Wenn der mittlere Strahl erzeugt (nicht blockiert) ist, überprüft der Sensor den Strahl im unteren Viertel. Wenn der mittlere Strahl blockiert ist, überprüft der Sensor den Strahl im oberen Viertel.
4. Die Routine fährt fort, die Anzahl der Strahlen zu halbieren, bis die Kante gefunden wird.

Einfacher Konturenskan kann nur für einzelne große Objekte verwendet werden, die den ersten Strahl (dem Display am nächsten) blockieren. Da der Empfänger nur den ersten Strahl überprüft, bis er blockiert wird, funktioniert einfacher Konturenskan nicht, wenn das zu messende Objekt den ersten Strahl nicht blockiert. Einfacher Konturenskan bringt auch kein Ergebnis, wenn das Objekt kein kontinuierliches blockiertes Muster generiert.

Einfacher Konturenskan funktioniert nur, wenn hohe Funktionsreserve eingestellt wurde. Bei einfachem Konturenskan beträgt das Detektionsvermögen des Sensors 10 mm und die Kantenauflösung 2,5 mm.

Doppelter Konturenskan wird verwendet, um zwei Kanten eines einzelnen Objekts zu erfassen, zum Beispiel zur Messung der Breite von Kisten. Bei doppeltem Konturenskan muss eine Schrittweite eingestellt werden: 1, 2, 4, 8, 16 oder 32 Strahlen. Der Sensor benutzt die Schrittweite, um Strahlen wie folgt zu "überspringen":

1. Der Sensor aktiviert Strahl 1 (der dem Sensordisplayende 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 erzeugt (nicht blockiert) wird, fährt der Sensor mit der schrittweisen Routine fort, bis ein blockierter Strahl gefunden wird.

Scan-Methode	Direkter Scan		Einfacher Konturenskan	Doppelter Konturenskan (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

Abbildung 1-6. Die Auswirkung von Scan-Modus und Schrittweite auf Detektionsvermögen und Kantenauflösung

4. Wenn ein blockierter 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 nicht blockierte 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 (Abbildung 1-6). Doppelter Konturenscan kann zur Erfassung von bis zu drei Objekten verwendet werden. Wie einfacher Konturenscan funktioniert doppelter Konturenscan nur, wenn hohe Funktionsreserve eingestellt wurde. Beim doppelten Konturenscan hängt das Detektionsvermögen des Sensors von der Schrittweite ab, die Kantenauflösung beträgt jedoch 2,5 mm.

1.7 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, dem externen Programmierleiter des Empfängers oder der PC-Benutzeroberfläche 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.

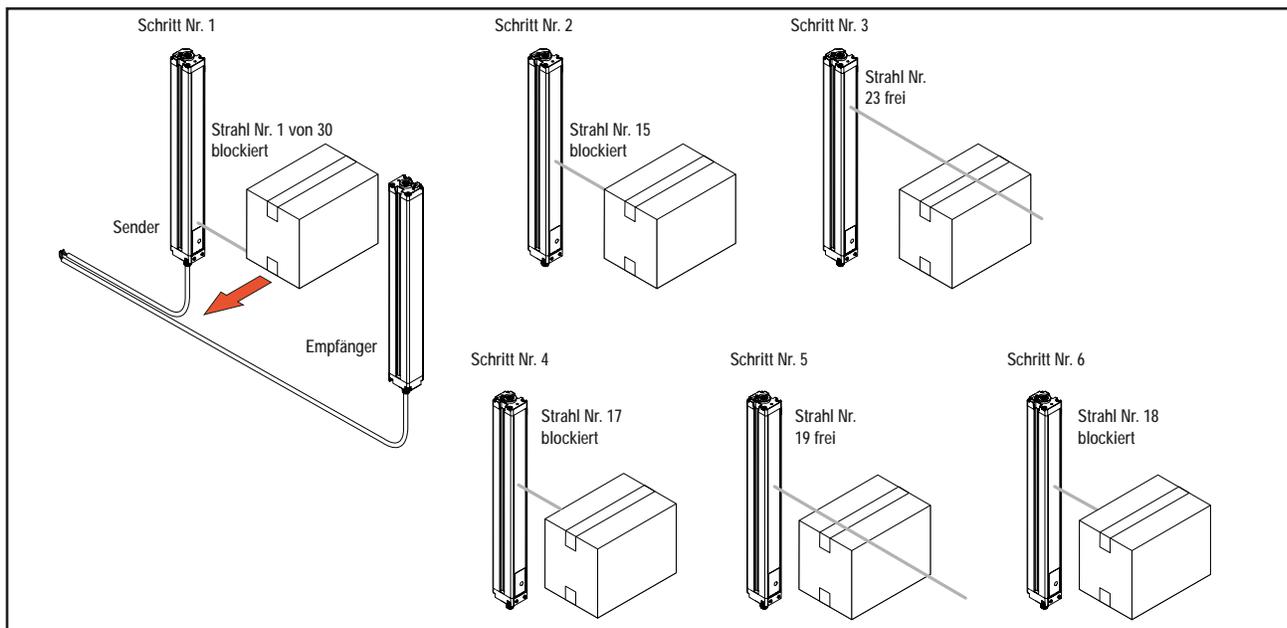


Abbildung 1-7. Auffinden einer Kante mit binärer Suche (einfacher Konturenscan)

Die Einstellung mit **geringem Kontrast** wird zur Erfassung halbdurchsichtiger Materialien und zur Erkennung von kleinen Objekten ab 5 mm verwendet (nur gerader Scan). Bei Betrieb mit geringem Kontrast muss nur ein Teil eines Strahls blockiert werden, 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 halbdurchsichtiger Objekte zu ermöglichen.

Bei Verwendung der PC-Benutzeroberfläche ermöglicht die Erfassung mit geringem Kontrast eine Feinabstimmung der Empfindlichkeit von 15% bis 50%. Bei Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche beträgt die Empfindlichkeit bei geringem Kontrast immer 30%.

Maximale Scan-Zeiten (in ms)								
Länge des Lichtvorhangs	Direkter Scan	Einfacher Konturenskan	Doppelter Konturenskan					
			Schrittweite 1 Strahl	Schrittweite 2 Strahlen	Schrittweite 4 Strahlen	Schrittweite 8 Strahlen	Schrittweite 16 Strahlen	Schrittweite 32 Strahlen
150 mm (5.9")	2.8	1.5	3.4	2.8	2.5	2.4	1.9	N/A
300 mm (11.8")	5.0	1.5	5.9	4.1	3.2	2.8	2.3	2.1
450 mm (17.7")	7.1	1.6	8.5	5.5	4.2	4.0	3.2	2.5
600 mm (23.6")	9.3	1.6	11.0	6.8	4.9	4.2	4.0	2.8
750 mm (29.5")	11.4	1.7	13.5	8.1	5.7	4.6	4.5	4.5
900 mm (35.4")	13.6	1.7	16.0	9.5	6.1	4.7	4.6	4.6
1050 mm (41.3")	15.7	1.8	18.6	10.8	6.8	5.2	4.8	4.8
1200 mm (47.2")	17.9	1.8	21.1	12.2	7.4	5.5	4.9	4.9
1500 mm (59.1")	22.2	1.9	26.1	14.8	9.0	6.4	5.3	4.9
1800 mm (70.9")	26.5	2.0	31.2	17.5	10.5	7.3	6.0	5.6
2100 mm (82.7")	30.8	2.8	36.3	20.2	12.0	8.2	6.7	5.6
2400 mm (94.5")	35.1	2.8	41.4	22.9	13.5	9.1	7.4	5.9

HINWEISE: Die Scan-Zeiten enthalten nicht die Übertragungszeiten für die serielle Kommunikation.
Die Scan-Zeiten hängen auch von der Analogfiltergeschwindigkeit ab; siehe Abschnitt 5.8.

Abbildung 1-8. Maximale Scan-Zeiten für direkten, einfachen und doppelten Konturenskan

Einstellung der Funktionsreserve	Scan-Methode	EZ-ARRAY MODS*	EZ-ARRAY Auflösung
Geringer Kontrast	Direkter Scan	5 mm	5 mm
	Einfacher Konturenskan	—	—
	Doppelter Konturenskan	—	—
Hohe Funktionsreserve	Direkter Scan	10 mm	5 mm
	Einfacher Konturenskan	10 mm	2,5 mm
	Doppelter Konturenskan	Je nach Schrittweite	2,5 mm/Kante 5 mm gesamt (beide Kanten)

* MODS: Minimum Object Detection Size = Mindestobjektgröße

Abbildung 1-9. Auswirkungen der Funktionsreserve-einstellung auf Mindestobjektgröße und Mindestobjektempfindlichkeit

1.8 Elektronische Ausricht-Routine

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 verschoben 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 den externen Leiter des Empfängers, die Empfänger-Benutzeroberfläche oder die PC-Benutzeroberfläche durchgeführt werden (siehe Abschnitt 1.5, 4.2 oder 5.6). Der Ausrichtungs-Drucktaster des Empfängers kann über die PC-Benutzeroberfläche gesperrt werden.

1.9 Ausblendung

Wenn eine Maschinenvorrichtung oder ein anderes Gerät einen oder mehrere Lichtstrahlen blockiert, können die betroffenen Strahlen ausgeblendet werden. Der Empfänger ignoriert dann den Status ausgeblendeter Strahlen bei Berechnungen im Mess-Modus. Wenn zum Beispiel während der Erfassung einer oder mehrere Strahlen von einer Maschinenvorrichtung blockiert werden, kommt es zu einer fehlerhaften Datenausgabe. Wenn jedoch die von der Vorrichtung blockierten Strahlen *ausgeblendet* werden, wird die Datenausgabe korrekt. Die Ausblendung kann über den Ausrichtungs-Drucktaster des Empfängers, den externen Empfängerleiter oder die PC-Benutzeroberfläche konfiguriert werden.

Für Gesamtstrahlenwerte (Analysemodi "insgesamt blockierte Strahlen" und "insgesamt erzeugte Strahlen") beeinträchtigt die Auswahl ausgeblendeter Strahlen die proportionellen Analogausgangssignale. Ausgeblendete Strahlen werden sowohl bei der Anzahl blockierter oder erzeugter Strahlen wie auch bei der Gesamtanzahl von Strahlen ignoriert. Wenn zum Beispiel ein 30-Strahlen-Lichtvorhang 10 ausgeblendete Strahlen hat und 10 der verbleibenden 20 Strahlen blockiert sind, liegen die Ausgangswerte im mittleren Bereich.

1.10 Auswahl eines Mess-Modus

Die Ausgänge können für jeden von vierzehn Mess-Modi (Scan-Analysen) konfiguriert werden, die für spezifische Strahlenpositionen, Strahlenanzahlen oder Kantenübergänge zuständig sind. Es ist zu beachten, dass nicht alle Mess-Modi verfügbar sind, wenn die Konfiguration über die Empfänger-Benutzeroberfläche erfolgt. Eingestellte Modi werden jedem Ausgang individuell zugewiesen (siehe Abschnitt 4.1 oder 5.9 und 5.10).

Bei Konfiguration über die PC-Benutzeroberfläche können die Schaltausgänge npn- oder pnp-Polarität haben (ungeachtet der Ausführung), geöffneten oder geschlossenen Ruhestatus haben und jedem einzelnen Mess-Modus zugewiesen werden. Bei Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche können begrenzte Kombinationen von Ausgangskonfigurationen eingestellt werden (Abschnitt 4.1).

HINWEIS: Die Strahlen des Lichtvorhangs sind der Reihe nach nummeriert (Strahl 1 ist am nächsten am Sensor-Display; siehe Abbildung 1-3). Bei dem in den folgenden Beschreibungen aufgeführten "ersten Strahl" handelt es sich um den Strahl, der dem Sensor-Display am nächsten ist.

"Strahl-Positions"-Modi

- **First Beam Blocked (FBB):** (Erster blockierter Strahl) Die Position des ersten blockierten Strahls.
- **First Beam Made (FBM):** (Erster erzeugter Strahl) Die Position des ersten erzeugten (nicht blockierten) Strahls.
- **Last Beam Blocked (LBB):** (Letzter blockierter Strahl) Die Position des letzten blockierten Strahls.
- **Last Beam Made (LBM):** (Letzter erzeugter Strahl) Die Position des letzten erzeugten Strahls.
- **Middle Beam Blocked (MBB):** (Mittlerer blockierter Strahl) Die Position des Strahls auf halbem Weg zwischen dem ersten und dem letzten blockierten Strahl.

"Strahlanzahl"-Modi

- **Total Beams Blocked (TBB):** (Insgesamt blockierte Strahlen) Die Gesamtanzahl blockierter Strahlen.
- **Total Beams Made (TBM):** (Insgesamt erzeugte Strahlen) Die Anzahl der erzeugten Strahlen.
- **Contiguous Beams Blocked (CBB):** (Angrenzende blockierte Strahlen) Die größte Anzahl aufeinander folgender blockierter Strahlen.

- **Contiguous Beams Made (CBM):** (Angrenzende erzeugte Strahlen) Die größte Anzahl aufeinander folgender erzeugter Strahlen.
- **Transitions (TRN):** (Übergänge) Die Anzahl der Übergänge vom blockierten zum freien Status und vom freien zum blockierten 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.
- **Outside Dimension (OD):** (Außenabstand) Der Abstand (gemessen in Strahlen) vom ersten blockierten Strahl zum letzten blockierten Strahl.
- **Inside Dimension (ID):** (Innenabstand) Die Anzahl erzeugter Strahlen zwischen dem ersten und dem letzten blockierten Strahl.
- **Contiguous First Beam Blocked (CFBB):** (Angrenzender erster blockierter Strahl) Die Position des ersten blockierten Strahls in der größten Gruppe angrenzender blockierter Strahlen.

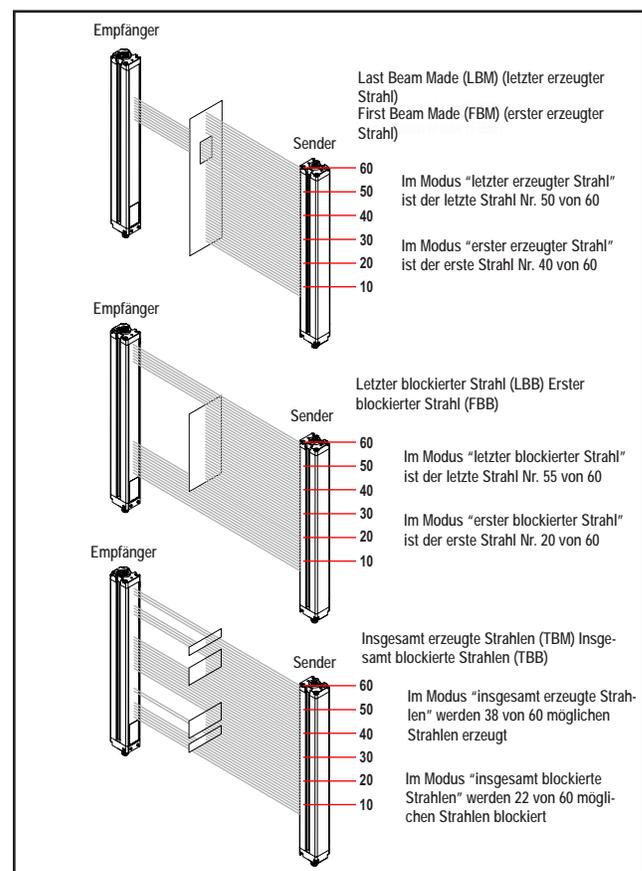


Abbildung 1-10. Beispiele zum Mess-Modus

- **Contiguous Last Beam Blocked (CLBB):** (Angrenzender letzter blockierter Strahl) Die Position des letzten blockierten Strahls in der größten Gruppe angrenzender blockierter Strahlen.
- **Teppichflor und Teppichkante:** Diese Mess-Modi werden zur Positionsmessung von Teppichunterschicht und Teppichflor verwendet und können nur über die PC-Benutzeroberfläche 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 blockiert sein.
- **Spezial:** Dieser Modus ist für spezialisierte Anwendungen reserviert; wenden Sie sich für Informationen bitte ans Werk.

1.11 Analogausgangskonfiguration

Bei der Analogausgangskonfiguration werden die Analogausgänge 1 und 2 einem der in Abschnitt 1.10 beschriebenen Mess-Modi zugewiesen. Wenn der gewählte Mess-Modus einen ersten oder letzten blockierten oder erzeugten Strahl umfasst, ändert sich das zugewiesene Ausgangssignal proportional zu der während eines Scans identifizierten Strahlnummer. Wenn der Mess-Modus insgesamt blockierte oder erzeugte Strahlen umfasst, ändert sich dieses zugewiesene Ausgangssignal im Verhältnis zur Gesamtanzahl der während eines Scans gezählten Strahlen.

Bei Analogausgängen können zusätzlich zu einer Filtereinstellung (zur Glättung des Ausgangssignals) und einem Nullwert (zur Angabe des Ausgangswerts, wenn der Wert des Mess-Modus Null ist) Null- und Bereichsendwerte in der PC-Benutzeroberfläche eingestellt werden. Siehe Abschnitt 5.8 für weitere Informationen.

1.12 Schaltausgangskonfiguration

Schaltausgang 1; Empfänger-Benutzeroberfläche

Wenn die Konfiguration über die Empfänger-Benutzeroberfläche erfolgt, wird Schaltausgang 1 derselbe Mess-Modus 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 AN ist, ist Ausgang 2 AUS und umgekehrt).

Konfiguration von Schaltausgang 1 und 2; PC-Benutzeroberfläche

Wenn die Konfiguration über die PC-Benutzeroberfläche erfolgt, bieten die Schaltausgänge weitere Möglichkeiten: jeder Schaltausgang kann jedem der Mess-Modi 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 PC-Benutzeroberfläche dem Alarm-Modus zugewiesen werden. Siehe Abschnitt 5.9 für weitere Informationen.

1.13 Serielle Kommunikation

Wenn die PC-Benutzeroberfläche verwendet wird, kommuniziert der Empfänger über eine Modbus-RTU-485-Schnittstelle mit einem Prozesssteuergerät. Die PC-Benutzeroberflächen-Software hat ein Menü für Kommunikationseinstellungen, das den gewählten Sensorkommunikationsport, Optionen (dieses Feld entweder auf **DPB1** eingestellt lassen oder in **Keine Echo-Unterdrückung** ändern) und ein Anzeigefenster für den aktuellen Kommunikationsstatus umfasst. Erweiterte Einstellungen wie Baud-Rate, Zeitüberschreitung (in Millisekunden), Meldungsverzögerung (in Millisekunden), Sensoradresse, Parität, Wiederholungen und Byte-Verzögerung können ebenfalls aufgerufen werden. Siehe Abschnitt 5.10 und den Anhang für weitere Informationen.

2. Komponenten und Spezifikationen

2.1 Sensortypen

Sender-/Empfängertyp npn-Ausgänge	Sender-/Empfängertyp pnp-Ausgänge	Analogausgang	Länge des LichtvorhangsY*	Gesamtanzahl Strahlen
EA5E150Q Sender EA5R150NIXMODQ Empfänger EA5R150NUXMODQ Empfänger	EA5E150Q Sender EA5R150PIXMODQ Empfänger EA5R150PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	150 mm	30
EA5E300Q Sender EA5R300NIXMODQ Empfänger EA5R300NUXMODQ Empfänger	EA5E300Q Sender EA5R300PIXMODQ Empfänger EA5R300PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	300 mm	60
EA5E450Q Sender EA5R450NIXMODQ Empfänger EA5R450NUXMODQ Empfänger	EA5E450Q Sender EA5R450PIXMODQ Empfänger EA5R450PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	450 mm	90
EA5E600Q Sender EA5R600NIXMODQ Empfänger EA5R600NUXMODQ Empfänger	EA5E600Q Sender EA5R600PIXMODQ Empfänger EA5R600PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	600 mm	120
EA5E750Q Sender EA5R750NIXMODQ Empfänger EA5R750NUXMODQ Empfänger	EA5E750Q Sender EA5R750PIXMODQ Empfänger EA5R750PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	750 mm	150
EA5E900Q Sender EA5R900NIXMODQ Empfänger EA5R900NUXMODQ Empfänger	EA5E900Q Sender EA5R900PIXMODQ Empfänger EA5R900PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	900 mm	180
EA5E1050Q Sender EA5R1050NIXMODQ Empfänger EA5R1050NUXMODQ Empfänger	EA5E1050Q Sender EA5R1050PIXMODQ Empfänger EA5R1050PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	1050 mm*	210
EA5E1200Q Sender EA5R1200NIXMODQ Empfänger EA5R1200NUXMODQ Empfänger	EA5E1200Q Sender EA5R1200PIXMODQ Empfänger EA5R1200PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	1200 mm*	240
EA5E1500Q Sender EA5R1500NIXMODQ Empfänger EA5R1500NUXMODQ Empfänger	EA5E1500Q Sender EA5R1500PIXMODQ Empfänger EA5R1500PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	1500 mm*	300
EA5E1800Q Sender EA5R1800NIXMODQ Empfänger EA5R1800NUXMODQ Empfänger	EA5E1800Q Sender EA5R1800PIXMODQ Empfänger EA5R1800PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	1800 mm*	360
EA5E2100Q Sender EA5R2100NIXMODQ Empfänger EA5R2100NUXMODQ Empfänger	EA5E2100Q Sender EA5R2100PIXMODQ Empfänger EA5R2100PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	2100 mm	420
EA5E2400Q Sender EA5R2400NIXMODQ Empfänger EA5R2400NUXMODQ Empfänger	EA5E2400Q Sender EA5R2400PIXMODQ Empfänger EA5R2400PUXMODQ Empfänger	– Stromstärke (4–20 mA) Spannung (0–10V)	2400 mm	480

* Ausführungen mit Lichtvorhanglängen ab 1050 mm werden mit einem mittleren Zentrierwinkel und zwei Montagewinkeln für die Sensorenden geliefert.

