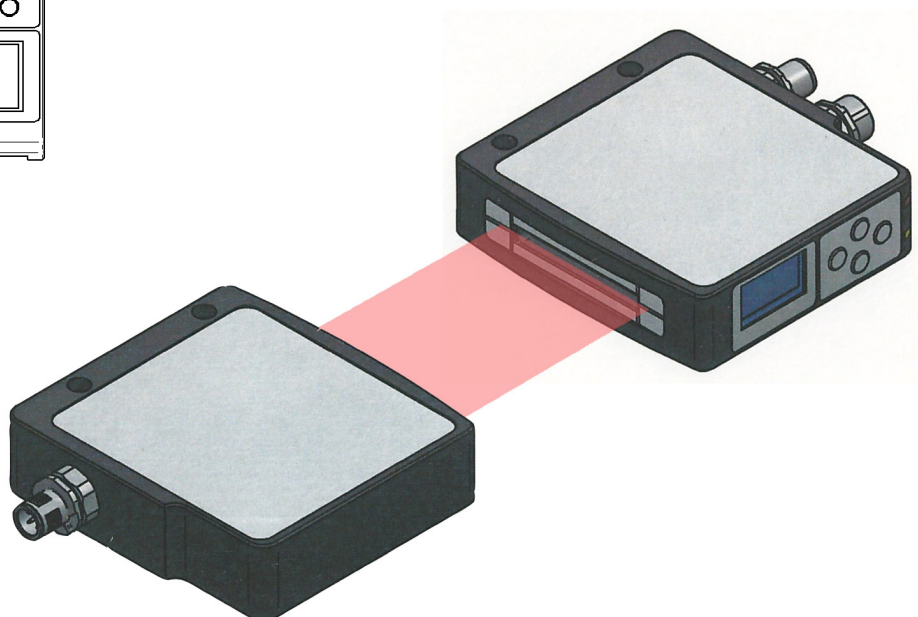
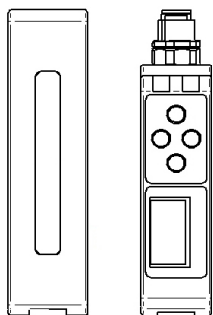


BLA 50A-002-S4 **Balluff Light Array**

Betriebsanleitung



www.balluff.com

Copyright © Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F., Deutschland, 2016. Alle Rechte vorbehalten. Insbesondere: Recht der Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung und Übersetzung in andere Sprachen.

Kommerzielle Vervielfältigungen, Reproduktionen, Veränderungen und Verbreitungen jeglicher Form bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung durch die Balluff GmbH. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Für eventuelle Druckfehler und Irrtümer die bei der Erstellung dieses Handbuchs unterlaufen sind, wird jede Haftung ausgeschlossen.

Alle Abbildungen sind Beispiele.

1	Benutzerhinweise	4
1.1	Über diese Anleitung	4
1.2	Aufbau der Anleitung	4
1.3	Verwendete Symbole und Konventionen	4
1.4	Lieferumfang	4
1.5	Zulassungen und Kennzeichnungen	4
2	Sicherheit	5
2.1	Funktionsüberblick	5
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.3	Sicherheitshinweise	5
2.4	Bedeutung der Warnhinweise	5
2.5	Entsorgung	5
3	Montage	6
3.1	Befestigung	6
3.2	Elektrische Anschlüsse	6
3.3	Montagetoleranzen	6
3.4	Ausrichtung	7
3.4.1	Ausrichtung ohne Hilfsmittel	7
3.4.2	Ausrichtung mittels elektronischer Ausrichthilfe	7
3.4.3	Signalnormierung	7
4	Bedienung und Auswahl der Messmodi	8
4.1	Einführung	8
4.2	Menüstruktur	9
4.3	Konfiguration der Analogausgänge	9
4.3.1	Eine Kante	10
4.3.2	Durchmesser und Position (Zwei Kanten)	10
4.3.3	Mehrere Objekte	11
4.4	Konfiguration der Objekterkennung oder -zählung (Digitalausgänge)	11
4.4.1	Erkennende Modi	11
4.4.2	Objekt-Modus	11
4.4.3	Objekte einlernen (Teach)	11
4.4.4	Zählende Modi	12
4.5	Messfeld einschränken (Blanking)	12
4.6	Display-Optionen	13
4.7	Rücksetzen auf Standardeinstellungen (default settings)	13
5	Normierung und Livebild	14
5.1	Livebild (Monitor)	14
5.2	Signalnormierung und Autoblanking	14
5.3	Info	14
5.4	Einstellungen sperren (Lock)	14
6	IO-Link Schnittstelle	15
6.1	IO-Link Daten	15
6.2	Prozessdaten	15
6.3	Parameterdaten	15
6.3.1	Identifikationsdaten	15
6.3.2	Parameterdaten	16
7	Technische Daten	18
7.1	Abmessungen	18
7.2	Mechanische Daten	18
7.3	Elektrische Daten (typisch)	18
7.4	Optische Daten (typisch)	19
7.5	Umgebungsbedingungen	19
7.6	Pflege und Wartung	19
7.7	Erklärung des Typcodes	19

1

Benutzerhinweise

1.1 Über diese Anleitung

Dieses Handbuch beinhaltet Bedienanweisungen und technische Dokumentation für den Sender und den Empfänger des Balluff Light Array BLA mit IO-Link (BLA 50A-002-S4). Alle Angaben in diesem Bedienungshandbuch, insbesondere das Kapitel Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden.