Sender Empfänger



2.2 Anschlussleitungen und Anschlüsse

Schnellanschluss-Sensorleitungen mit Steckverbinder

Ausführung	Beschreibung			Steckerbelegung
MAQDC-815	Gerade M12 x 1-Steckkupplung, 8-polig	5 m lang		Steckkupplung abgebildet
MAQDC-830		9 m lang		
MAQDC-850		15 m lang		

Kommunikationsverbindungen

Ausführung	Beschreibung			Steckerbelegung
Kommunikationskabel				
MQDMC-506	Gerader M12 x 1-Stecker, 5-polig	2 m lang		Stecker abgebildet
MQDMC-515		5 m lang		
MQDMC-530		9 m lang		
MQDMC-506RA	Abgewinkelter M12 x 1-Stecker, 5-polig	2 m lang		
MQDMC-515RA		5 m lang		
MQDMC-530RA		9 m lang		
Serieller USB-Adapter			Abmessungen	
INTUSB485-1	Zum Anschluss des 5-poligen Kommunikationskabels am USB-Port des Computers			

2.3 Ausrichtungshilfen

Ausführung	Beschreibung
LAT-1-SS	Kompaktes Lasergerät mit sichtbarem Laserlicht zur Ausrichtung aller EZ-ARRAY-Sender-/Empfängerpaare, 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
BT-1	Beam-Tracker

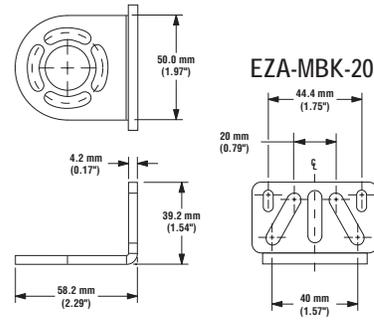


LAT-1-SS

2.4 Zubehör-Montagewinkel und Ständer

Siehe Abschnitt 2.5 für Standard-Montagewinkel. Bestellen Sie einen Montagewinkel EZA-MBK-20 pro Sensor, zwei pro Paar.

Ausführung	Beschreibung
EZA-MBK-20	Universal-Adapterwinkelpaar zur Montage an gefertigten/geschlitzten Aluminiumrahmen (z. B. 80/20™, Unistrut™).

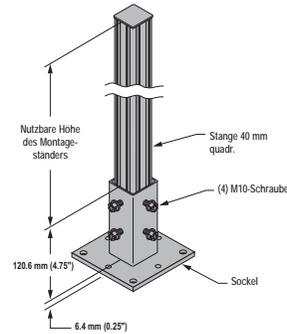


HINWEIS: Die mit den Sensoren mitgelieferten Standard-Montagewinkel werden direkt an Montageständer der Bauform MSA angeschlossen. Dabei wird das im Lieferumfang der Ständer enthaltene Befestigungszubehör verwendet.

Montageständer Bauform MSA (mit Sockel)*

Typenbezeichnung	Nutzbare Höhe des Montageständers	Gesamthöhe des Montageständers
MSA-S24-1	483 mm	610 mm
MSA-S42-1	940 mm	1067 mm
MSA-S66-1	1549 mm	1676 mm
MSA-S84-1	2007 mm	2134 mm

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



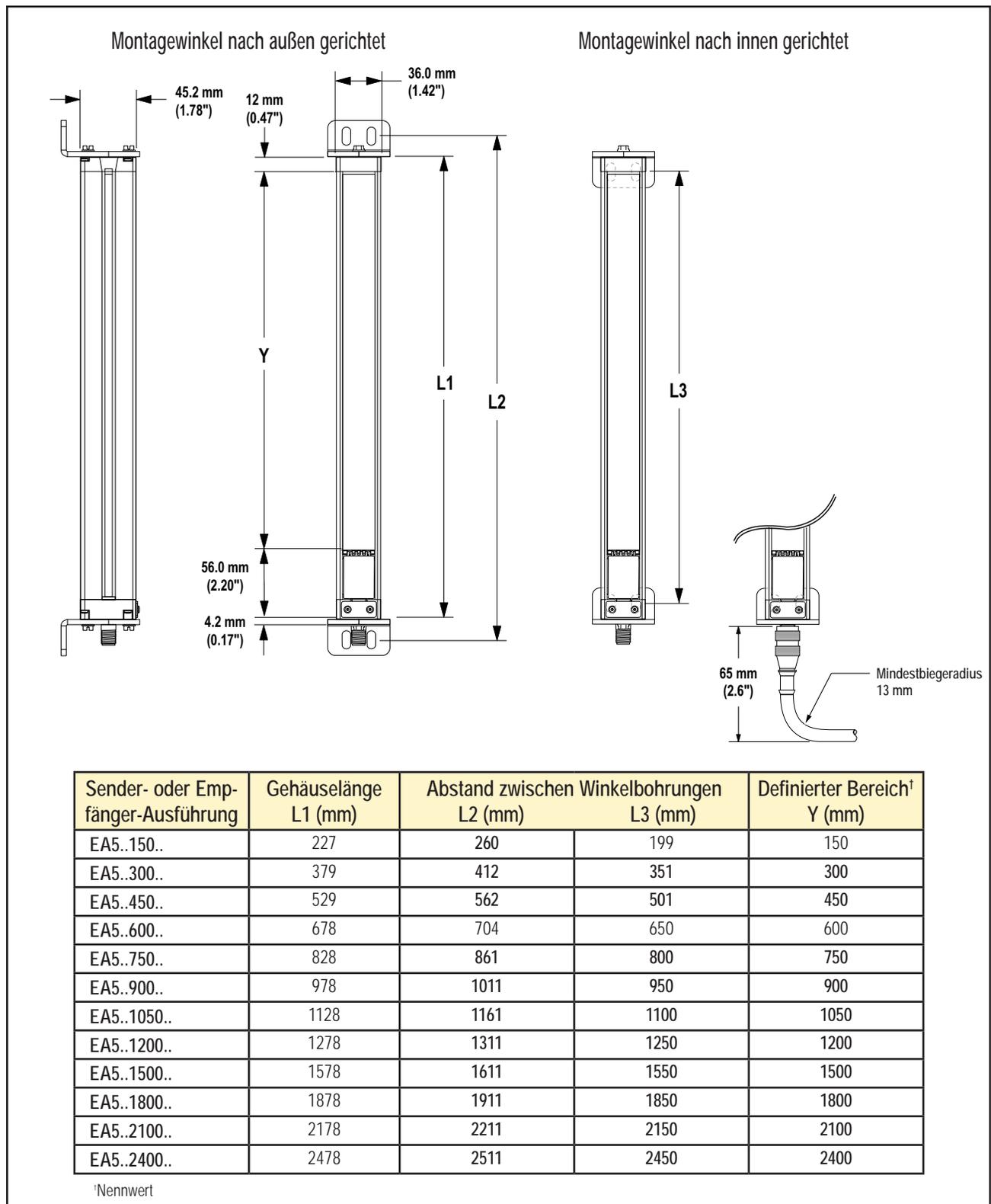
2.5 Ersatzteile

Beschreibung		Ausführung
Abdeckung 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-Endwinkeln 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

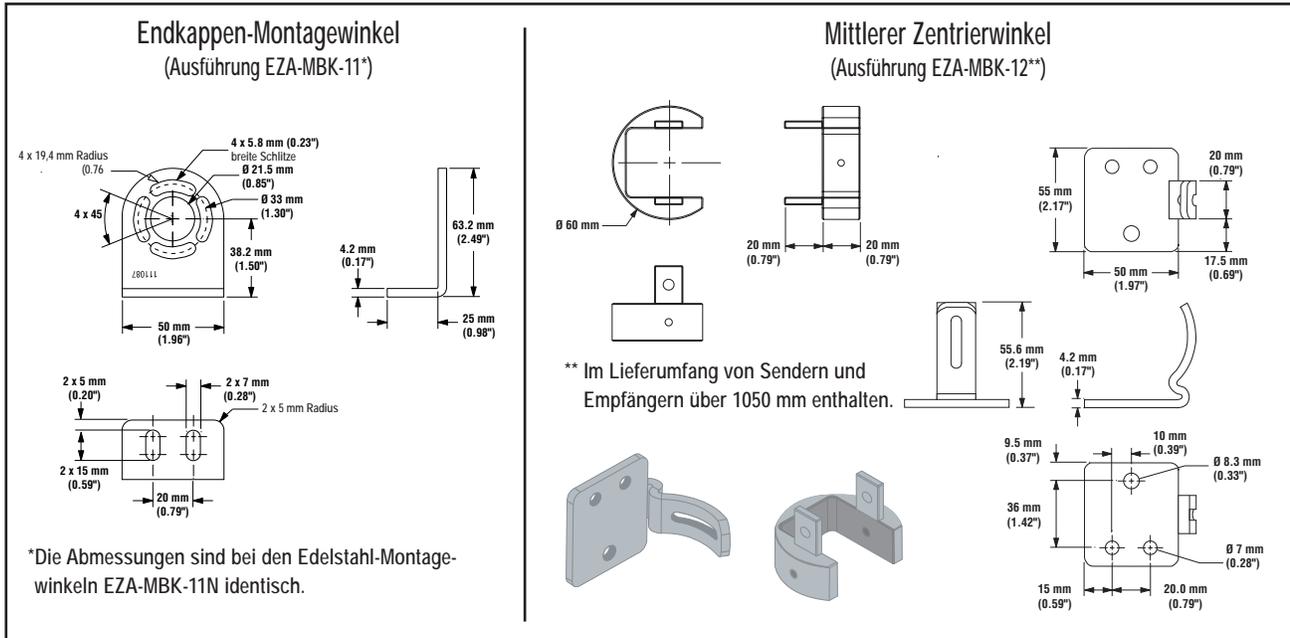
2.6 Technische Spezifikationen

Sender-/Empfänger-Reichweite	400 mm bis 4 m
Sichtfeld	Nominell ± 3°
Strahlabstand	5 mm
Lichtquelle	Infrarot-LED
Detektionsvermögen	Direkter Scan, geringer Kontrast: 5 mm Direkter Scan, hohe Funktionsreserve: 10 mm Siehe Abschnitt 1-5 für andere Scan-Moduswerte; die Größe wird mit einer Stange getestet.
Sensorpositionsauflösung	Gerader Scan: 5 mm Doppelter Konturenscan: 2,5 mm Einfacher Konturenscan: 2,5 mm

2.7 Sender- und Empfänger-Abmessungen



2.8 Standardmontagewinkelabmessungen



3. Montage und Ausrichtung

3.1 Montage von Sender und Empfänger

Die kompakten EZ-ARRAY-Sender und -Empfänger sind leicht zu montieren. Bei Montage an den Sensorenden ermöglichen die mitgelieferten Montagewinkel eine Drehung von $\pm 30^\circ$. Ein Sender kann 400 mm bis 4 m von seinem Empfänger entfernt aufgestellt werden.

Nehmen Sie von einem gemeinsamen Bezugspunkt aus Messungen vor, um Sender und Empfänger in einer Ebene so zu positionieren, dass ihre Mittelpunkte und Display-Enden einander genau gegenüber liegen. (Wenn die Sensoren so montiert werden, dass ihre Display-Enden oben sind, siehe Abschnitt 1.5 oder 5.8 für Anweisungen zur Invertierung des dreistelligen Displays.) Bringen Sie die Montagewinkel mit den mitgelieferten M6-Schrauben und Muttern oder mit vom Anwender bereitgestellten Befestigungsteilen an den Sender- und Empfängergehäusen an; siehe Abbildung 3-1.

Mittlere Zentrierungswinkel müssen an längeren Sensoren verwendet werden, wenn die Sensoren Stößen oder Schwingungen ausgesetzt sind. In solchen Situationen können die Sensoren aufgrund ihrer Konstruktion auf einer Länge von 900 mm ohne zusätzlichen Halt (zwischen den Montagewinkeln) angebracht werden. Sensoren ab 1050 mm Länge werden mit einem mittleren Zentrierungswinkel geliefert, der nach Bedarf zusammen mit den Standard-Montagewinkeln für die Sensorenden zu verwenden ist.

1. Befestigen Sie den mittleren Zentrierungswinkel 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 Gehäuseschlitz an.
3. Nachdem der Sensor an den Montagewinkeln für die Sensorenden montiert worden ist, befestigen Sie die Befestigungsklemme mit der mitgelieferten M5-Schraube am mittleren Zentrierungswinkel.

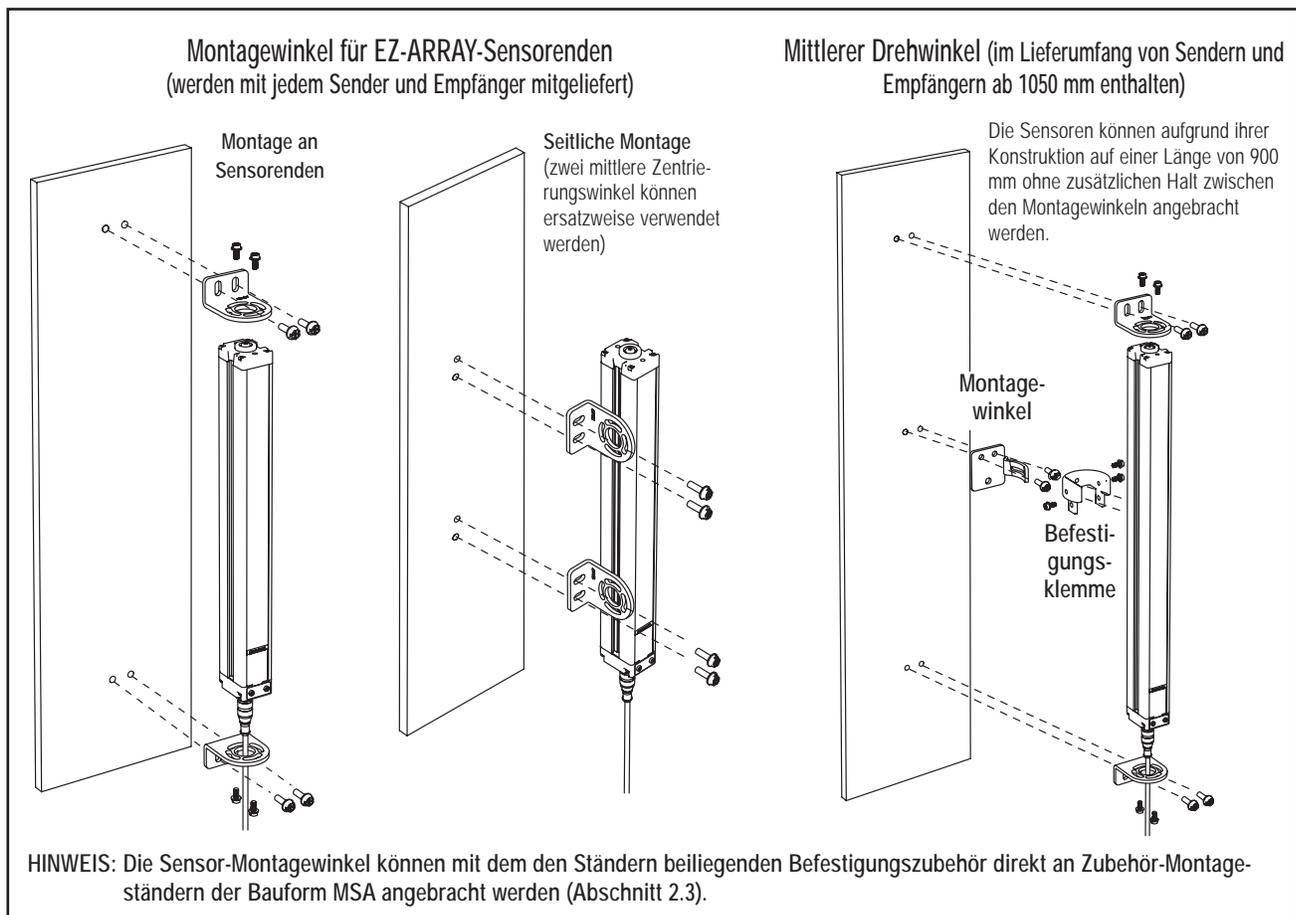


Abbildung 3-1. Montagezubehör für A-GAGE EZ-ARRAY-Sender und Empfänger

3.2 Mechanische Ausrichtung

Bringen Sie Sender und Empfänger in ihren Montagewinkeln an und positionieren Sie ihre Fenster so, dass sie einander genau gegenüber liegen. Messen Sie von einer oder mehreren Bezugsebenen (z. B. dem Boden des Gebäudes) aus zu den gleichen Punkten an Sender und Empfänger, um ihre mechanische Ausrichtung zu überprüfen. Nehmen Sie für die mechanische Ausrichtung eine Wasserwaage, ein Senkblei oder das optionale Laserausrichtwerkzeug LAT-1-SS, oder überprüfen Sie die diagonalen Abstände zwischen den Sensoren.

Wenn die Ausrichtung schwer zu erzielen ist, erweist sich ein LAT-1-SS-Werkzeug, das einen sichtbaren roten Punkt entlang der optischen Sensorachse erzeugt, als hilfreich (siehe Abbildung 3-3). 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.

Nehmen Sie auch eine Sichtprüfung vor, um zu kontrollieren, ob die Sensoren in einer Linie ausgerichtet sind. Nehmen Sie alle notwendigen abschließenden mechanischen Einstellungen vor, und ziehen Sie die Befestigungsteile der Montagewinkel von Hand an. Siehe Abschnitt 3.4 und 4.2 für weitere Informationen zur Ausrichtung.

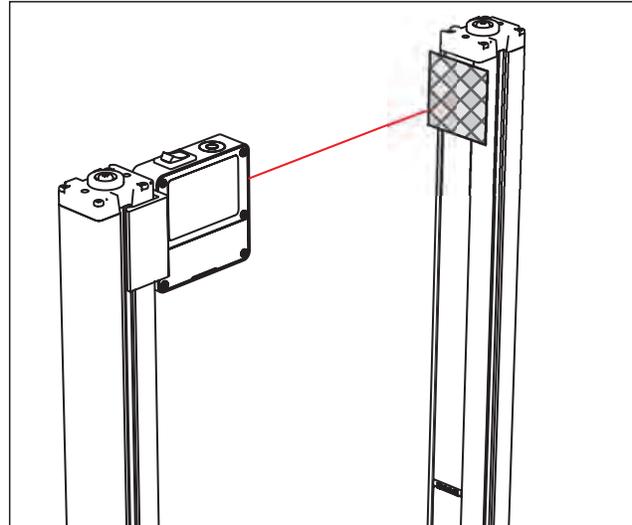
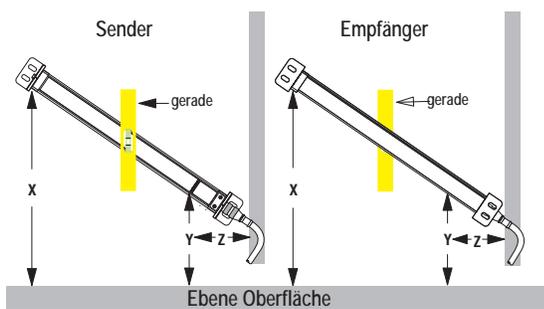
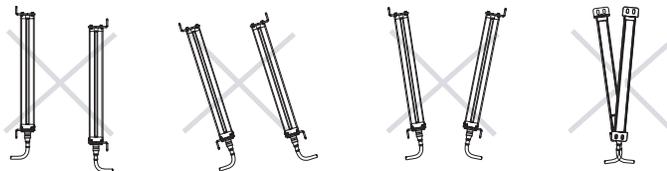


Abbildung 3-3. Optische Ausrichtung mit LAT-1-SS

Prüfen Sie, ob:

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

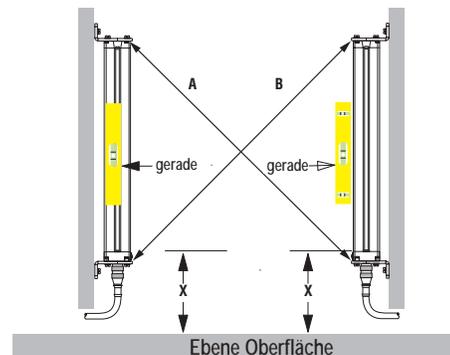


Abgewinkelte oder horizontale Montage – prüfen Sie, ob:

- Abstand X an Sender und Empfänger gleich ist.
- Abstand Y an Sender und Empfänger gleich ist.
- Abstand Z an Sender und Empfänger von parallelen Oberflächen aus gleich ist.

Die vertikale Sensorfläche (die Linse) rechtwinklig/lotrecht ist.

- Der Erfassungsbereich rechteckig ist. Nach Möglichkeit sollten die diagonalen Messungen kontrolliert werden; siehe vertikale Montage, rechts.



Vertikale Montage – prüfen Sie, ob:

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

Abbildung 3-2. Sensormontage, mechanische Ausrichtung

3.3 Anschlüsse

Siehe Abbildung 3-4, 3-5 und 3-6 für Informationen zum Anschluss.

Serieller Anschluss

Dieser Anschluss wird nur bei Verwendung der PC-Benutzeroberfläche benutzt. Der Empfänger hat eine serielle Modbus-RTU-485-Schnittstelle. Am Ende gegenüber dem Stromkabelanschluss befindet sich ein 5-poliger M12 x 1-Stecker zum Anschluss des seriellen Kommunikationskabels an einen externen PC oder eine SPS. Siehe Abbildung 3-4; das weiße Kabel wird an der Modbus-Klemme D1/B/+ und das schwarze Kabel an Klemme D0/A/- angeschlossen.

Eingänge

Siehe Abbildung 3-5 und 3-6 für Informationen zum Standardanschluss.

Graue Ader des Empfängerkabels: Der Empfänger hat einen Eingang, der als Gate-Eingang oder für die externe Programmierung verwendet werden kann. Zur Initiierung der externen Programmierungs-, Ausrichtungs- und Gate-Funktionen verbinden Sie das Kabel über einen Schalter mit Sensormasse. Siehe Abschnitt 1.7 und 5.7 für weitere Informationen.

Ausgänge

Siehe Abbildung 3-5 und 3-6 für Informationen zum Standardanschluss und Abschnitt 2.6 "Sensorspezifikationen" für weitere elektrische Anforderungen.

Weißer und gelber Analogausgangskabel: Der Empfänger hat zwei Analogausgänge. Je nach Empfängerausführung sind beide Ausgänge entweder Spannungs- oder Stromausgänge. Das weiße Kabel ist Analogausgang 1, das gelbe Kabel Analogausgang 2. Sowohl die Strom- als auch die Spannungs-Analogausgänge liefern Strom über eine externe Last an Sensormasse.

Digitale Schaltausgänge: Der Empfänger hat zwei separate Schaltausgänge; die grüne Ader ist Schaltausgang Nr. 1 und die rote Ader Schaltausgang Nr. 2. Je nach Ausführung sind beide Ausgänge entweder npn- oder pnp-Ausgänge, soweit die Polarität nicht über die PC-Benutzeroberfläche geändert wird. Siehe Abschnitt 2.6 "Spezifikationen" für weitere elektrische Anforderungen.

Synchronisierungsader (rosa)

Sender und Empfänger werden über das rosa Kabel elektrisch synchronisiert. Die rosa Sender- und Empfängerkabel dürfen nur elektrisch miteinander verbunden werden.

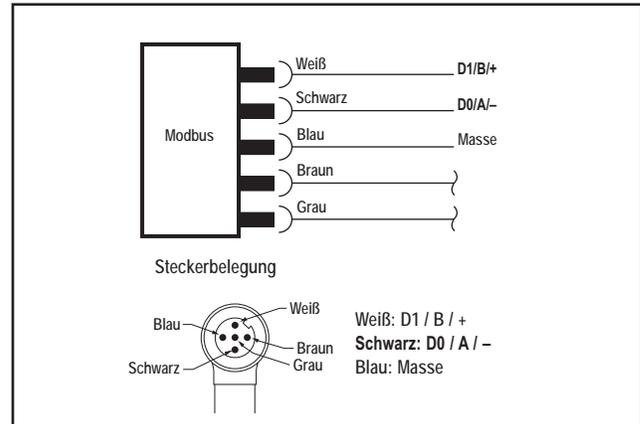


Abbildung 3-4. Anschluss bei serieller Kommunikation

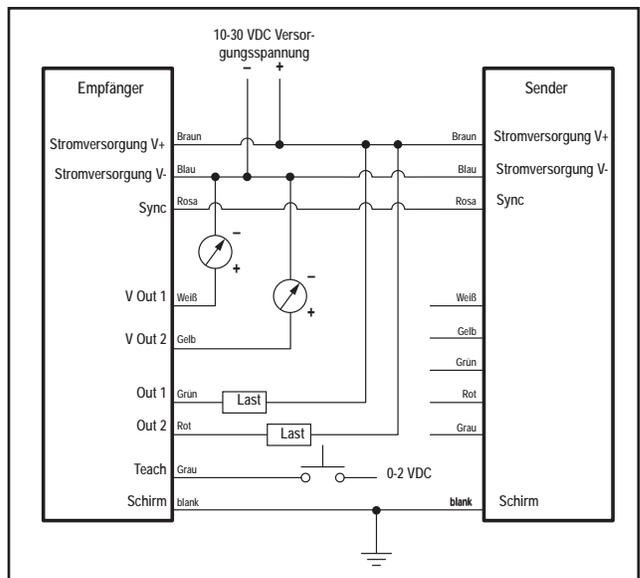


Abbildung 3-5. npn-Anschluss

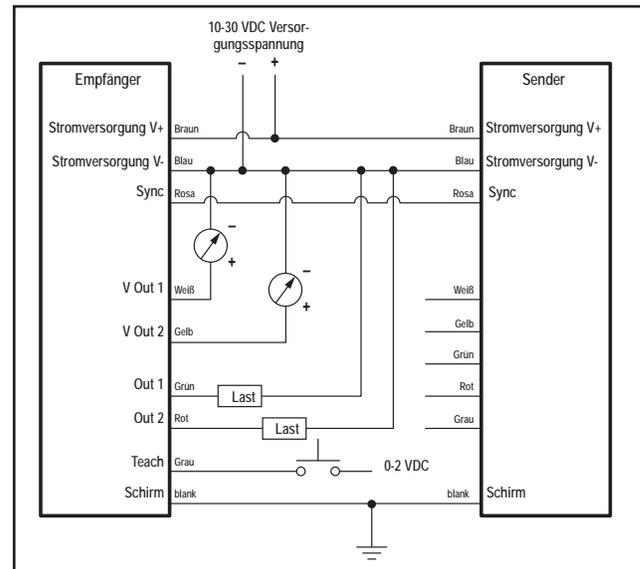


Abbildung 3-6. pnp-Anschluss

3.4 Optische Ausrichtung

Schalten Sie Sender und Empfänger ein, nachdem die elektrischen Anschlüsse hergestellt worden sind. Prüfen Sie, ob sowohl Sender als auch Empfänger Betriebsspannung beziehen; die Status-Anzeigen für Sender und Empfänger müssen grün leuchten. Wenn die Status-Anzeige des Empfängers rot leuchtet (und ein "c" auf dem dreistelligen Display erscheint), siehe Abschnitt 4.5.

HINWEIS: Beim Einschalten werden alle Zonenanzeigen getestet (sie blinken rot). Dann wird die Anzahl blockierter Strahlen dargestellt.

Beobachten Sie die Empfängeranzeigen (siehe Tabelle unten).

Optimierung von Ausrichtung und Funktionsreserve

Prüfen Sie, ob Sender und Empfänger gerade aufeinander ausgerichtet sind. Mit einem Lineal (z. B. einer Wasserwaage) kann die Richtung ermittelt werden, in die der Sensor zeigt (siehe Abbildung 3-7).

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. 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 sollten einander direkt gegenüberliegen.

Sobald die optimale optische Ausrichtung erzielt worden ist, gehen Sie zur Konfiguration per externem Programmierleiter, Empfänger-Benutzeroberfläche oder PC-Benutzeroberfläche über (Abschnitt 1.5, 4.2 oder 5.3) und schließen die elektronische Ausrichtung ab. Bei diesem Ausrichtungsschritt wird die Lichtabgabestärke jedes Strahls für die Anwendung eingestellt, um maximale Erfassungsleistung zu erzielen.

Mögliche Anzeigenkombinationen

	Alle Strahlen entweder frei oder ausgeblendet	Einige Strahlen blockiert oder falsch ausgerichtet	Falsche Ausrichtung
Zonen-Anzeigen	Alle grün	Einige rot (Zonen mit blockierten Strahlen) Einige grün (Zonen mit allen Strahlen frei)	Alle rot (einige Strahlen in jeder Zone blockiert)
Empfänger-Statusanzeige	Grün	Grün	Grün
Dreistelliges Display	0 (Anzahl blockierter Strahlen)	Anzahl blockierter Strahlen	Gesamtanzahl Strahlen in der Anordnung

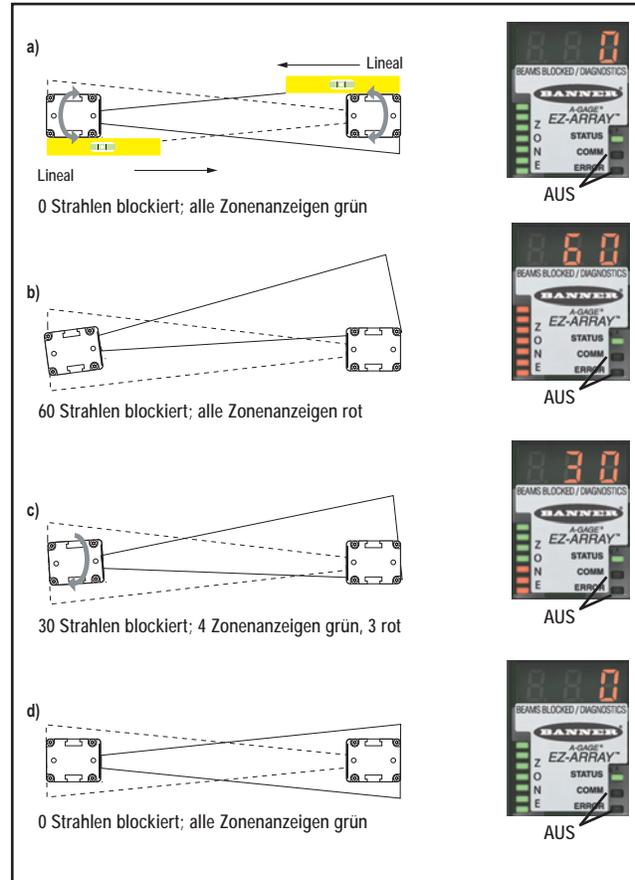


Abbildung 3-7. Optimierung der optischen Ausrichtung; 300-mm-Ausführung dargestellt

4. Verwendung der Empfänger-Benutzeroberfläche

Die Empfänger-Benutzeroberfläche umfasst den 6-Positions-DIP-Schalter, zwei Drucktaster, das dreistellige Display sowie andere Anzeigen am Empfänger (siehe Abschnitt 1.4 für vollständigere Informationen zu den Statusanzeigen). Über die Empfänger-Benutzeroberfläche können Standardkombinationen der EZ-ARRAY-Erfassungsoptionen konfiguriert werden (Ausgangskonfiguration, Scan-Methoden und Betriebsmodi); für weitergehende Einstellungen siehe Abschnitt 5 für Anweisungen zur Konfiguration mit der PC-Benutzeroberfläche.

4.1 Konfigurations-DIP-Schalter

Der DIP-Schalter kann zur Konfiguration des Sensors verwendet werden. Um den Schalter zu erreichen, wird die aufschraubbare Schutzplatte abgenommen und die durchsichtige schwenkbare Abdeckplatte hochgeklappt. Für leichteren Zugang zum Schalter während der Konfiguration kann die Abdeckplatte vollständig abgenommen werden (gerade herausziehen, zum Wiederanbringen einfach hereindrücken).

Einigen Schaltern sind separate Funktionen zugewiesen, andere arbeiten in Kombination miteinander zusammen (siehe Tabelle). 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 Mess-Moduspaaren eingestellt (eins 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 arbeiten soll (wenn die Konfiguration per DIP-Schalter erfolgt, leitet Schaltausgang 1, wenn Analogausgang 1 ein Objekt erfasst).



Abbildung 4-1. Empfänger-Benutzeroberfläche. HINWEIS: Alle DIP-Schalterpositionen sind im AN-Zustand dargestellt.

DIP-Schaltereinstellungen für die Benutzeroberfläche des

Schaltereinstellungen*		Ergebnis	
S1	S2	Scan-Modus	
<u>AN</u>	<u>AN</u>	Direkter Scan	
AN	AUS	Doppelter Konturenscan, Schrittweite 1	
AUS	AN	Doppelter Konturenscan, Schrittweite 4	
AUS	AUS	Einfacher Konturenscan	
S3	S4	Analogausgang 1 (Anzeige auf dreistelligem Display)	Analogausgang 2
<u>AN</u>	<u>AN</u>	<u>TBB</u>	<u>FBB</u>
AN	AUS	LBB	MBB
AUS	AN	OD	ID
AUS	AUS	CBB	CFBB
<u>S5 AN</u>		Steigende Analogausgangskurve	
S5 AUS		Fallende Analogausgangskurve	
<u>S6 AN</u>		Schaltausgang 2, antivalent	
S6 AUS		Schaltausgang 2, Alarm	
*Unterstrichene Einstellungen sind Werkseinstellungen			

EZ-ARRAY-Empfängers

Scan-Modi (S1 und S2)

Gerader Scan (S1 AN, S2 AN) ist der vielseitigste Scan-Modus und kann ohne die bei den anderen Scan-Modi aufgeführten Ausnahmen verwendet werden. Dieser Scan-Modus wird vorzugsweise bei Messungen von halbtransparenten Materialien mit Empfindlichkeitseinstellung mit geringem Kontrast eingesetzt.

Doppelter Konturenscan mit Schrittweite 1 (S1 AN, S2 AUS) kann verwendet werden, wenn drei oder weniger lichtundurchlässige Objekte gleichzeitig im Lichtvorhang vorhanden sind. Der Vorteil dieses Modus ist die bessere Kantenauflösung des Sensors (2,5 mm). Das Detektionsvermögen beträgt 10 mm.

Doppelter Konturenscan mit Schrittweite 4 (S1 AUS, S2 AN) kann verwendet werden, wenn drei oder weniger lichtundurchlässige Objekte im Lichtvorhang vorhanden sind und die Mindestgröße des zu erfassenden Objekts 30 mm beträgt. Bei diesem Scan-Modus werden Objekte unter 30 mm ignoriert. Wie beim doppelten Konturenscan mit Schrittweite 1 beträgt die Kantenauflösung des Sensors 2,5 mm. Siehe Abbildung 1-8 für Sensor-Scan-Zeiten.

Einfacher Konturenscan (S1 AUS, S2 AUS) 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. Siehe Abbildung 1-8 für Sensor-Scan-Zeiten.

Da beim einfachen Konturenscan nur die Höhe eines lichtundurchlässigen Objekts gemessen werden kann, das den unteren Kanal und alle Kanäle bis zur Höhe des Objekts blockiert, sind die entsprechenden Mess-Modi LBB (letzter blockierter Strahl) oder TBB (insgesamt blockierte Strahlen). Wenn einfacher Konturenscan gewählt wird, gilt der eingestellte Mess-Modus für beide Analogausgänge. Wenn bei einfachem Konturenscan OD/ID gewählt wird, erfolgt ein Fehlercode.

Mess-Modi (S3 und S4)

Die durch die Kombination der Schalter S3 und S4 festgelegten Mess-Modi bestimmen, welche Informationen vom Sensor berechnet und über die Analogausgänge übertragen werden.

Siehe Abschnitt 1.10 für Definitionen zum Mess-Modus.

Schaltausgang 1 leitet, wenn Analogausgang 1 ein Objekt erfasst. (Wenn einfacher Konturenscan eingestellt ist, muss Mess-Modus LBB oder TBB gewählt werden.)

Während des normalen Betriebs zeigt das dreistellige Diagnose-Display den numerischen Wert des spezifizierten Mess-Modus für Analogausgang 1 an.

Analogausgangskurve (S5)

Schalter S5 legt die Steigung der Analogausgangskurve fest. Mit zunehmenden Mess-Moduswerten kann die Analogausgangsspannung entweder zunehmen (steigende Kurve, S5 AN) oder abnehmen (fallende Kurve, S5 AUS). Schalter S5 legt für beide Analogausgänge die gleiche Steigung fest.

Antivalent/Alarm (S6)

Durch Schalter S6 wird die Funktion von Schaltausgang 2 festgelegt. Wenn die Empfänger-Benutzeroberfläche verwendet wird, ist Schaltausgang 1 aktiv, wenn der Sensor ein Objekt erfasst (Schließerausgangs-Betrieb). Im antivalenten Modus (S6 AN) befindet sich Ausgang 2 immer im entgegengesetzten Status zu Ausgang 1. Im Alarm-Modus (S6 AUS) wird Schaltausgang 2 aktiv, wenn der Sensor einen Systemfehler erkennt. Systemfehler umfassen einen defekten Sender, ein falsch angeschlossenes Sender-/Empfänger-Kommunikationskabel (rosa Ader) sowie niedrige Funktionsreserve (wenn die Sensorempfindlichkeit auf hohen Kontrast eingestellt wurde).

4.2 Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster (elektronische Ausrichtung)

Der Ausrichtungs-/Ausblendungs-Drucktaster wird sowohl zur Optimierung der Ausrichtung als auch zum Zugriff auf die Ausblendfunktion verwendet. Durch die elektronische Ausricht-Routine wird die Stärke des ausgesendeten Lichts eingestellt, um die Sensorleistung zu optimieren. Das Verfahren ist bei der Montage durchzuführen und wenn Sender und/oder Empfänger verschoben werden. Für Anweisungen zur Ausrichtung mit der PC-Benutzeroberflächen-Software siehe Abschnitt 5.5.

Die Ausblendung wird eingesetzt, um die Erfassungsgenauigkeit bei Anwendungen beizubehalten, bei denen ein festes Objekt (zum Beispiel ein dauerhaft angebrachter Montagewinkel) einen oder mehrere Strahlen blockiert. Der Sensor ignoriert die ausgeblendeten Kanäle bei der Berechnung der Ausgänge von den eingestellten Mess-Modi.

Elektronische Ausrichtung und Ausblendung — Empfänger-Benutzeroberfläche

Halten Sie zur Initiierung des elektronischen Ausrichtverfahrens mit einem kleinen Schraubendreher den Ausrichtungs-/Ausblendungs-Taster mindestens zwei Sekunden lang gedrückt. 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 Ausrichtungs-Modus zu verlassen. Wenn alle Sensorlichtkanäle frei sind, speichert der EZ-ARRAY die Signalstärke aller Kanäle in einem nichtflüchtigen Speicher und zeigt " - - - " auf dem dreistelligen Display an. Eine Neuausrichtung ist nicht erforderlich, solange Sender oder Empfänger nicht verschoben 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 Ausrichtungs-Modus 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.

"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.

4.3 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.

4.4 Invertierung des dreistelligen Displays

In Fällen, bei denen die Sensoren in umgekehrter Position angebracht werden müssen, kann das dreistellige Display zur besseren Ablesbarkeit invertiert werden. Siehe den Vorgang zur externen Programmierung (Abschnitt 1.5). Das dreistellige Display kann dann durch Wiederholung des Vorgangs wieder auf "normal" zurückgestellt werden.

HINWEIS: Die Punkte auf den drei 7-Segment-Anzeigen werden nicht verschoben, wenn das Display invertiert wird.

4.5 Fehlerbehebung und Fehlercodes

Wenn die Status-LED des Empfängers rot ist und das dreistellige Display "c" gefolgt von einer Zahl von 1 bis 10 anzeigt, ist eine Korrekturmaßnahme erforderlich (siehe Tabelle unten).

Anzeige für verzerrten Kanal

Wenn die Status-LED rot ist, aber kein "c" auf dem dreistelligen Display sichtbar ist (das Ergebnis des Scan-Mess-Modus wird dargestellt), ist die Sensorausrichtung unzulänglich. Reinigen Sie die Sensorfenster und führen Sie nach Bedarf das Ausrichtverfahren durch.

Kontrollieren Sie bei allen Korrekturmaßnahmen zuerst die Betriebsspannung und die Anschlüsse. Lösen Sie die Stecker des Sensorkabels und schließen Sie sie wieder an, um sicherzustellen, dass sie richtig sitzen.

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 wieder einschalten. Wenn Fehlercode 2 beseitigt wurde, den Sensor elektrisch neu ausrichten (Abschnitt 4.2). Wenn der Fehlercode andauert, wenden Sie sich bitte für weitergehende Fehlerbehebungsverfahren an den Hersteller oder Ihre Vertretung.
3	Für das Werk reserviert	Empfänger austauschen.
4	Problem an Sender oder Anschlüssen	<ol style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob Sender und Empfänger richtig angeschlossen sind (siehe Abbildung 3-5 und 3-6). Status-LED des Senders kontrollieren. <ul style="list-style-type: none"> Sender-LED AUS: Die Spannung an der braunen und blauen Ader des Senderkabels überprüfen. Wenn die Spannung an der braunen und blauen Ader in Ordnung ist, den Sender austauschen. Sender-Status-LED blinkt (ung. alle 2 Sekunden): Überprüfen, ob die Synchronisierungskabel (rosa Ader) von Sender/ Empfänger richtig angeschlossen sind. Überprüfen, ob die Synchronisierungskabel richtig angeschlossen sind. Die Gleichspannung der Synchronisierungskabel kontrollieren. Wenn die Spannung unter 1 Volt oder über 3 Volt liegt, das Kabel erneut auf möglichen Fehlanschluss überprüfen. Zuerst den Empfänger und dann den Sender von der Stromversorgung trennen, um die Problemursache zu bestimmen.
5	Senderkanalfehler	Der Sender hat einen nichtfunktionalen optischen Kanal erkannt. Vorübergehende Abhilfe: Den Kanal ausblenden (Abschnitt 4.2), 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 Mess-Modus	Manche Mess-Modi sind mit manchen Scan-Modi nicht kompatibel. Einfacher Konturenskanal: die folgenden Mess-Modi nicht verwenden: OD, ID, FBM, LBM, TBM, CBM, Flor-Erkennung Doppelter Konturenskanal: die folgenden Mess-Modi nicht verwenden: FBM, LBM, TBM, CBM, Flor-Erkennung

5. Verwendung der PC-Benutzeroberfläche (Banner-Sensoren-Benutzeroberfläche)

Durch Verwendung der PC-Benutzeroberfläche ("Banner-Sensoren-Benutzeroberfläche") können Sie die volle Funktionalität des EZ-ARRAY nutzen. Eine komplette Beschreibung der verfügbaren Betriebsarten und anderer technischer Merkmale finden Sie in Abschnitt 1.

Der Sensor lässt sich mit einem Programm im Windows®-Menüstil über die Banner-Sensoren-Benutzeroberfläche und einen PC-kompatiblen Computer (mit Windows XP oder 2000; Benutzeroberflächen-Softwareversion 1.2 ist auch mit Vista® kompatibel) einfach konfigurieren.

5.1 Mitgelieferte Software

Die PC-Benutzeroberflächen-Software zur Konfiguration des EZ-ARRAY befindet sich auf der CD, die im Lieferumfang des Empfängers enthalten ist, und trägt die Bezeichnung "Banner Sensors GUI" (Ident-Nr. 76978).

Die neueste Softwareversion finden Sie unter www.BannerEngineering.com, wenn Sie im Suchfeld "Banner Sensors GUI" eingeben. Installieren Sie die Software (gegenwärtig Version 1.1) auf Ihrer Festplatte; das Installationsprogramm lädt die Software automatisch in einen Ordner mit der Bezeichnung "Banner Engineering\Banner Sensors GUI" auf Ihren Computer. Bei Verwendung der CD: Wenn Sie die CD in das CD-Laufwerk einlegen, wird die Installation der Benutzeroberfläche automatisch gestartet und ein entsprechendes Symbol auf dem Desktop angelegt.

Klicken Sie das Symbol für **Banner Sensors GUI**  doppelt an, um das Programm zu starten. Es erscheint der Bildschirm mit dem Hauptmenü. Prüfen Sie, ob im Feld **Sensorauswahl A-GAGE® EZ-ARRAY** dargestellt wird.

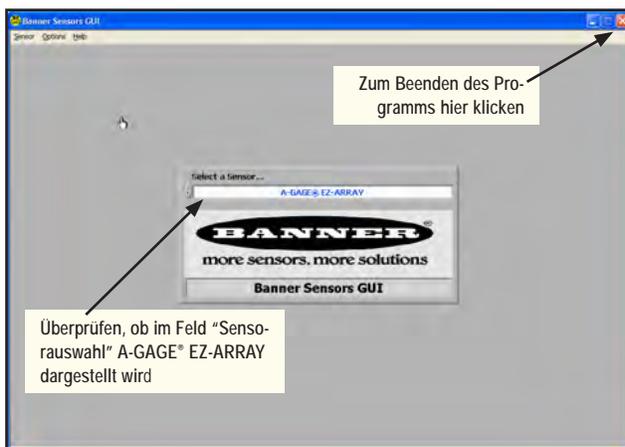


Abbildung 5-1. Hauptmenü-Bildschirm der Banner-Sensor-Benutzeroberfläche (PC-Benutzeroberfläche)

5.2 Kommunikationsverbindungen

Schließen Sie das serielle Kabel vom Empfänger am PC an. Verwenden Sie dazu einen RS485-RS232-Adapter wie z. B. den in Abschnitt 2.2 aufgeführten seriellen USB-Adapter INTUSB485-1. (Anweisungen zur Konfiguration des Adapters liegen dem Adapter bei.)

Bevor die Software-Displays aktiv werden, muss ein funktionsfähiges EZ-ARRAY-System angeschlossen werden.

5.3 Aufruf der Benutzeroberfläche

Wenn das Sensorenpaar eingeschaltet und am PC angeschlossen ist (entsprechend Abschnitt 5.2) machen Sie weiter bei **Sensor > Verbindung** (Strg + N).

Es erscheint der Ausrichtungs-/Statusbildschirm mit einer Darstellung des aktuellen Erfassungsausrichtungsstatus einschließlich des Status jedes Strahls im Lichtvorhang, der Gesamtanzahl ausgeblendeter, erzeugter und blockierter Strahlen, der gewählten Messungen und ihrer Werte (Siehe Abbildung 5-2).

Der Ausrichtungs-/Statusbildschirm hat drei Pulldown-Menüs: **Sensor**, **Optionen** und **Hilfe**.

Sensormenü (Ausrichtungs-/Statusbildschirm)

Wenn der Ausrichtungs-/Statusbildschirm aktiv ist, enthält das **Sensor**-Menü die Optionen **Setup** (Strg + S) zur Änderung oder Ansicht einer Sensorkonfiguration, **Verbindung/Trennen** (Strg + N) zum Anschluss (bzw. Trennen) des PCs am Sensor und **Beenden** (Strg + Q). Wenn eine Setup-Bildschirmdarstellung aktiv ist, hat das Sensormenü andere Optionen (siehe Abbildung 5-3 und 5-5).

HINWEIS: Die meisten Setup-Optionen für die Benutzeroberfläche sind erst verfügbar, wenn der PC über die Verbindungs-Funktion mit einem Sensorenpaar verbunden worden ist.

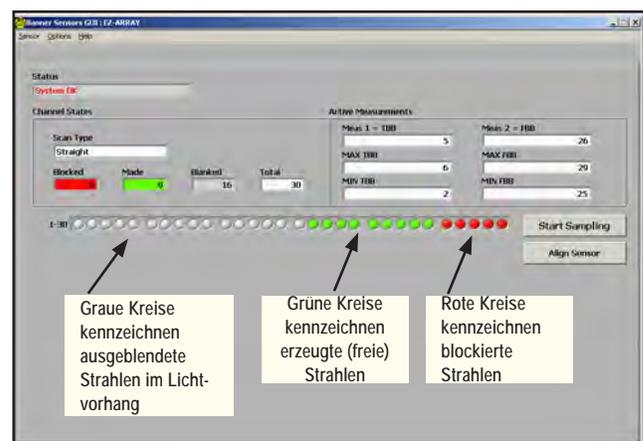


Abbildung 5-2. Ausrichtungs-/Status-Bildschirm bei EZ-ARRAY

Setup

Wählen Sie **Sensor > Setup** (Strg + S), um die Konfiguration des angeschlossenen Sensorenpaars zu ändern oder darzustellen. Siehe Abbildung 5-12 für eine Übersicht der verfügbaren Konfigurationsoptionen und Abschnitt 5.6–5-13 für weitere Informationen.

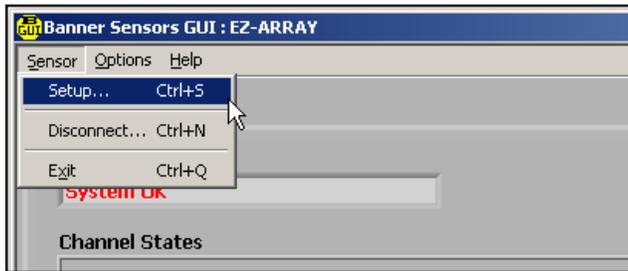


Abbildung 5-3. Sensormenü, Ausrichtungs-/Status-Bildschirm

Verbindung/Trennen

Um den PC von einem Sensorenpaar zu trennen, wählen Sie **Trennen** (Strg + N) im Sensormenü.

Beenden

Um das Programm zu verlassen, wählen Sie **Beenden** (Strg + Q) im Sensormenü, oder klicken Sie auf das in der oberen

rechten Ecke des Bildschirms (siehe Abbildung 5-1).

Sensormenü (Setup-Bildschirm)

Wenn eine Setup-Bildschirmdarstellung aktiv ist, enthält das Sensormenü die Optionen "Lesen", "Schreiben" und "Speichern" von Konfigurationen sowie "Schließen" (siehe Abbildung 5-5).

Lesen, Schreiben und Speichern von Konfigurationen

Wenn eine Konfiguration vollständig ist, kann sie auf die Sensoren übertragen und außerdem in einer .xml-Datei auf dem Computer gespeichert werden. Die folgenden Befehle können auf mehrere Arten aufgerufen werden, z. B. über Schaltflächen auf individuellen Setup-Bildschirmdarstellungen und im Sensormenü bei aktivem Setup-Bildschirm.

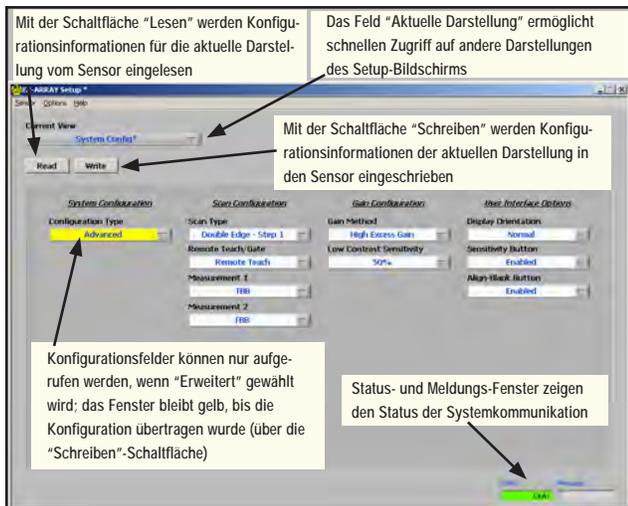


Abbildung 5-4. Setup-Bildschirm, Systemkonfigurations-Darstellung

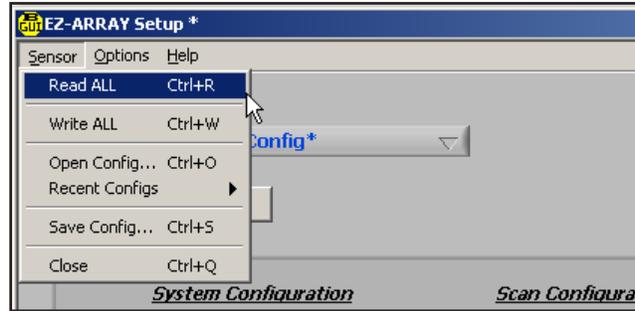


Abbildung 5-5. Sensormenü, Systemkonfigurations-Darstellung

Wenn über die Benutzeroberfläche Änderungen vorgenommen werden, wird empfohlen, zuerst eine Kopie der Originalkonfiguration des Sensors zu speichern.

Benutzen Sie die Schaltfläche **Lesen**, um die aktuelle Konfiguration für die dargestellte Setup-Darstellung vom Sensor zu lesen. Wenn in einem Konfigurationsfeld eine Änderung vorgenommen wird, bleibt sie auf dem PC-Bildschirm gelb unterlegt, bis sie über die Schaltfläche **Schreiben** in den Sensor eingeschrieben wird. Über die Schaltfläche **Schreiben** werden nur Konfigurationsänderungen für die gewählte Setup-Ansicht geschrieben.

Über die Menüpunkte **ALLES lesen** und **ALLES schreiben** werden Konfigurationsparameter zwischen der Benutzeroberfläche und dem Sensor für **ALLE** Setup-Darstellungsfelder ungeachtet der gewählten Darstellung übertragen – einschließlich der ab Werk kalibrierten Einstellungen für Null- und Bereichsendwerte. Informationen zur Konfiguration von Ausrichtung und Ausblendung können nur über den Ausrichtungs-/Statusbildschirm aufgerufen werden.

Der Menüpunkt **Konfiguration speichern** wird verwendet, um eine Konfigurationsdatei auf dem PC zu speichern, die später abgerufen werden kann. Über den Menüpunkt **Konfiguration öffnen** wird eine Datei vom PC abgerufen, um sie in einen Sensor einzuschreiben. Der Menüpunkt **Neue Konfigurationen** stellt eine Abkürzung zu kürzlich verwendeten Konfigurationsdateien dar.

Schließen

Um von einer Setup-Bildschirmdarstellung zum Ausrichtungs-/Statusbildschirm zurückzukehren, klicken Sie auf **Schließen** (Strg + Q) oder auf das .

Optionen-Menü

Das **Optionen**-Menü (Abbildung 5-6) enthält die Pull-down-Menüs **Kommunikationseinstellungen** (Strg + M) zur Auswahl des COM-Ports und **Fehlerbeseitigung** (Strg + D), das bei der Fehlersuche hilfreich sein kann. **Aus-/Einschalten** und **10 Click** werden beim EZ-ARRAY nicht benutzt.

Wenn das System zum ersten Mal benutzt wird oder wenn Änderungen an der Kommunikationskonfiguration vorgenommen werden müssen, wählen Sie **Optionen > Kommunikationseinstellungen** (Strg + M) auf dem Menü-Bildschirm (siehe Abbildung 5-6), um den seriellen Kommunikationsport des PCs zu konfigurieren.

Es erscheint das Fenster für Kommunikationseinstellungen mit einer **erweiterten** und einer **Grundeinstellung**; wenn die Grundeinstellung gewählt wird, werden nur die Felder **Produktauswahl**, **COM-Port** und **Echo-Unterdrückung** aufgeführt. Um das erweiterte Menü aufzurufen, wählen Sie **Optionen > Erweiterte Einstellungen** (Strg + U) auf dem Kommunikationseinstellungs-Menü.

- Über **COM-Port** wird der Computer-Port für die serielle Kommunikation mit dem Sensor eingestellt (COM1, COM2, ... COM20).
- Bei der **Baud-Rate** handelt es sich um die Datenübertragungsgeschwindigkeit zwischen dem Sensor und dem für die Konfiguration verwendeten Computer. Es kann zwischen folgenden drei Geschwindigkeiten gewählt werden: **9600**, **19200** und **38400**.
- **Adresse** bestimmt die Sensoradresse (von 1 bis 247; Werkseinstellung ist **65**) im Modbus-Netzwerk.
- **Zeitüberschreitung** gibt an, wie lange (in ms) der PC auf eine Antwort vom Sensor warten soll. Standardeinstellung sind **1000 ms**.
- **Meldungsverzögerung** – Schiebt eine Verzögerung (Pause) zwischen Meldungen zwischen der Benutzeroberfläche und einem Sensor ein (in ms).
- **Protokoll (Modbus)**. Wählen Sie nicht Bannerbus.
- **Parität**: Sie haben die Wahl zwischen **ungerade**, **gerade** oder **keine**.
- **Wiederholungen** – Gibt an, wie viele Male die Benutzeroberfläche die Kommunikation mit dem Sensor versuchen soll.
- **Optionen (DPB1, Keine Echo-Unterdrückung oder Echo-Unterdrückung)**. EZ-ARRAY benötigt zur Kommunikation entweder **DPB1** oder **Keine Echo-Unterdrückung**.

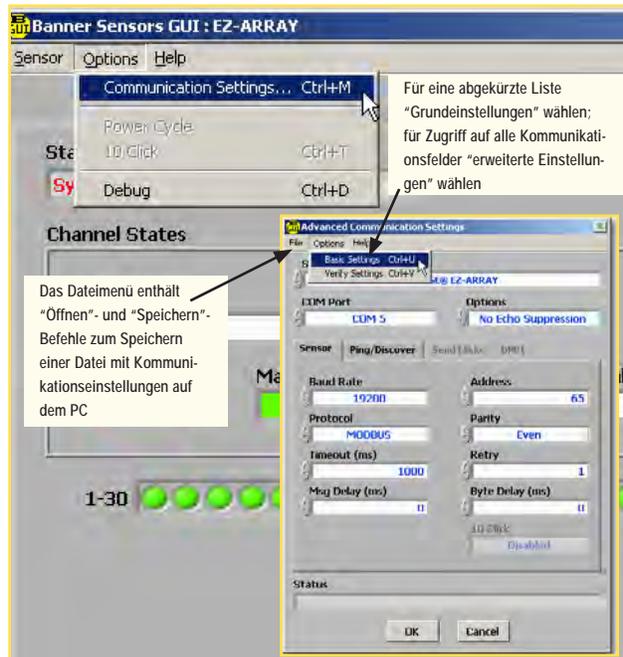


Abbildung 5-6. Options-Menü, Ausrichtungs-/Status-Bildschirm und resultierender Kommunikationseinstellungen-Bildschirm

Hilfe-Menü

Hilfe (Strg + A) bietet Informationen zur Systemversion für den Fall, dass die Unterstützung der Applikationsabteilung des Werks benötigt wird; siehe Abbildung 5-7.

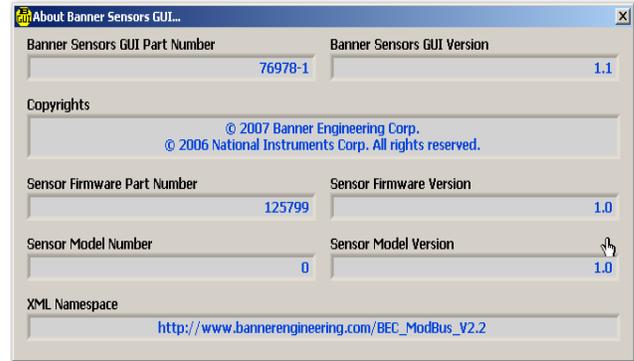


Abbildung 5-7. Das Hilfemenü führt zum Bildschirm "Info zur Banner-Sensoren-Benutzeroberfläche"

5.4 Werkseinstellungen

Die Werkseinstellungen sind in diesem Abschnitt unterstrichen dargestellt. Um einen Sensor auf die Werkseinstellungen zurückzustellen, rufen Sie die .xml-Datei mit Standardeinstellungen unter **Banner Engineering > Banner Sensors GUI > Konfigurationen > Standardeinstellungen** auf (siehe Abschnitt 5.1).

Dadurch werden alle Setup-Felder in der Benutzeroberfläche auf die Standardwerte zurückgesetzt, die dann überprüft und/oder auf den Sensor übertragen werden können.

HINWEIS: Wenn eine Konfiguration auf die Standardwerte zurückgesetzt wird, sollten zuerst die ab Werk kalibrierten Null- und Bereichsendwerte des Sensors notiert werden, damit sie später auf den Sensor übertragen werden können.

5.5 Ausrichtung und Ausblendung

Wenn der Ausrichtungs-/Statusbildschirm zum ersten Mal dargestellt wird (siehe Abschnitt 5.3 und Abbildung 5-2), können zwei Funktionen ausgeführt werden: Start der Testerfassung und Sensorausrichtung.

Über die Anzeige der Kanalzustände auf dem System-Ausrichtungsbildschirm kann eine fortlaufende Echtzeitdarstellung des Erfassungsstatus gezeigt werden. Klicken Sie auf **Testerfassung starten**; das Statusfenster zeigt **Testerfassung läuft an**, bis **Testerfassung stoppen** gewählt wird. Wenn die Testerfassung nicht aktiv ist, werden die Kanalzustandsanzeigen nicht aktualisiert.

Die **Kanalzustands-Statusfelder** auf dem Bildschirm enthalten eine farbcodierte Statusanzeige der Anzahl blockierter (roter), erzeugter (grüner) und ausgeblendeter (grauer) Kanäle. Der ausgewählte Sensor-Scan-Typ wird im Scan-Typ-Textfeld dargestellt. Der Wert unter "ausgeblendet" stellt die Anzahl der Strahlkanäle dar, die ignoriert werden, wenn der Sensor die aktuelle Ausblendungskonfiguration auf den eingestellten Mess-Modus anwendet (siehe Abschnitt 1.10). Der Wert unter "blockiert" stellt die Anzahl der blockierten Strahlen ohne eventuelle ausgeblendete Strahlen dar. Der Wert unter "erzeugt" stellt die Anzahl der nicht blockierten und nicht ausgeblendeten Strahlen dar. Die Gesamtanzahl der blockierten, erzeugten und ausgeblendeten Strahlen ist immer gleich der Gesamtanzahl der Sensorstrahlkanäle. Unter dieser Reihe mit Textfeldern befindet sich ein Grafikdisplay mit dem Status jedes einzelnen Strahls, der farblich auf die Gesamtanzahl-Felder darüber abgestimmt ist. Dieses Grafikdisplay kann sowohl zur Anzeige der blockierten oder ausgeblendeten Strahlen als auch zur Ausblendung individueller Strahlen verwendet werden.

Die **Statusfelder zu "aktiven Messungen"** zeigen die aktiven (eingestellten) Mess-Modi (bis zu zwei) mit dem gegenwärtigen Wert für jeden Modus sowie eine Übersicht über die während der Testerfassung eines Objekts aufgezeichneten Mindest- und Höchstwerte, die gehalten werden, bis ein neues Objekt vorgeführt wird. Diese **Testerfassungs-Funktion** ist nützlich zur Einstellung der Schaltausgangsniveaus des Sensors, zur Überprüfung der Sensorfunktion und zum Test einer Anwendung.

Führen Sie eine elektronische Ausrichtung durch, wenn der Sensor zum ersten Mal montiert wird, und wiederholen Sie den Vorgang jedes Mal, wenn der Sender oder Empfänger (oder beide) verschoben werden. Die elektronische Ausrichtung kann auch über die externe Programmierleitung oder den Ausrichtungsschalter an der Frontplatte des Empfängers initiiert werden (siehe Abschnitt 1.5 und 4.2).

Durch die elektronische Ausricht-Routine wird die Stärke des ausgesendeten Lichts eingestellt, um die Sensorleistung zu optimieren. Wenn die Ausricht-Routine beendet wird, zeichnet der Sensor Informationen zur Kanalsignalstärke und zur Ausblendung auf und speichert sie in einem nichtflüchtigen Speicher, bis die elektronische Ausrichtung erneut durchgeführt wird. Führen Sie das Verfahren bei der Montage und immer dann durch, wenn Sender und/oder Empfänger verschoben werden. (Für Anweisungen zur Ausrichtung mit der Empfänger-Benutzeroberflächen-Software siehe Abschnitt 4.2.)

Elektronisches Ausrichtverfahren

Wenn die elektronische Ausrichtung einmal initiiert worden ist, ist zu beachten, dass sie nicht beendet werden kann, bevor der gesamte Vorgang abgeschlossen worden ist (es gibt keine Option "Beenden ohne Speichern"). Um den Sensor vom PC aus auszurichten, betätigen Sie die Schaltfläche **Sensorausrichtung** auf dem Systemausrichtungsbildschirm.

Während die Testerfassung stattfindet, zeigt das Statusfeld des Systemausrichtungsbildschirms **Ausrichtungstesterfassung läuft an**.

Wenn der Sensor ausgerichtet ist und alle unbehinderten Strahlen als erzeugte Strahlen erfasst worden sind, drücken Sie **Testerfassung stoppen**. Das Statusfenster zeigt **Ausrichtung läuft an**. Wenn die Ausrichtungstesterfassung stoppt, werden auf dem Ausrichtungsbildschirm weitere Optionen aktiv: Ausrichtung speichern und beenden, automatische Ausblendung, Ausblendfelder löschen, Bearbeitung rückgängig machen (wenn Ausblendungsänderungen vorgenommen wurden), Konfiguration speichern und Konfiguration öffnen.

Falls nötig, stellen Sie den Sender und/oder Empfänger so ein, dass das Diagnose-Display auf dem Ausrichtungsbildschirm anzeigt, dass alle nicht blockierten Strahlen erzeugt worden sind (keine roten Kreise).

Wenn Strahlen blockiert sind, müssen sie zur Speicherung der Ausrichtungseinstellungen entweder freigegeben oder ausgeblendet werden (siehe Abbildung 5-2).

Klicken Sie auf **Ausrichtung speichern & beenden**, um die Einstellungen der Funktionsreserve zu speichern. Der Sensor überprüft, ob alle nicht ausgeblendeten optischen Kanäle frei sind. Wenn einige Kanäle nicht frei sind (nicht erfolgreich), führt der Sensor das elektronische Ausrichtungsverfahren nicht durch und behält die zuvor gespeicherten Ausrichtungsparameter bei. Wenn alle nicht ausgeblendeten optischen Kanäle frei sind (erfolgreich), speichert der Sensor die neuen elektronischen Ausrichtungsparameter. Es erscheint eine Meldung, ob die Ausrichtung erfolgreich war oder nicht.

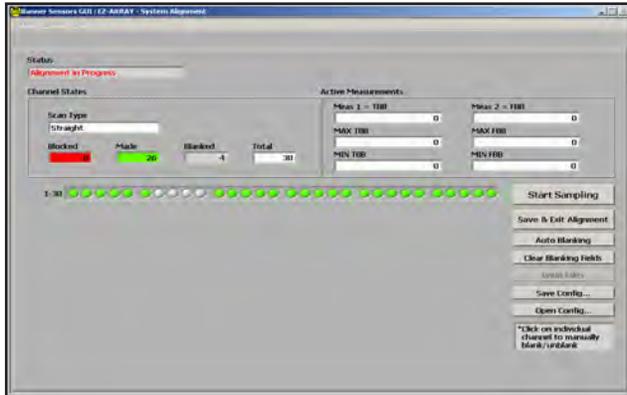


Abbildung 5-8. Ausrichtungs-/Status-Bildschirm, Ausrichtung läuft

Wenn die Ausrichtung nicht erfolgreich war, überprüfen Sie, ob Objekte vorhanden sind, die eventuell einen oder mehrere Strahlen blockieren, oder richten Sie die Sensoren so aus, dass alle Strahlen auf dem Diagnose-Display des Ausrichtungsbildschirms grün sind. Wiederholen Sie dann die elektronische Ausrichtung.

Um **individuelle Kanäle auszublenden**, richten Sie den Cursor auf einen der dargestellten Kanäle (entweder rote oder grüne Kreise) und klicken Sie ihn an. Um die Ausblendung eines Kanals aufzuheben, klicken Sie einen grauen Kreis an.

Klicken Sie **automatische Ausblendung** an, um alle blockierten Kanäle automatisch auszublenden und die Ausblendung von nicht blockierten Kanälen zu beseitigen.

Klicken Sie **Ausblendfelder löschen** an, um die Ausblendung aller ausgeblendeten Kanäle aufzuheben.

Klicken Sie **Bearbeitung rückgängig machen** an, um nicht gespeicherte Bearbeitungen an der Kanalausblendung zu beseitigen.

Konfiguration speichern

Klicken Sie **Konfiguration speichern** an, um die aktuellen Konfigurations- und Ausblendungs-Einstellungen in einer .xml-Datei auf dem Computer zu speichern, die später abgerufen und auf den Sensor übertragen werden kann. Wählen Sie im Popup-Feld eine Speicheradresse und benennen Sie die Konfigurationsdatei nach Wunsch.

Konfiguration öffnen

Klicken Sie **Konfiguration öffnen** an, um eine zuvor gespeicherte Konfigurationsdatei abzurufen. Es erscheint ein Bildschirm, auf dem Sie Ihren Computer nach der Datei durchsuchen können. Wenn Sie eine neue Konfiguration wählen, füllt die Ausblendungs-Konfiguration die Kanalzustands-Statusfelder auf den Bildschirmen der PC-Benutzeroberfläche automatisch aus. Dies betrifft nur Informationen zur Ausblendungs-Konfiguration und keine anderen Einstellungen.

5.6 Konfigurations-Setup

Abgesehen von Ausblendung und Ausrichtung werden Konfigurationseinstellungen am Sensor über den Setup-Bildschirm vorgenommen. Die Setup-Option kann aufgerufen werden, nachdem mit der Verbindungs-Option eine Verbindung zwischen dem PC und dem Sensor hergestellt worden ist. Siehe Abbildung 5-12 für eine Übersicht über die Setup-Optionen.

Setup-Bildschirm

Wenn **Setup** (Strg + S) im Sensormenü gewählt wird, erscheint der Setup-Bildschirm mit den folgenden sechs Darstellungen: Systemkonfiguration, Analogausgangskonfiguration, Schaltausgangskonfiguration, Kommunikationskonfiguration, Identnummer und Versionsinformationen sowie Systemdiagnose. Das Feld **Aktuelle Darstellung** zeigt den Namen der gegenwärtig gewählten Darstellung und ermöglicht schnelles Umschalten zwischen Darstellungen; klicken Sie einfach auf den Pfeil an der rechten Seite des Felds, um ein Dropdown-Menü mit alternativen Darstellungen anzeigen zu lassen (siehe Abbildung 5-9).

Wenn eine Setup-Darstellung angezeigt wird, stehen im Sensormenü folgende Optionen zur Verfügung:

- Alles LESEN (Strg + R)
- Alles SCHREIBEN (Strg + W)
- Konfiguration öffnen (Strg + O)
- Neue Konfigurationen (soweit vorhanden)
- Konfiguration speichern (Strg + S)
- Schließen (Strg + Q)

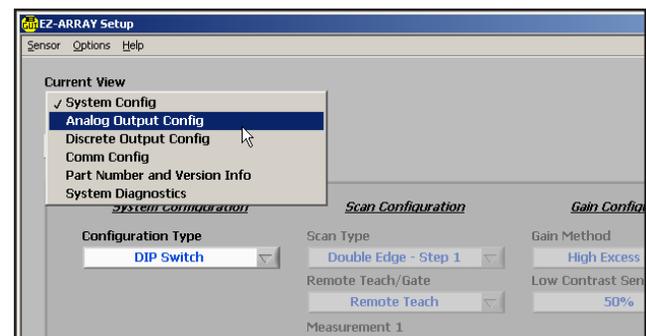


Abbildung 5-9. Darstellungs-Auswahl auf dem Setup-Bildschirm

Status- und Meldungsfenster

In der unteren rechten Ecke jeder Setup-Darstellung (Abbildung 5-10) befinden sich zwei Fenster mit den Bezeichnungen **Status** und **Meldung**: Diese beiden Fenster zeigen fortlaufende Angaben zum Systemstatus, z. B. "Okay", "Besetzt" oder "Fehler". Im Fall eines Kommunikationsfehlers erscheint im zweiten Fenster eine Meldung mit weiteren Einzelheiten zum Fehler.

Prüfen Sie, ob der Sensor eingeschaltet ist und die Kabel angeschlossen sind und führen Sie eine gründliche Überprüfung der Einstellungen unter Kommunikationskonfiguration und Optionen > Kommunikation durch. (Die häufigsten Kommunikationsfehler sind COM-Port-Auswahl oder Zeitüberschreitung.) Wenn das Problem dadurch nicht behoben wird, siehe Abschnitt 5.13, "Fehlerbehebung an der Kommunikation".

5.7 Darstellung für Systemkonfiguration

Die Systemkonfigurations-Darstellung des Setup-Bildschirms ist in vier Kategorien unterteilt: Systemkonfiguration, Scan-Konfiguration, Funktionsreserven-Konfiguration und Benutzeroberflächen-Optionen. Jede Kategorie hat ein oder mehrere Pull-down-Felder mit Optionen. Bei den unterstrichenen Optionen handelt es sich um Werkseinstellungen. Einstellungen können nur geändert werden, wenn die Konfigurationsart auf **Erweitert** eingestellt ist.

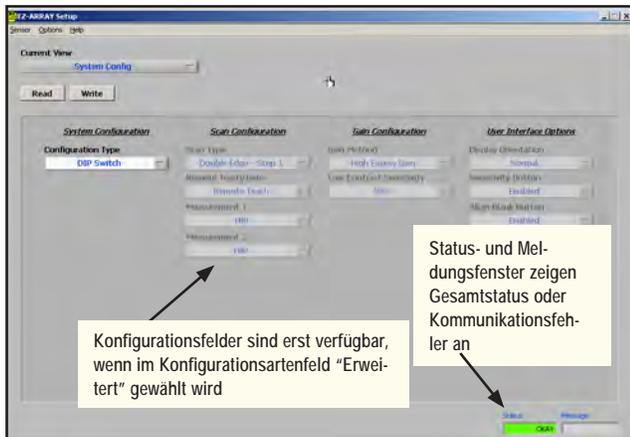


Abbildung 5-10. Setup-Darstellung — DIP-Schalter gewählt

Die Konfigurationsart bestimmt, ob die Erfassungsparameter von der Empfänger-Benutzeroberfläche oder von der PC-Benutzeroberfläche aus gesteuert werden.

- **DIP-Schalter**: Steuerung per Empfänger-Benutzeroberfläche.
- **Erweitert**: Steuerung per PC-Benutzeroberfläche. Wählen Sie **Erweitert**, um die Empfänger-DIP-Schaltereinstellungen zu deaktivieren und Zugriff zu den Konfigurationseinstellungen zu erhalten. (Die Einstellungen können nur geändert werden, wenn **Erweitert** gewählt wird.)

Scan-Konfiguration

- **Scan-Typ**. Gerader **Scan**, einfacher **Konturenscan** oder **doppelter Konturenscan mit Schrittweite 1, 2, 4, 8, 16 oder 32** oder **Teppichflor-Scan** sind verfügbar; siehe Abschnitt 1.6 für Beschreibungen und Abtastgeschwindigkeiten für diese Scan-Typen. **Teppichflor-Scan** kann nur über die erweiterte Konfiguration gewählt werden und hat einen eigenen Satz mit Parameteroptionen, die nach Auswahl dieses Scan-Typs dargestellt werden.

- **Externe Programmierung/Gate**. In diesem Feld wird die Funktion der grauen Ader des Empfängerkabels definiert (siehe Abschnitt 1.5).

- **Messung 1 und Messung 2**. In diesen Pull-down-Feldern wird jeweils ein Mess-Modus ausgewählt. Die Mess-Modus-Werte werden den Analog- und/oder Schaltausgängen individuell zugeordnet. Der Sensor setzt die Statusdaten für blockierte und freie optische Kanäle von jedem Scan für den gewählten Mess-Modus ein, um die Mess-Modus-Werte zu berechnen. Siehe Abschnitt 1.10.

Konfiguration der Funktionsreserve

In diesem Abschnitt werden die Parameter für die Erfassungsempfindlichkeit definiert (siehe Abschnitt 1.7).

- **Funktionsreserven-Methode: Betrieb mit geringem Kontrast oder hoher Funktionsreserve.**

- Die **Empfindlichkeit bei geringem Kontrast** kann (nur über die PC-Benutzeroberfläche) von **15 Prozent bis 50 Prozent** eingestellt werden, wenn Betrieb mit geringem Kontrast gewählt ist. Ein 15-Prozent-Schwellenwert wird für Objekte verwendet, die das Licht des Strahls nur leicht dämpfen. Standardeinstellung für geringen Kontrast ist **30%**.

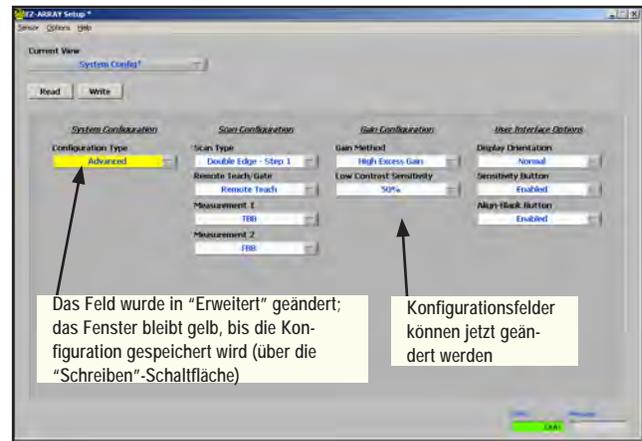


Abbildung 5-11. Setup-Darstellung — "Erweitert" gewählt, aber nicht gespeichert

Benutzeroberflächen-Optionen

Über die Optionen auf der Benutzeroberfläche werden das Display der Empfänger-Benutzeroberfläche und die Drucktaster gesteuert.

- Die **Display-Ausrichtung** (**normal** oder **invertiert**) wird verwendet, um das Display zu invertieren, wenn Sensoren umgedreht montiert werden. Es ist zu beachten, dass die Punkte auf den drei 7-Segment-Anzeigen nicht verschoben werden, wenn das Display invertiert wird.
- Das **Empfindlichkeitstastenfeld** (**freigegeben** oder **gesperrt**) wird zur Freigabe bzw. Sperrung der Empfindlichkeitstaste aus Sicherheitsgründen verwendet.
- Das **Ausrichtungs-/Ausblendungstastenfeld** (**freigegeben** oder **gesperrt**) wird zur Freigabe bzw. Sperrung der Ausrichtungs-/Ausblendungstaste aus Sicherheitsgründen verwendet.

5.8 Darstellung für Analogausgangskonfiguration

Über diese Darstellung können die Parameter für jeden Analogausgang einzeln eingestellt werden. Einstellungen können nur geändert werden, wenn die Konfigurationsart (in der Systemkonfigurations-Darstellung) auf **Erweitert** eingestellt ist.

- **Status** bestimmt, ob der betreffende Ausgang freigegeben oder gesperrt ist. Wenn der Analogausgang gesperrt ist, liefert er 0 mA bzw. 0 V.
- Über **Steigung** wird steigende oder fallende Analogausgangskurve eingestellt. Durch die Steigungs-Option kann das Analogausgangssignal mit zunehmendem Messwert zunehmen oder abnehmen.
- Über **Messung** wird jedem Ausgang der gewünschte Messmodus (Messung 1 und Messung 2, entsprechend der Konfiguration in der Systemkonfigurations-Darstellung) zugewiesen. (Wählen Sie eine fallende Kurve zur Invertierung eines Ausganges.)
- **Nullwert** wird verwendet, um den Analogausgangswert zu spezifizieren, wenn der Lichtvorhang frei wird. Die Optionen für Nullwert sind **halten** (der Ausgang hält den letzten Wert, bevor der Lichtvorhang frei wurde), **Minimum** (mit dem Null- oder Mindestwert) und **Maximum** (mit dem Bereichsend- oder Höchstwert).
- **Analogfiltergeschwindigkeit** (**schnell**, **mittel** oder **langsam**) ermöglicht die Mittelwertbildung der Analogausgangsantwortzeit, um das Ansprechverhalten zu verlangsamen und somit zu glätten. Die Analogfiltergeschwindigkeit ist als Anzahl der Scans definiert, die erforderlich sind, damit eine Sprungantwort 95% des Endwerts erreichen kann. Es handelt sich um folgende Werte:

Ansprechgeschwindigkeit	95% Sprungantwort (Sensor-Scans)
<u>Schnell</u>	1 Scan
Mittel	6 Scans
Langsam	24 Scans

- Über **Spitzenwerterfassung** (**gesperrt**, **Minimum** oder **Maximum**) wird der Sensor konfiguriert, um einen Mindest- oder Höchstwert zu erfassen und diesen Analogwert zu sperren, bis ein Reset erfolgt (siehe Spitzenwert-Reset).
- Über **Spitzenwert-Reset** (**automatisch** oder **externe Kommunikation**) wird die Methode zur erneuten Triggerung der Analogausgangs-Spitzenwerterfassung angegeben.
Automatisch: Der Analogausgang bleibt gesperrt, bis der Lichtvorhang frei wird und dann ein anderes Objekt erfasst.
Externe Kommunikation: Durch serielles Lesen der Analogausgangssperrenwerte (siehe Anhang A, Beispiel A-8 zum Spitzenwert-Reset mit externer Kommunikation).

Null- und Bereichsendwerte können eingestellt werden, um die Analogsignalstufen zu variieren. *Diese Werte sind ab Werk kalibriert, um 0 V (4 mA) und 10 V (20 mA) darzustellen.* Die Werte stellen eine 12-Bit-Zahl dar, die von **0 bis 4095** geht.

HINWEIS: Wenn eine Konfiguration auf die Standardwerte zurückgesetzt wird, sollten zuerst diese ab Werk kalibrierten Werte notiert werden, damit sie später auf den Sensor übertragen werden können.

- **NULLWERT-Ausgang** bestimmt den Mindest-Analogausgangswert (muss unter dem Bereichsendwert liegen).
- **BEREICHSENDWERT-Ausgang** bestimmt den Höchst-Analogausgangswert (muss über dem Nullwert liegen).

5.9 Darstellung für Schaltausgangskonfiguration

Über diese Darstellung können die Parameter für jeden Schaltausgang einzeln eingestellt werden. Einstellungen können nur geändert werden, wenn die Konfigurationsart (in der Systemkonfigurations-Darstellung) auf **Erweitert** eingestellt ist.

- **Status** wird verwendet, um den betreffenden Schaltausgang **freizugeben** oder zu **sperren**.
- **Polarität:** Die Schaltausgänge sind unabhängig und können ungeachtet des Sensortyps entweder auf **npn** oder **pnp** eingestellt werden.
- Über **Modus** kann jeder Ausgang auf geschlossenen oder geöffneten Ruhestatus eingestellt werden, wodurch er praktisch "invertiert" wird. Wenn **Ruhestatus geschlossen** gewählt wird, leitet der Ausgang, wenn der Sensor-Scanwert außerhalb der eingestellten Grenzwerte liegt. Wenn **Ruhestatus geöffnet** gewählt wird, leitet der Ausgang, wenn der Sensor-Scanwert innerhalb der eingestellten Grenzwerte liegt.

HINWEIS: Wenn unter "Typ" für Schaltausgang 2 Alarm-/Health-Status gewählt wird, stehen im Modus-Feld die Optionen **Health** und **Alarm** zur Verfügung; siehe "Typ" unten.

- **Messung** verknüpft den Schaltausgang mit einem der zwei gewählten Mess-Modi (Messung 1 oder Messung 2, entsprechend der Konfiguration in der Systemkonfigurations-Darstellung).
- **Über Typ** (nur Schaltausgang 2) wird zwischen Mess- und Alarmfunktionen gewählt. (Ausgang 1 ist immer mit einem Mess-Modus verknüpft.) Wenn **Alarm-/Health-Status** gewählt wird, ändert Ausgang 2 jedes Mal seinen Zustand, wenn das System einen Sensorfehler (z. B. ein gelöstes Kabel) erfasst oder wenn die Funktionsreserve eines oder mehrerer Strahlen sehr schwach wird, und zwar wie folgt:
 - Health:** Der Ausgang ist gewöhnlich aktiv und wird inaktiv, wenn ein Fehler auftritt.
 - Alarm:** Der Ausgang ist gewöhnlich inaktiv und wird aktiv, wenn ein Fehler auftritt.
- **Demodulation** wird verwendet, um das Ansprechverhalten des Schaltausgangs zu glätten. Jeder Schaltausgang kann nach jedem Sensor-Scan ansprechen, oder die Ansprechzeit kann durch Vergrößerung der Demodulation erhöht werden. Durch Vergrößerung der Demodulation wird die erforderliche Anzahl aufeinanderfolgender qualifizierender Scans (mit einem Mess-Moduswert innerhalb des vorgeschriebenen Bereichs und der Hysteresewerte) erhöht, um den Zustand des Schaltausgangs zu ändern. Maximaler Demodulationswert sind 250 Scans. Dieser Wert wird für jeden Ausgang separat eingestellt.
- **Untere und obere Schwellenwerte** werden verwendet, um die Messwerte, die einen Schaltausgang steuern, einzuschränken. Die Werte identifizieren jeweils einen Strahl im Lichtvorhang (wobei Strahl 1 dem Sensordisplay am nächsten ist). Bei jedem Scan verarbeitet der Sensor den Status der optischen Kanäle und ermittelt Werte für die gewählten Mess-Modi. Für die Schaltausgangsanalyse werden die Messwerte mit dem unteren und oberen Schwellenwert verglichen. Wenn der gewählte Messwert zwischen dem unteren und oberen Schwellenwert liegt (einschließlich unterem und oberem Grenzwert), registriert der Sensor eine gültige Bedingung. Nach der spezifizierten Anzahl aufeinanderfolgender Scan-Ansprechwerte (siehe "Demodulation") erkennt der Sensor, dass die Bedingungen, durch die der Schaltausgang spezifiziert wird, erfüllt werden, und der Ausgang ändert seinen Zustand.

Hysterese verhindert instabile Ausgangszustände, wenn der Scan-Analysewert exakt mit dem Schwellenwert übereinstimmt.

- Der **niedrige Hysteresewert** bestimmt die Abweichungsgröße, die oberhalb des unteren Schwellenwerts auftreten muss, damit der betreffende Ausgang seinen Zustand ändert. Die Standardeinstellung für **niedrige Hysterese** hat einen Strahl weniger als die Einstellung des **unteren Schwellenwerts**.

- Der **hohe Hysteresewert** bestimmt die Abweichungsgröße, die oberhalb des oberen Schwellenwerts auftreten muss, damit der betreffende Ausgang seinen Zustand ändert. Die Standardeinstellung für **hohe Hysterese** hat einen Strahl mehr als die Einstellung des **oberen Schwellenwerts**.

5.10 Darstellung für Kommunikationskonfiguration

Über diese Darstellung werden die seriellen Kommunikationsparameter definiert, die der Sensor für die Kommunikation mit der Benutzeroberfläche oder dem Prozesssteuergerät verwendet. Wenn in Feldern dieser Darstellung Änderungen vorgenommen werden, müssen die Felder unter **Optionen > Kommunikationseinstellungen** (Strg + M) entsprechend aktualisiert werden, damit die Kommunikation auch weiterhin möglich ist.

- **Adresse** bestimmt die Sensorposition (von 1 bis 247, Standardeinstellung ist 65) im Netzwerk des Prozesssteuergeräts. Heben Sie zur Einstellung die vorhandene Zahl hervor und überschreiben Sie sie mit einem neuen Wert, oder benutzen Sie die Aufwärts-/Abwärts-Pfeile links neben dem Feld. Wenn eine neue Sensoradresse gewählt wird, muss die Benutzeroberflächen-Adresse über **Optionen > Kommunikationseinstellungen** (Strg + M) aktualisiert werden, damit die Kommunikation auch weiterhin möglich ist.
- **Parität:** Sie haben die Wahl zwischen **ungerade**, **gerade** oder **keine**.
- **Bei der Baud-Rate** handelt es sich um die Datenübertragungsgeschwindigkeit zwischen dem Sensor und dem für die Konfiguration verwendeten Computer oder dem Prozesssteuergerät. Es kann zwischen folgenden drei Geschwindigkeiten gewählt werden: **9600**, **19200** und **38400**.
- **Modbus-Zeitüberschreitung** kann zum Lockern der Kommunikations-Zeitsteuerung verwendet werden. Im Modbus-Standard (**konforme** Einstellung) wird definiert, dass der Abstand zwischen Wörtern innerhalb einer Meldung nicht länger sein darf als die zur Übertragung von 1,5 Informationsbytes erforderliche Zeit. Die Zeit zwischen aufeinanderfolgenden Bytes innerhalb einer seriellen Meldung kann jedoch verlängert werden (**verlängerte** Einstellung), um die Kommunikation mit einem langsameren Gerät zu ermöglichen.

5.11 Darstellung für Ident-Nummer- und Versionsinformationen

Diese Darstellung enthält grundlegende Informationen zum angeschlossenen Sender und Empfänger. Dazu gehören die Empfänger-Ident-Nummer, Firmware-Versionsnummern sowie Hardware-Datencodes.

5.12 Darstellung für Systemdiagnose

Diese Darstellung enthält Informationen zum angeschlossenen Sender und Empfänger für Diagnosezwecke. Die Informationen können nützlich sein, wenn bei der Fehlerbehebung Unterstützung vom Werk benötigt wird. Siehe Abschnitt 4.6 für mögliche Fehlercodes und Abhilfemaßnahmen.

- In den **Kanalstatusfeldern** werden die Anzahl der Sender- und Empfängerkanäle (die identisch sein sollten), die Position des ersten fehlerhaften Senderkanals (soweit vorhanden) sowie der vom Sender erbrachte optische Leistungspegel dargestellt.
- **Betriebsstatusfelder** zeigen den Gesamt-Fehlercode (oder Systemstatus) sowie den Status jeder Empfänger-DIP-Schalterposition an – egal, ob sie freigegeben sind oder nicht.
- **Ausgangsstatusfelder** zeigen den Status jedes Ausgangs einzeln an.
- **Einsatzstatus** zeigt die Betriebsdauer des Sensors an, die alle zwei Stunden aktualisiert wird.

5.13 Fehlerbehebung an der Kommunikation

In der folgende Tabelle sind die zwei häufigsten Kommunikationsfehler aufgeführt. Für andere Fehler wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Fehlercode	Fehlermeldung	Beschreibung	Maßnahme
6101	Modbus-Zeitüberschreitung	Zeitlimit während Kommunikation mit Sensor erreicht	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spannungsversorgung kontrollieren. 2. Kommunikationskabelanschlüsse kontrollieren. 3. Kommunikationseinstellung in Benutzeroberfläche kontrollieren. 4. Sensor über erweiterte Kommunikationseinstellungen anpingen/ auffinden.
-1073807343	VISA: Ungenügende Position . . .	Gewählter COM-Port auf PC nicht vorhanden	<ol style="list-style-type: none"> 1. COM-Port-Nummer auf PC kontrollieren. 2. Richtigen COM-Port auf Kommunikationseinstellungs-Bildschirm wählen.

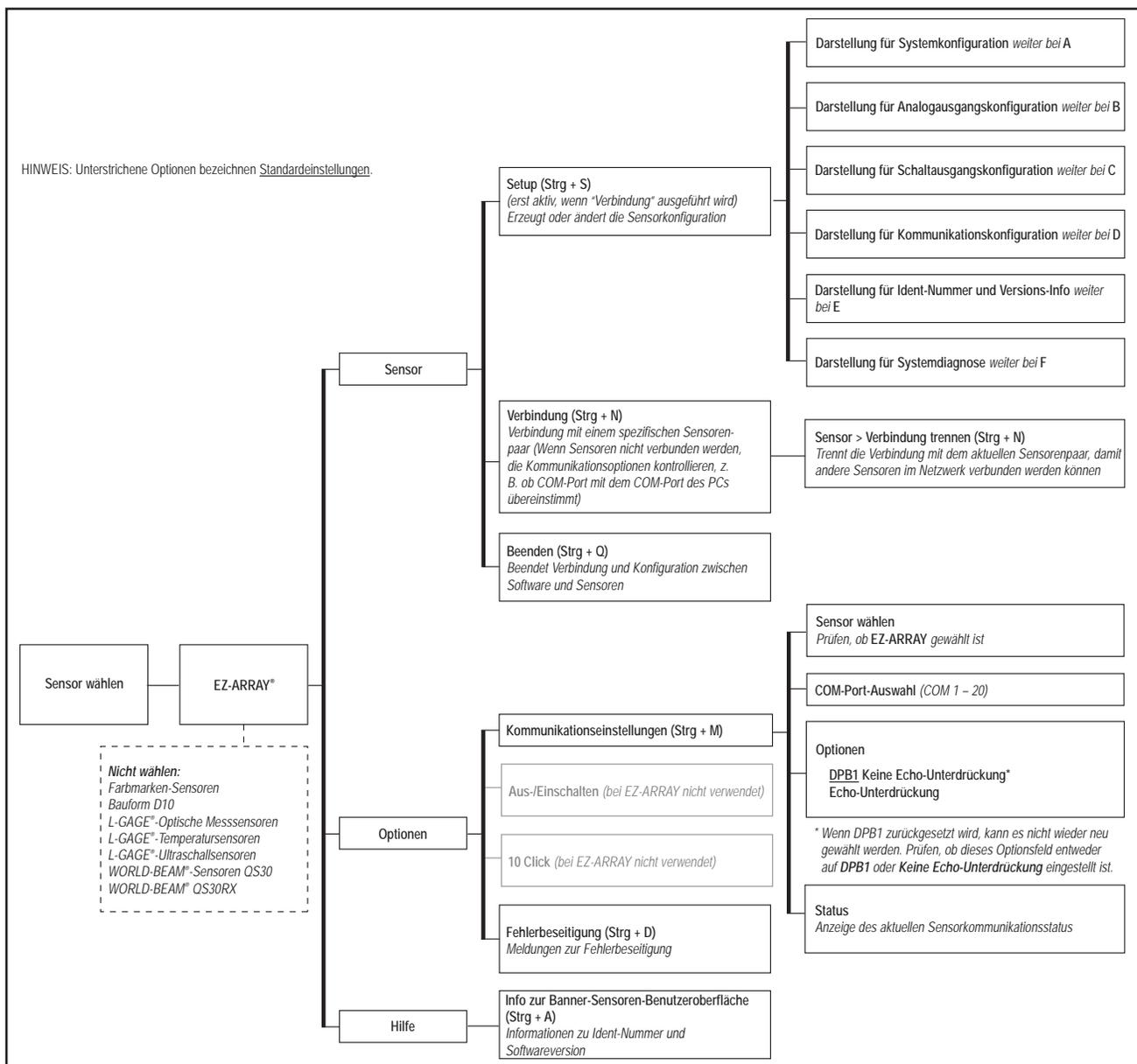


Abbildung 5-12. Übersicht zur Konfiguration der PC-Benutzeroberfläche, Teil 1 von 7

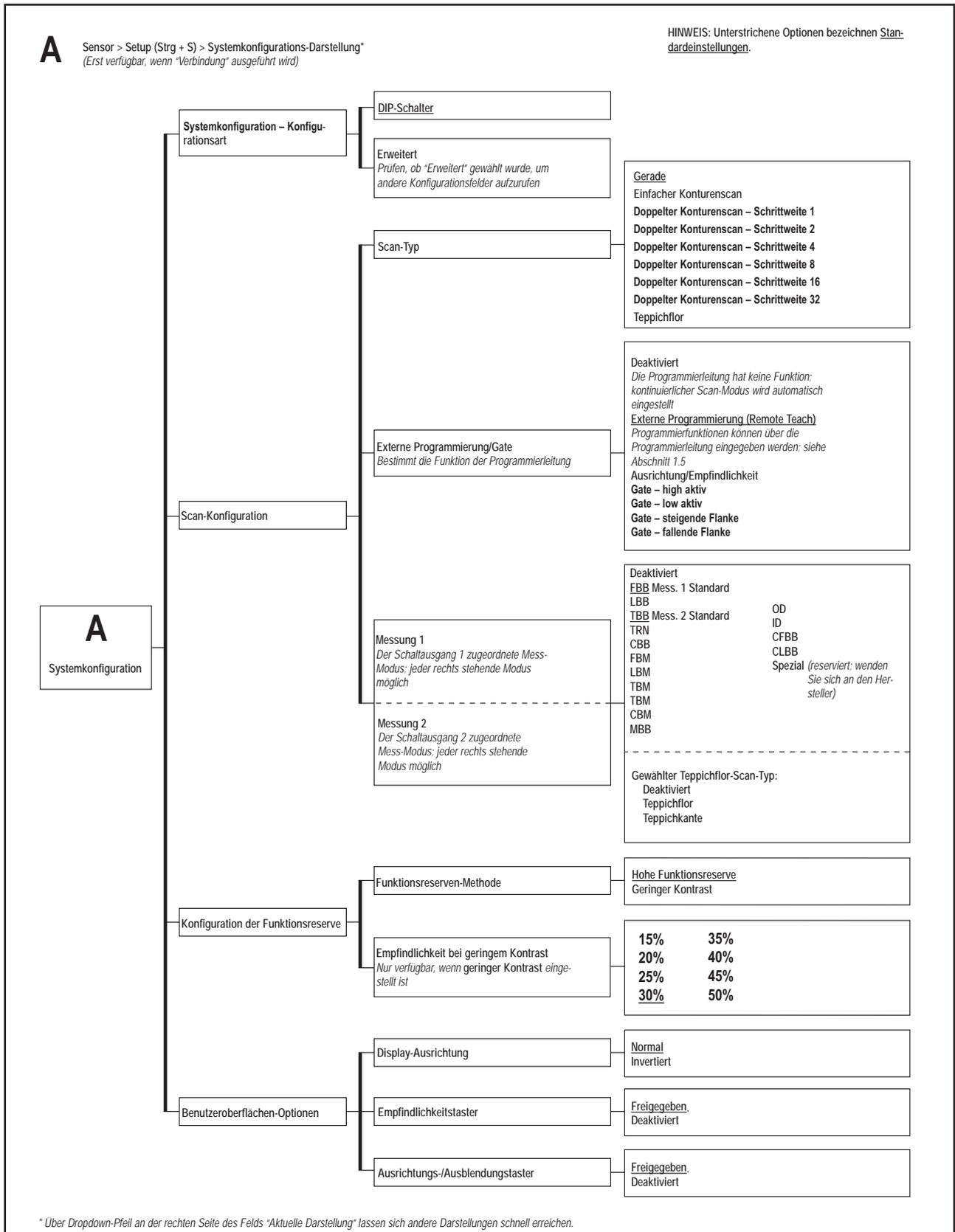


Abbildung 5-12. Übersicht zur Konfiguration der PC-Benutzeroberfläche, Teil 2 von 7

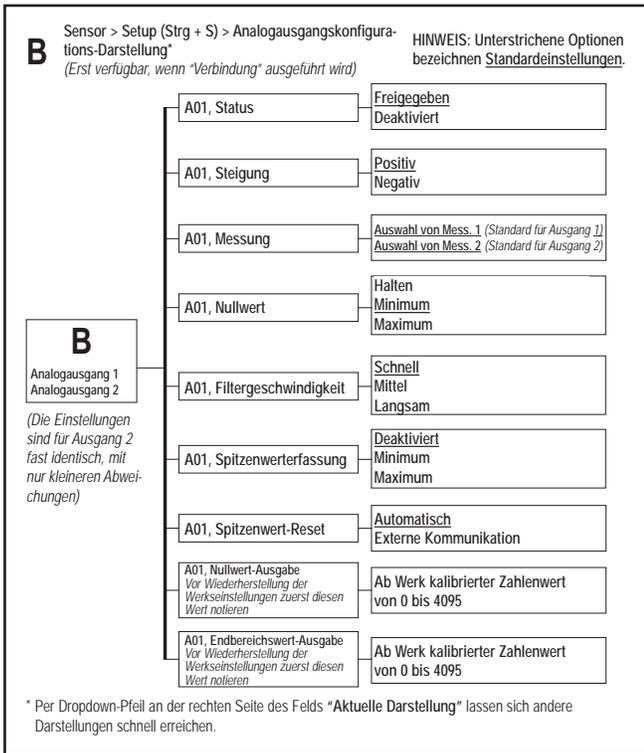


Abbildung 5-12. Übersicht zur Konfiguration der PC-Benutzeroberfläche, Teil 3 von 7

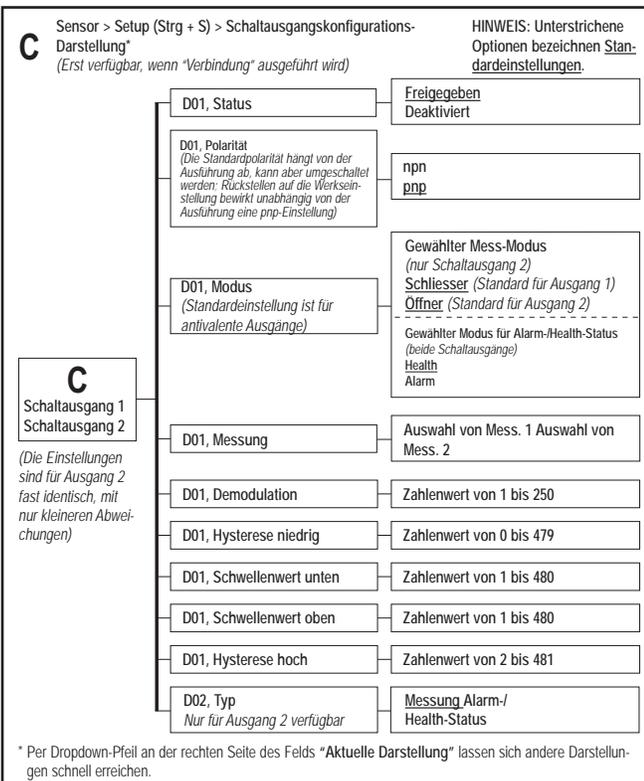


Abbildung 5-12. Übersicht zur Konfiguration der PC-Benutzeroberfläche, Teil 4 von 7

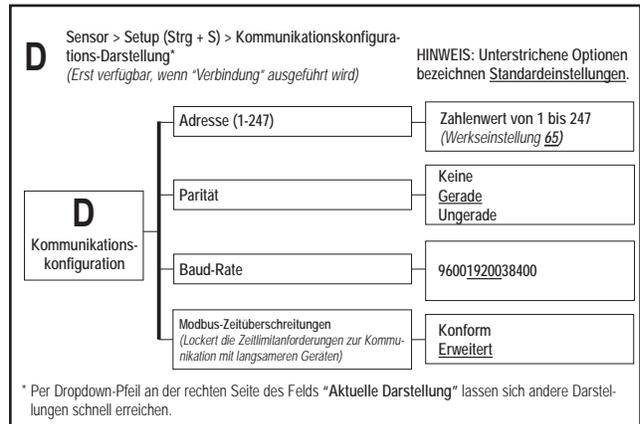


Abbildung 5-12. Übersicht zur Konfiguration der PC-Benutzeroberfläche, Teil 5 von 7

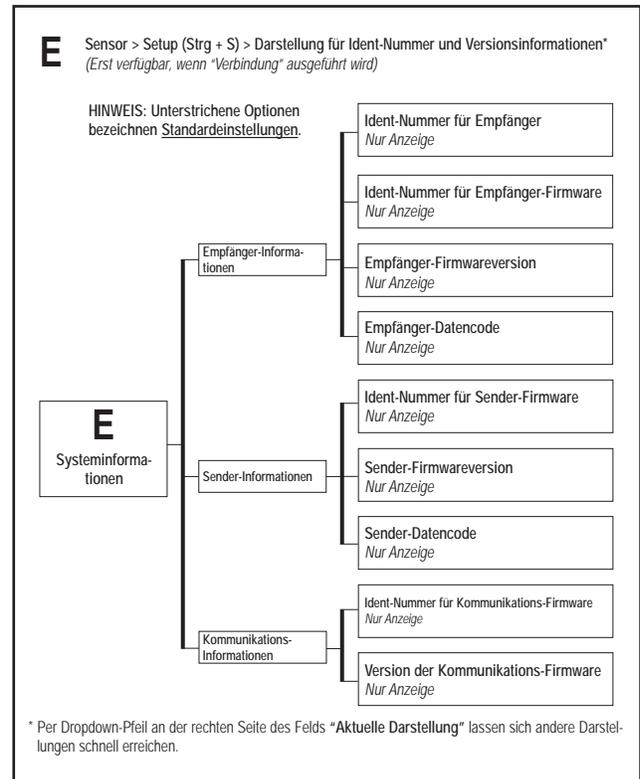


Abbildung 5-12. Übersicht zur Konfiguration der PC-Benutzeroberfläche, Teil 6 von 7

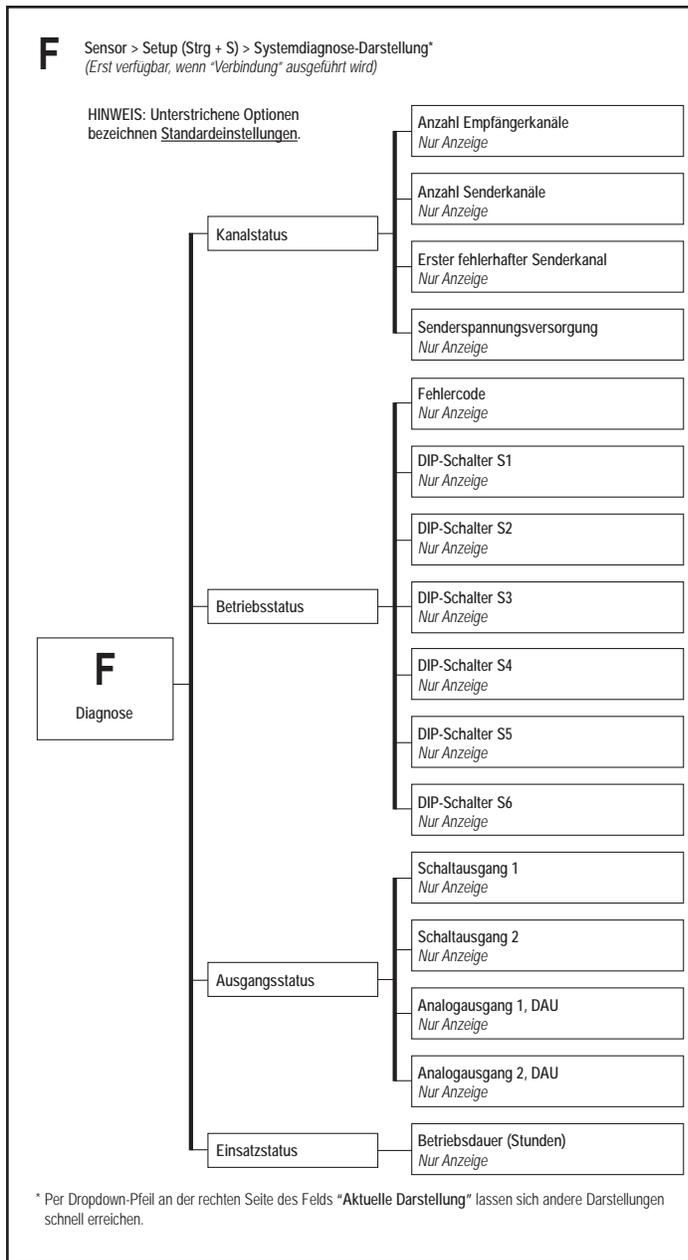


Abbildung 5-12. Übersicht zur Konfiguration der PC-Benutzeroberfläche, Teil 7 von 7

Anhang A. Modbus-Angaben

A.1 Modbus-Spezifikationen und Meldungsformate

Die neuesten Angaben zu Modbus-Protokoll und Spezifikationen finden Sie unter <http://www.modbus.org>

EZ-ARRAY ist mit Modbus v1.1a konform. EZ-ARRAY verwendet den RTU-Übertragungsmodus. Der RTU-Meldungsrahmen wird unten dargestellt.

Tabelle A-1. RTU-Meldungsrahmen

Slave-Adresse	Funktionscode	Daten	Zyklische Blockprüfung (CRC)
1 Byte	1 Byte	0 bis 252 Bytes(s) (oberes Byte, unteres Byte)	2 Bytes (CRC tief, CRC hoch)

Der Slave-Adresse kann ein Wert im Bereich von 1-247 zugewiesen werden. Es werden drei Funktionscodes unterstützt:

- (0x03) Lesen von Halteregeistern
- (0x04) Lesen von Eingangsregistern
- (0x10) Schreiben mehrerer Halteregeister

Die Daten in den Registern werden in Big-Endian-Reihenfolge übertragen (OBERES Byte, UNTERES Byte).

A.1.1 Lesen von Halteregeistern (0x03)

Dieser Funktionscode wird verwendet, um den Inhalt eines zusammenhängenden Blocks von EZ-ARRAY-Halteregeistern zu lesen. Der Befehl gibt die Startadresse und die Anzahl der Register an. EZ-ARRAY setzt ein Direktadressierungsschema ein. Zum Beispiel wird auf das Halteregeister bei Adresse 40001 zugegriffen, indem Adresse 40001 (0x9C41) direkt gelesen wird (d. h. die Startadresse ist kein Versatz). Die Registerdaten in der Antwortmeldung werden als zwei Bytes pro Register verpackt. Für jedes Register werden die Daten in Big-Endian-Reihenfolge zurückgesendet (OBERES Byte, UNTERES Byte).

Anforderung

Funktionscode	1 Byte	0x03
Startadresse	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Anzahl Halteregeister	2 Bytes	0x0001 to 0x007D

Antwort

Funktionscode	1 Byte	0x03
Bytezahl	1 Byte	2 X N*
Halteregeister	N X 2 Bytes	

* "N" ist die Anzahl der Halteregeister

Fehler

Fehlercode	1 Byte	0x83
Ausnahmecode	1 Byte	1 bis 4

Beispiel A-1. Lesen von Halteregeistern

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	03	Funktion	03
Startadresse (OBERES Byte)	9C	Bytezahl	06
Startadresse (UNTERES Byte)	41	Register 40001 (OBERES Byte)	02
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Register 40001 (UNTERES Byte)	2B
Anzahl Register (UNTERES Byte)	03	Register 40002 (OBERES Byte)	00
CRC (UNTERES Byte)	75	Register 40002 (UNTERES Byte)	00
CRC (OBERES Byte)	4F	Register 40003 (OBERES Byte)	00
		Register 40003 (UNTERES Byte)	64
		CRC (UNTERES Byte)	34
		CRC (OBERES Byte)	B9

Die Inhalte der Adressen 40001, 40002 und 40003 sind die Zweibyte-Werte 0x022B (dezimal 555), 0x0000 (dezimal 0) und 0x0064 (dezimal 100).

A.1.2 Lesen von Eingangsregistern (0x04)

Dieser Funktionscode wird verwendet, um 1 bis 125 zusammenhängende EZ-ARRAY-Eingangsregister zu lesen. Der Befehl gibt die Startadresse und die Anzahl der Register an. EZ-ARRAY setzt ein Direktadressierungsschema ein. Zum Beispiel wird auf das Eingangsregister bei Adresse 30001 zugegriffen, indem Adresse 30001 (0x7531) direkt gelesen wird (d. h. die Startadresse ist kein Versatz). Die Registerdaten in der Antwortmeldung werden als zwei Bytes pro Register verpackt. Für jedes Register werden die Daten in Big-Endian-Reihenfolge zurückgesendet (OBERES Byte, UNTERES Byte).

Anforderung

Funktionscode	1 Byte	0x04
Startadresse	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Anzahl Eingangsregister	2 Bytes	0x0001 to 0x007D

Antwort

Funktionscode	1 Byte	0x04
Bytezahl	1 Byte	2 X N*
Eingangsregister	N X 2 Bytes	

* "N" ist die Anzahl der Haltereister

Fehler

Fehlercode	1 Byte	0x84
Ausnahmecode	1 Byte	1 bis 4

Beispiel A-2. Lesen der Eingangsregister

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	04	Funktion	04
Startadresse (OBERES Byte)	75	Bytezahl	02
Startadresse (UNTERES Byte)	31	Register8 (OBERES Byte)	00
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Register8 (UNTERES Byte)	2B
Anzahl Register (UNTERES Byte)	01	CRC (UNTERES Byte)	38
CRC (UNTERES Byte)	74	CRC (OBERES Byte)	F8
CRC (OBERES Byte)	C9		

Der Inhalt von Adresse 30001 wird als Zweibyte-Werte von 0x000A (dezimal 10) dargestellt.

A.1.3 Schreiben mehrerer Haltereister (0x10)

Dieser Funktionscode wird verwendet, um einen Block zusammenhängender Register in EZ-ARRAY zu schreiben. Die erforderlichen geschriebenen Werte werden im Anforderungs-Datenfeld spezifiziert. EZ-ARRAY setzt ein Direktadressierungsschema ein. Zum Beispiel wird auf das Haltereister bei Adresse 40001 zugegriffen, indem Adresse 40001 (0x9C41) direkt geschrieben wird (d. h. die Startadresse ist kein Versatz). Daten werden als zwei Bytes pro Register verpackt. Für jedes Register werden die Daten in Big-Endian-Reihenfolge gesendet (OBERES Byte, UNTERES Byte). Die normale Antwort gibt den Funktionscode, die Startadresse und die Anzahl geschriebener Register zurück.

Anforderung

Funktionscode	1 Byte	0x10
Startadresse	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Anzahl Haltereister	2 Bytes	0x0001 to 0x007B
Bytezahl	1 Byte	2 X N*
Registerwert		

* "N" ist die Anzahl der Haltereister

Antwort

Funktionscode	1 Byte	0x03
Startadresse	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Haltereister	N X 2 Bytes	1 bis 0x7B

Fehler

Fehlercode	1 Byte	0x90
Ausnahmecode	1 Byte	1 bis 4

Beispiel A-3. Schreiben von Haltereistern

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	10	Funktion	10
Startadresse (OBERES Byte)	9C	Startadresse (OBERES Byte)	9C
Startadresse (UNTERES Byte)	41	Startadresse (UNTERES Byte)	41
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Anzahl Register (OBERES Byte)	00
Anzahl Register (UNTERES Byte)	02	Anzahl Register (UNTERES Byte)	02
Bytezahl	04	CRC (UNTERES Byte)	31
Register 1 (OBERES Byte)	00	CRC (OBERES Byte)	4C
Register 1 (UNTERES Byte)	01		
Register 2 (OBERES Byte)	0A		
Register 2 (UNTERES Byte)	02		
CRC (UNTERES Byte)	3A		
CRC (OBERES Byte)	C7		

Die Haltereister an den Adressen 40001 und 40002 wurden auf die Zweibyte-Werte von 0x000A (dezimal 10) und 0x0102 (dezimal 258) geschrieben.

A.2 Modbus-Tabellen

EZ-ARRAY verwendet die Halterejistertabelle für Schreib-/ Lesezugriff zu Konfigurationsdaten. Die Halterejister sind im Adressbereich von 40000-49999 definiert. Die Eingangsregistertabelle wird für schreibgeschützten Zugriff zu Systemstatus und Messdaten verwendet. Die Eingangsregister sind im Adressbereich von 30000-39999 definiert. EZ-ARRAY setzt ein Direktadressierungsschema ein. Zum Beispiel wird auf das Eingangsregister bei Adresse 30000 zugegriffen, indem Adresse 30000 (0x7530) direkt gelesen wird (d. h. die Startadresse ist kein Versatz).

A.2.1 Halterejister

Scan-Konfiguration

Die Scan-Konfiguration beinhaltet die Einstellungen für den Scan-Typ und die Funktion der externen Programmierleitung des Empfängers (graue Ader).

Tabelle A-1. Scan-Konfiguration

Halterejisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
40000	UNTERES BYTE	Scan-Typ
40000	OBERES BYTE	Externe Programmierung/Gate

Tabelle A-2. Scan-Typ

Wert	Typ	Beschreibung
0	Deaktiviert	Scannen gesperrt
1	Gerade	Gerades Scannen
2	Einfacher Konturenscan	Scannen nach einzelner Kante
3	Doppelter Konturenscan- Schrittweite 1	Scannen nach Kanten von bis zu 3 Objekten (aktiviert jeden Kanal)
4	Doppelter Konturenscan- Schrittweite 2	Scannen nach Kanten von bis zu 3 Objekten (aktiviert Kanäle 1,3,5,...)
5	Doppelter Konturenscan- Schrittweite 4	Scannen nach Kanten von bis zu 3 Objekten (aktiviert Kanäle 1,5,9,...)
6	Doppelter Konturenscan- Schrittweite 8	Scannen nach Kanten von bis zu 3 Objekten (aktiviert Kanäle 1,9,17,...)
7	Doppelter Konturenscan- Schrittweite 16	Scannen nach Kanten von bis zu 3 Objekten (aktiviert Kanäle 1,17,33,...)
8	Doppelter Konturenscan- Schrittweite 32	Scannen nach Kanten von bis zu 3 Objekten (aktiviert Kanäle 1,33,65,...)
10	Teppichflor	Scannen bei Anwendungen mit Teppichflorerfassung

Tabelle A-3. Externe Programmierung/Gate

Wert	Funktion	Beschreibung
0	Deaktiviert	Deaktiviert
1	Externe Programmierung (Remote Teach)	Mit voller Funktionalität freigegeben
2	Ausrichtung/ Empfindlichkeit	Es können nur Einstellungen von Ausrichtung, Ausblendung & Empfindlichkeit durchgeführt werden
3	Gate – high aktiv	Scannen wird aktiviert, wenn die graue Ader hohe Spannung führt
4	Gate – low aktiv	Scannen wird aktiviert, wenn die graue Ader niedrige Spannung führt
5	Gate – steigende Flanke	Ein einzelner Scan erfolgt, nachdem die graue Ader von niedriger zu hoher Spannung wechselt
6	Gate – fallende Flanke	Ein einzelner Scan erfolgt, nachdem die graue Ader von hoher zu niedriger Spannung wechselt

Ausblendungskonfiguration

Die Ausblendungskonfiguration beinhaltet die Ausblendungs-Bitmaske für die EZ-ARRAY-Kanäle. Jedes Register stellt 16 Kanäle dar.

Tabelle A-4. Ausblendungskonfiguration

Ausführung	Halterejisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
150–180 mm	40003	UNTERES BYTE	Ausblendung 1–8
	40003	OBERES BYTE	Ausblendung 9–16

	40025	UNTERES BYTE	Ausblendung 353–360
	40025	OBERES BYTE	(Füllbyte)
2100–2400 mm	40250	UNTERES BYTE	Ausblendung 1–8
	40250	OBERES BYTE	Ausblendung 9–16

	40279	UNTERES BYTE	Ausblendung 349–464
	40279	OBERES BYTE	Ausblendung 465–480

Tabelle A-5. Ausblendungs-Bitmaske

Wert	Status	Beschreibung
0	Nicht ausgeblendet	Der Kanal wird während des Scannens verwendet
1	Ausgeblendet	Der Kanal wird während des Scannens übersprungen

Beispiel A-4. Schreiben der Ausblendungskonfiguration zum Ausblenden der ersten 2 Kanäle

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	10	Funktion	10
Startadresse (OBERES Byte)	9C	Startadresse (OBERES Byte)	9C
Startadresse (UNTERES Byte)	43	Startadresse (UNTERES Byte)	43
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Anzahl Register (OBERES Byte)	00
Anzahl Register (UNTERES Byte)	17	Anzahl Register (UNTERES Byte)	17
Anzahl Bytes	2E	CRC (UNTERES Byte)	51
Register 40003 (OBERES Byte)	00	CRC (OBERES Byte)	43
Register 40003 (UNTERES Byte)	03		
Register 40004 (OBERES Byte)	00		
Register 40004 (UNTERES Byte)	00		
...	...		
...	...		
Register 40025 (OBERES Byte)	00		
Register 40025 (UNTERES Byte)	00		
CRC (UNTERES Byte)	3A		
CRC (OBERES Byte)	96		

Zum Ausblenden der ersten 2 Kanäle wird Ausblendungsregister 1-16 (Adresse 40003) auf den Zweibyte-Wert von 0x0003 (dezimal 3) gesetzt

Allgemeine Konfiguration

Die allgemeine Konfiguration umfasst die allgemeinen Einstellungen für EZ-ARRAY.

Tabelle A-6. Allgemeine Konfiguration

Haltregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
40046	UNTERES BYTE	Senderspannungsversorgung
40046	OBERES BYTE	Funktionsreserven-Methode
40047	UNTERES BYTE	Empfindlichkeit bei geringem Kontrast
40047	OBERES BYTE	Sensor Schnittstellen Flags
40048	UNTERES BYTE	Messung 1
40048	OBERES BYTE	Messung 2
40049		RESERVIERT
40050		Anzahl unsauberer Kanäle
40051		Betriebsdauer
40052		

Tabelle A-7. Senderleistung

Wert	Funktion	Beschreibung
0	Deaktiviert	Deaktiviert
1	Stufe 1	Leistungsstufe 1 (am niedrigsten)
2	Stufe 2	Leistungsstufe 2
3	Stufe 3	Leistungsstufe 3
4	Stufe 4	Leistungsstufe 4
5	Stufe 5	Leistungsstufe 5
6	Stufe 6	Leistungsstufe 6
7	Stufe 7	Leistungsstufe 7
8	Stufe 8	Leistungsstufe 8
9	Stufe 9	Leistungsstufe 9
10	Stufe 10	Leistungsstufe 10
11	Stufe 11	Leistungsstufe 11 (am höchsten)

Tabelle A-8. Funktionsreserve

Wert	Status	Beschreibung
0	Hohe Funktionsreserve	Feste Schwellenwerte für maximale Funktionsreserve
1	Geringer Kontrast	Einstellbare prozentbasierte Schwellenwerte (nur gerader Scan)

Tabelle A-9. Empfindlichkeit bei geringem Kontrast

Wert	Funktion	Eingestellter Schwellenwert
0	10%	10% unter abgeglichenem Signal
1	15%	15% unter abgeglichenem Signal
2	20%	20% unter abgeglichenem Signal
3	25%	25% unter abgeglichenem Signal
4	30%	30% unter abgeglichenem Signal
5	25%	35% unter abgeglichenem Signal
6	40%	40% unter abgeglichenem Signal
7	45%	45% unter abgeglichenem Signal
8	50%	50% unter abgeglichenem Signal

Tabelle A-10. Sensor Schnittstellen Flags

Bit	Flag	Beschreibung
0	Display-Ausrichtung	0 = normal, 1 = invertiert
1	DIP-Schalter-Interface	0 = freigegeben, 1 = gesperrt
2	Empfindlichkeitstaster	0 = freigegeben, 1 = gesperrt
3	Ausrichtungs-/Ausblendungstaster	0 = freigegeben, 1 = gesperrt

Tabelle A-11. Messung 1 und Messung 2

Wert	Funktion	Beschreibung
0	Deaktiviert	Deaktiviert
1	FBB	Erster blockierter Strahl
2	LBB	Letzter blockierter Strahl
3	TBB	Insgesamt blockierte Strahlen
4	TRN	Übergänge
5	CBB	Angrenzende blockierte Strahlen
6	FBM	Erster erzeugter Strahl
7	LBM	Letzter erzeugter Strahl
8	TBM	Insgesamt erzeugte Strahlen
9	CBM	Angrenzende erzeugte Strahlen
10	MBB	Mittlerer blockierter Strahl
11	OD	Außendurchmesser
12	ID	Innendurchmesser
13	CFBB	Angrenzender erster blockierter Strahl
14	CLBB	Angrenzender letzter blockierter Strahl
15	o1 FBB	Objekt 1, erster blockierter Strahl
16	o1 LBB	Objekt 1, letzter blockierter Strahl
17	o2 FBB	Objekt 2, erster blockierter Strahl
18	o2 LBB	Objekt 2, letzter blockierter Strahl
19	o3 FBB	Objekt 3, erster blockierter Strahl
20	o3 LBB	Objekt 3, letzter blockierter Strahl

Tabelle A-11. Messung 1 und Messung 2

Wert	Funktion	Beschreibung
21	TEPPICHFLOR	Teppichflor
24	TEPPICHKANTE	Teppichkante
25	SPEZIAL	Für Spezialanwendungen reserviert

Tabelle A-12. Anzahl unsauberer Kanäle

Bereich	Beschreibung
1-480	Anzahl der Kanäle, die unsauber sein müssen, bevor die Anzeige leuchtet

Tabelle A-13. Betriebsdauer

Bereich	Beschreibung
2*32-1	Anzahl der Betriebsstunden von EZ-ARRAY

Kommunikationskonfiguration

Die Kommunikationskonfiguration beinhaltet die Einstellungen für die Modbus/RS-485-Kommunikation.

Tabelle A-14. Kommunikationskonfiguration

Halteregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
41000	UNTERES BYTE	Adresse
41000	OBERES BYTE	Parität
41001	UNTERES BYTE	Baud-Rate
41001	OBERES BYTE	Modbus-Zeitüberschreitungen
41002		Cache-Modus

Tabelle A-15. Modbus-Adresse

Bereich	Beschreibung
1-247	Modbus-Adressen für EZ-ARRAY

Tabelle A-16. Parität

Wert	Typ	Beschreibung
0	Gerade	Es wird gerade Parität verwendet
1	Ungerade	Es wird ungerade Parität verwendet
2	Keine	Es wird keine Parität verwendet (Stoppbits MÜSSEN auf 2 gesetzt sein)

Tabelle A-17. Baud-Rate

Wert	Baud-Rate	Beschreibung
0	19200	EZ-ARRAY überträgt 19,2 kb/s
1	9600	EZ-ARRAY überträgt 9,6 kb/s
2	38400	EZ-ARRAY überträgt 38,4 kb/s

Tabelle A-18. Modbus-Zeitüberschreitungen

Wert	Typ	Beschreibung
0	Konform	EZ-ARRAY befolgt das Modbus-Zeitlimit genau
1	Erweitert	EZ-ARRAY lockert das PC-Zeitlimit auf den zweifachen Wert der Modbus-Zeitlimitspezifikation

Tabelle A-19. Cache-Modus

Wert	Typ	Beschreibung
0	Standard	Aktive Messungen werden in den Cache kopiert
1	Erweitert	Aktive Messungen und Kanalzustände werden in den Cache kopiert (verringert die max. Scanrate)

Konfiguration von Analogausgang 1

Die Konfiguration von Analogausgang 1 beinhaltet die Einstellungen für den ersten Analogausgang.

Tabelle A-20. Konfiguration von Analogausgang 1

Halteregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
40026	UNTERES BYTE	Konfigurations-Flags
40026	OBERES BYTE	RESERVIERT
40027	UNTERES BYTE	Filtergeschwindigkeit
40027	OBERES BYTE	RESERVIERT
40028	NULLWERT-Ausgang	
40028	BEREICHSENDWERT-Ausgang	

Tabelle A-21. Konfigurations-Flags (Analogausgänge 1 und 2)

Bit	Flag	Beschreibung
0	Steigung	0 = negativ, 1 = positiv
1	Messung	0 = Messung 2, 1 = Messung 1
2	NULL-Wert	00 = halten, 01 = Minimum, 10 = Maximum
3		
4	Spitzenwertfassung	0 = gesperrt, 1 = freigegeben
5	Richtung der Spitzenwertfassung	0 = Maximum, 1 = Minimum
6	Status	0 = gesperrt, 1 = freigegeben
7	Spitzenwert-Reset	0 = automatisch, 1 = externe Kommunikation

Tabelle A-22. Filtergeschwindigkeit (Analogausgänge 1 und 2)

Wert	Filtergeschwindigkeit	Beschreibung
0	Schnell	Keine Filterung
1	Mittel	Filter-Sprungantwort ist 6 Scans für 98% des Signals
3	Langsam	Filter-Sprungantwort ist 24 Scans für 98% des Signals

Tabelle A-23. NULLWERT-Ausgang (Analogausgänge 1 und 2)

Bereich	Beschreibung
0-4095	DAU-Mindestwert des Analogausgangs (MUSS < BEREICHSENDWERT-Ausgang sein)

Tabelle A-24. BEREICHSENDWERT-Ausgang (Analogausgänge 1 und 2)

Bereich	Beschreibung
0-4095	DAU-Höchstwert des Analogausgangs (MUSS > NULLWERT-Ausgang sein)

Konfiguration von Analogausgang 2

Die Konfiguration von Analogausgang 2 beinhaltet die Einstellungen für den zweiten Analogausgang.

Tabelle A-25. Konfiguration von Analogausgang 2

Halteregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
40030	UNTERES BYTE	Konfigurations-Flags
40030	OBERES BYTE	RESERVIERT
40031	UNTERES BYTE	Filtergeschwindigkeit
40031	OBERES BYTE	RESERVIERT
40032		NULLWERT-Ausgang
40033		BEREICHSENDWERT-Ausgang

Konfiguration von Schaltausgang 1

Die Konfiguration von Schaltausgang 1 beinhaltet die Einstellungen für den ersten Schaltausgang.

Tabelle A-26. Konfiguration von Schaltausgang 1

Halteregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
40034	UNTERES BYTE	Konfigurations-Flags
40034	OBERES BYTE	RESERVIERT
40035		Scan-Ansprechverhalten
40036		Hysterese NIEDRIG
40037		Hysterese HOCH
40038		Schaltswelle UNTEN
40039		Schaltswelle OBEN

Tabelle A-27. Konfigurations-Flags (Schaltausgänge 1 und 2)

Bit	Flag	Beschreibung
0	Status	0 = gesperrt, 1 = freigegeben
1	Typ	0 = Messung, 1 = Alarm/Health (Schaltausgang 1 kann NUR der Messung zugeordnet sein)
2	Polarität	0 = npn, 1 = npn
3	Modus*	0 = Öffnerfunktion (Health) 1 = 0 Schliesserfunktion (Alarm)
4	Messung	0 = Messung 2 1 = Messung 1

*Beim Alarm-/Health-Typ ist die Moduseinstellung: 0=Health, 1=Alarm

Tabelle A-28. Scan-Ansprechverhalten (Schaltausgänge 1 und 2)

Bereich	Beschreibung
1-250	Anzahl aufeinanderfolgender Messungen vor Zustandsänderung

Tabelle A-29. Hysterese NIEDRIG (Schaltausgänge 1 und 2)

Bereich	Beschreibung
0-479	Unterer Hysterese-Schwellenwert für Schaltausgang (MUSS < Schwellenwert UNTEN sein)

Tabelle A-30. Hysterese HOCH (Schaltausgänge 1 und 2)

Bereich	Beschreibung
2-481	Oberer Hysterese-Schwellenwert für Schaltausgang (MUSS > Schwellenwert OBEN sein)

Tabelle A-31. Schwellenwert UNTEN (Schaltausgänge 1 und 2)

Bereich	Beschreibung
1-480	Unterer Schwellenwert für Schaltausgang (MUSS <= Schwellenwert OBEN sein)

Tabelle A-32. Schwellenwert OBEN (Schaltausgänge 1 und 2)

Bereich	Beschreibung
1-480	Oberer Schwellenwert für Schaltausgang (MUSS >= Schwellenwert UNTEN sein)

Konfiguration von Schaltausgang 2

Die Konfiguration von Schaltausgang 2 beinhaltet die Einstellungen für den zweiten Schaltausgang.

Tabelle A-33. Konfiguration von Schaltausgang 2

Halteregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
40040	UNTERES BYTE	Konfig
40040	OBERES BYTE	RESERVIERT
40041		Demodulationszahl
40042		Hysterese NIEDRIG
40043		Hysterese HOCH
40044		Schaltswelle UNTEN
40045		Schaltswelle OBEN

A.3 Eingangsregister

A.3.1 Aktive Messungen

Der Abschnitt zu aktiven Messungen enthält die aktuellen Werte der zwei Messungen, die bei der allgemeinen Konfiguration eingestellt worden sind. Die Daten der aktiven Messungen können nach jedem Scan gelesen werden.

Tabelle A-34. Aktive Messungen

Eingangsregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
30001		Messung 1
30002		Messung 2

Tabelle A-35. Messung 1 und Messung 2

Bereich	Beschreibung
0-1920	Die Messungen werden in 4-kanaliger Auflösung dargestellt

Beispiel A-5. Lesen aktiver Messungen

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	04	Funktion	04
Startadresse (OBERES Byte)	75	Bytezahl	04
Startadresse (UNTERES Byte)	31	Register 30001 (OBERES Byte)	00
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Register 30001 (UNTERES Byte)	20
Anzahl Register (UNTERES Byte)	02	Register 30002 (OBERES Byte)	00
CRC (UNTERES Byte)	34	Register 30002 (UNTERES Byte)	90
CRC (OBERES Byte)	C8	CRC (UNTERES Byte)	BB
		CRC (OBERES Byte)	E6

Zum Lesen der aktiven Messungen wird eine Anforderung zum Lesen der Eingangsregister ab Adresse 30001 gesendet, durch die 2 Register angefordert werden.

A.3.2 ALLE Messungen

Der Abschnitt zu ALLEN Messungen enthält die aktuellen Werte aller verfügbaren Messungen. Die Daten ALLER Messungen können nach jedem dritten Scan gelesen werden.

Tabelle A-36. ALLE Messungen

Eingangsregister	Elementbezeichnung
30500	FBB
30501	LBB
30502	TBB
30503	TRN
30504	CBB
30505	FBM
30506	LBM
30507	TBM
30508	CBM
30509	MBB
30510	OD
30511	ID
30512	CFBB
30513	CLBB
30514	O1 FBB
30515	O1 LBB
30516	O2 FBB
30517	O2 LBB
30518	O3 FBB
30519	O3 LBB
30520	TEPPICHFLOR
30521	AO1, SPITZENWERT
30522	AO2, SPITZENWERT
30523	TEPPICHKANTE
30524	SPEZIAL

Tabelle A-37. Messungen (ALLE)

Bereich	Beschreibung
0-1920	Die Messungen werden in 4-kanaliger Auflösung dargestellt

Beispiel A-6. Lesen ALLER Messungen

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	04	Funktion	04
Startadresse (OBERES Byte)	77	Bytezahl	32
Startadresse (UNTERES Byte)	24	Register 30500 (OBERES Byte)	00
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Register 30500 (UNTERES Byte)	00
Anzahl Register (UNTERES Byte)	19	Register 30501 (OBERES Byte)	00
CRC (UNTERES Byte)	64	Register 30501 (UNTERES Byte)	00
CRC (OBERES Byte)	BF
	
		Register 30524 (OBERES Byte)	00
		Register 30524 (UNTERES Byte)	00
		CRC (UNTERES Byte)	28
		CRC (OBERES Byte)	C0

Zum Lesen ALLER Messungen wird eine Anforderung zum Lesen der Eingangsregister ab Adresse 30500 gesendet, durch die 25 Register angefordert werden.

AO1- und AO2-SPITZENWERT-Messungen

Die AO1- und AO2-SPITZENWERT-Messungen speichern die Min-/Maxwerte von Analogausgang 1 bzw. Analogausgang 2. Wenn die Analogausgänge von EZ-ARRAY als "Spitzenwertfassung = freigegeben" und "Spitzenwert-Reset = externe Kommunikation" konfiguriert sind, wird der Analogausgangs-Spitzenwert durch Lesen dieser Messungen zurückgesetzt. Um diesen Betriebsmodus zu aktivieren, muss das Konfigurations-Flags-Register des Analogausgangs (Adresse 40026 – AO1, Adresse 40030 – AO2) wie in Beispiel A-7 dargestellt konfiguriert werden.

Beispiel A-7. Analogausgangs-Konfigurations-Flags für Spitzenwertfassung mit Reset über externe Kommunikation

Bit	Flag	Beschreibung	Wert
0	Steigung	0 = negativ 1 = positiv	X*
1	Messung	0 = Messung 2 1 = Messung 1	X
2	NULL-Wert	00 = halten 01 = Minimum 10 = Maximum	XX
3			
4	Spitzenwertfassung	0 = gesperrt, 1 = freigegeben	1
5	Richtung der Spitzenwertfassung	0 = Maximum 1 = Minimum	X
6	Status	0 = deaktiviert 1 = aktiviert	1
7	Spitzenwert-Reset	0 = automatisch 1 = externe Kommunikation	1

* "X" steht für einen beliebigen Wert.

Beispiel A-8. Lesen der AO1-Spitzenmessung

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	04	Funktion	04
Startadresse (OBERES Byte)	77	Bytezahl	02
Startadresse (UNTERES Byte)	39	Register 30521 (OBERES Byte)	00
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Register 30521 (UNTERES Byte)	A0
Anzahl Register (UNTERES Byte)	01	CRC (UNTERES Byte)	B8
CRC (UNTERES Byte)	F4	CRC (OBERES Byte)	87
CRC (OBERES Byte)	B3		

Bei dieser Eingangsregisteranforderung wird der aktuelle Spitzenwert von Analogausgang 1 gelesen und gleichzeitig zurückgesetzt.

A.3.3 Kanalzustände

Der Abschnitt mit Kanalzuständen enthält den Zustand aller Kanäle im EZ-ARRAY. Jedes Register stellt 16 Kanäle dar.

Tabelle A-38. Kanalzustände

Ausführung	Eingangsregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
150-1800 mm	30003	UNTERES BYTE	Kanal 1-8
	30003	OBERES BYTE	Kanal 9-16

	30025	UNTERES BYTE	Kanal 353-360
	30025	OBERES BYTE	(Füllbyte)
2100-2400 mm	30003	UNTERES BYTE	Kanal 1-8
	30003	OBERES BYTE	Kanal 9-16

	30025	UNTERES BYTE	Kanal 349-364
	30025	OBERES BYTE	Kanal 365-380

Tabelle A-39. Bitmaske für Kanalzustände

Wert	Status	Beschreibung
0	Erzeugt	Der Kanal ist erzeugt (frei)
1	Blockiert	Der Kanal ist blockiert

Wenn zum Beispiel der erste und dritte Strahl von EZ-ARRAY blockiert sind, enthält Eingangsregister 30003 den Wert 0x0005.

Beispiel A-9. Lesen ALLER Kanalzustände

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	04	Funktion	04
Startadresse (OBERES Byte)	75	Bytezahl	32
Startadresse (UNTERES Byte)	33	Register 30003 (OBERES Byte)	00
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Register 30003 (UNTERES Byte)	00
Anzahl Register (UNTERES Byte)	17	Register 30004 (OBERES Byte)	00
CRC (UNTERES Byte)	54		00
CRC (OBERES Byte)	C7
	
		Register 30025 (OBERES Byte)	00
		Register 30025 (UNTERES Byte)	00
		CRC (UNTERES Byte)	43
		CRC (OBERES Byte)	B6

Zum Lesen ALLER Kanalzustände wird eine Anforderung zum Lesen der Eingangsregister ab Adresse 30003 gesendet, durch die 23 Register angefordert werden.

Die Kanalzustände können nach jedem Scan aufgerufen werden, wenn der Cache-Modus in der Kommunikationskonfiguration auf "Erweitert" eingestellt ist. Andernfalls können die Kanalzustandsdaten nach jedem dritten Scan aufgerufen werden (Standardeinstellung). Um EZ-ARRAY auf erweiterten Cache-Modus einzustellen, muss das Register an Adresse 41002 auf einen Wert von 1 gesetzt werden. Hierbei handelt es sich um ein Konfigurationsregister (Kommunikationskonfiguration), das daher nur einmal gesetzt zu werden braucht. Zum Beenden des erweiterten Cache-Modus muss das Register auf einen Wert von 0 gesetzt werden.

Beispiel A-10. Schreiben der Kommunikationskonfiguration zur Aktivierung des erweiterten Cache-Modus

Anforderung		Antwort	
Feldbezeichnung	(Hex)	Feldbezeichnung	(Hex)
Slave-Adresse	41	Slave-Adresse	41
Funktion	10	Funktion	10
Startadresse (OBERES Byte)	A0	Startadresse (OBERES Byte)	A0
Startadresse (UNTERES Byte)	2A	Startadresse (UNTERES Byte)	2A
Anzahl Register (OBERES Byte)	00	Anzahl Register (OBERES Byte)	00
Anzahl Register (UNTERES Byte)	01	Anzahl Register (UNTERES Byte)	01
Anzahl Bytes	02	CRC (UNTERES Byte)	32
Register 41002 (OBERES Byte)	00	CRC (OBERES Byte)	65
Register 41002 (UNTERES Byte)	01		
CRC (UNTERES Byte)	F1		
CRC (OBERES Byte)	93		

A.3.4 Systeminformationen und Status

Der Abschnitt zu Systeminformationen und Status enthält den aktuellen Status von EZ-ARRAY.

Tabelle A-40. Systeminformationen und Status

Eingangsregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
30026		Anzahl Senderkanäle
30027		Erster fehlerhafter Senderkanal
30028		Anzahl Empfängerkanäle
30029		RESERVIERT
30030	UNTERES BYTE	DIP-Schalter
30030	OBERES BYTE	Fehlercode
30031	UNTERES BYTE	RESERVIERT
30031	OBERES BYTE	Schaltausgänge
30032		Analogausgang 1, DAU
30033		Analogausgang 2, DAU
30034		RESERVIERT

Tabelle A-41. Anzahl der Senderkanäle

Bereich	Beschreibung
30-480	Anzahl der Kanäle des Senders (Mehrfache von 30)

Tabelle A-42. Erster fehlerhafter Senderkanal

Bereich	Beschreibung
0-480	Der erste Kanal, den der Sender nicht aktivieren kann (0 = keine fehlerhaften Kanäle)

Tabelle A-43. Anzahl der Empfängerkanäle

Bereich	Beschreibung
30-480	Anzahl der Empfängerkanäle (Mehrfache von 30)

Tabelle A-44. DIP-Schalter

Bit	Funktion	Beschreibung
0	DIP-Schalter 6	0 = AN, 1 = AUS
1	DIP-Schalter 5	0 = AN, 1 = AUS
2	DIP-Schalter 4	0 = AN, 1 = AUS
3	DIP-Schalter 3	0 = AN, 1 = AUS
4	DIP-Schalter 2	0 = AN, 1 = AUS
5	DIP-Schalter 1	0 = AN, 1 = AUS

Tabelle A-45. FEHLER-Code

Wert	Status
0	System OK
1	Hardwarefehler am Empfänger-EEPROM
2	Konfigurationsfehler bei Empfänger-Ausrichtung/Ausblendung
3	Fürs Werk reserviert 3
4	Problem an Sender oder Anschlüssen
5	Senderkanalfehler
6	Fürs Werk reserviert 6
7	Fürs Werk reserviert 7
8	Fürs Werk reserviert 8
9	Fürs Werk reserviert 9
10	Inkompatibler Scan- und Mess-Modus

Tabelle A-46. Schaltausgänge

Bit	Funktion	Beschreibung
0	Schaltausgang 1	0 = AUS, 1 = AN
1	Schaltausgang 2	0 = AUS, 1 = AN

Tabelle A-47. DAU von Analogausgang 1 und DAU von Analogausgang 2

Bereich	Beschreibung
0-4095	Aktueller DAU-Wert des Analogausgangs

A.5 Informationen zu Empfänger- und Senderversion

Der Abschnitt mit Informationen zur Empfänger- und Senderversion enthält die Ident-Nummern und Versionen der Empfänger- und Sender-Firmware.

Tabelle A-48. Informationen zu Empfänger- und Senderversion

Eingangsregisteradresse	MASKE	Elementbezeichnung
31000		Ident-Nummer für Empfänger
31001		
31002	UNTERES BYTE	Empfängerversion
31002	OBERES BYTE	RESERVIERT
31003		Sender-Ident-Nummer
31004		
31005	UNTERES BYTE	Senderversion
31005	OBERES BYTE	RESERVIERT

A.6 Informationen zur Kommunikationsversion

Der Abschnitt mit Informationen zur Kommunikationsversion enthält die Ident-Nummer und Version der Kommunikations-Firmware.

Tabelle A-49. Informationen zur Kommunikationsversion

Eingangsregister	MASKE	Elementbezeichnung
32000		Ident-Nummer
32001		
32002	UNTERES BYTE	Version
32002	OBERES BYTE	RESERVIERT

Glossar

Ausgeblendeter Strahl: Ein Strahl, der vom Empfänger "ignoriert" wird, weil er für die Ausblendung programmiert wurde. Strahlen (oder Gruppen von Strahlen) werden ausgeblendet, wenn eine Komponente oder Vorrichtung permanent im Lichtvorhang verbleibt oder den Vorhang passiert. Durch die Ausblendung der betroffenen Strahlen wird verhindert, dass die Komponente bzw. Vorrichtung Ausgangs-Fehlschaltungen auslöst.

Blockierter Strahl: Ein Strahl, der zwischen dem Sender und dem Empfänger durch ein Objekt blockiert wird und nicht ausgeblendet ist.

Freier Strahl: Ein Strahl, der unbehindert vom Sender zum Empfänger verläuft (das gleiche, wie ein erzeugter oder nicht blockierter Strahl).

Funktionsreserve: Ein Maß der Lichtmenge, die zusätzlich zu der zum Betrieb erforderlichen Mindestmenge vom Sender zum Empfänger gelangt. A-GAGE EZ-ARRAY-Sender und Empfänger können ein elektronisches Ausrichtverfahren durchführen, um die Stärke der Funktionsreserve von jedem einzelnen Strahl im Lichtvorhang einzustellen.

Host: Ein Computer oder Prozess-Controller, der das hochauflösende MINI-ARRAY-System und/oder Geräte und Systeme in der Werksanlage steuert und von diesen Eingangssignale empfängt.

Erzeugter Strahl: Ein Strahl, der unbehindert vom Sender zum Empfänger verläuft (das gleiche, wie ein nicht blockierter oder freier Strahl).

Nicht blockierter Strahl: Ein Strahl, der unbehindert vom Sender zum Empfänger verläuft (das gleiche, wie ein erzeugter oder freier Strahl).



more sensors, more solutions

GARANTIE: Banner Engineering Corp. gewährt auf seine Produkte ein Jahr Garantie. Innerhalb dieser Garantiezeit wird 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 erstreckt sich nicht auf Schäden oder Folgeschäden, die sich aus unsachgemäßer Anwendung von Banner-Produkten ergeben. Diese Garantie gilt anstelle aller anderen ausdrücklich oder stillschweigend vereinbarten Garantien.

Ident-Nr. 140060 Rev. A