Die Anleitung richtet sich an qualifizierte Fachkräfte. Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie das Light Array installieren und betreiben. Dieses Handbuch ist sorgfältig aufzubewahren, so dass es dauerhaft verfügbar ist.

1.2 Aufbau der Anleitung

Die Anleitung ist so aufgebaut, dass die Abschnitte folgerichtig aufeinander aufbauen.

- Allgemeines
- Installation
- Inbetriebnahme
- Funktionen
- Displaydarstellungen
- Teachen
- Technische Daten

Die exakte Gliederung können Sie dem Inhaltsverzeichnis entnehmen.

1.3 Verwendete Symbole und Konventionen

Einzelne **Handlungsanweisungen** werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt.

- ▶ Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.4 Lieferumfang

- Sender
- Empfänger
- Bedienungsanleitung
- Verbindungskabel Sender zum Empfänger (Länge 3 m, 4-polig, Stecker M12 auf Buchse M12, beide A-kodiert)

1.5 Zulassungen und Kennzeichnungen



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass die Geräte den Anforderungen der EG-Richtlinien 2004/108/EWG (EMC) und des EMV-Gesetzes entsprechen.

Die Geräte erfüllen die EMV-Anforderungen der Produktnormen EN 60947-5-2 und EN 60947-5-7.



Nähere Informationen zu Richtlinien, Zulassungen und Normen sind in der Konformitätserklärung aufgeführt.

2

Sicherheit

2.1 Funktionsüberblick

- Paralleles LASER-Lichtband mit einer aktiven Breite von 50 mm
- CCD-Technik zur gleichzeitigen Erkennung mehrerer Kanten
- Einsetzbar auch bei großen Sender-Empfänger-Abständen (empfohlener Maximalabstand: 2 m)
- Datenausgabe ausschließlich über IO-Link
- Zwei unabhängig voneinander nutzbare Analog-Messmodi
- Einsetzbar als präzise Bahnkantensteuerung
- Gleichzeitige Ausgabe von Durchmesser und Position von Objekten möglich
- Unterscheidung von bis zu 6 verschiedenen Objekten
- Zählen der Objekte im Lichtband
- Im Empfängergehäuse integriertes grafisches Display

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die **Installation** und die **Inbetriebnahme** darf nur durch geschulte Fachkräfte mit grundlegenden elektrischen Kenntnissen erfolgen.

Eine **geschulte Fachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann.

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des Light Array keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Bei Defekten und nicht behebbaren Störungen des Light Array ist dieses außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

2.3 Sicherheitshinweise

- Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme der Geräte sorgfältig durch.
- Diese Geräte sind keine Sicherheitskomponenten gemäß der EU-Maschinenrichtlinie. Sie dürfen nicht eingesetzt werden, wenn die Sicherheit von Personen oder Maschinen von der Gerätefunktion abhängt.
- Die Unfallverhütungsvorschriften und örtlich geltende gesetzliche Bestimmungen sind zu beachten.
- Montage, Anschluss und Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal erfolgen. Die Technischen Daten sind zu beachten!
- Nicht direkt in die Lichtquelle blicken – Gefahr von Blendung und Irritation! Montieren Sie den Sensor so, dass kein direkter Blick in die Lichtquelle möglich ist.
- LASER Klasse I nach DIN EN 60825-1
- Nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden! Gefahr der Zündung!

- Die Geräte sind während des Anschlusses, der Inbetriebnahme und des Betriebs vor Feuchtigkeit und Verunreinigung zu schützen. Insbesondere sind die Ein- und Austrittsfenster für das Lichtband sauber zu halten.
- Die Geräte sind dauerhaft vor mechanischen Einwirkungen z. B. Stößen und Vibrationen zu schützen.
- Der Hersteller haftet nicht für Schäden aus fehlerhafter Benutzung. Die Garantie des Herstellers erlischt, wenn ein Gerät geöffnet wird.
- Setzen Sie das Light Array außer Betrieb, falls nicht behebbare Fehler auftreten.

2.4 Bedeutung der Warnhinweise

Beachten Sie unbedingt die Warnhinweise in dieser Anleitung und die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren.

Die verwendeten Warnhinweise enthalten verschiedene Signalwörter und sind nach folgendem Schema aufgebaut:

ACHTUNG

Kennzeichnet eine Gefahr, die zur **Beschädigung** oder **Zerstörung des Produkts** führen kann.



GEFAHR

Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort **GEFAHR** kennzeichnet eine Gefahr, die unmittelbar zum **Tod** oder zu **schweren Verletzungen** führt.

2.5 Entsorgung

- Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

3

Montage

3.1 Befestigung

Montagehinweise

- Montieren Sie die Geräte fest an einer stabilen, vibrationsfreien Halterung.
- Richten Sie die Geräte so aus, dass die Bedienelemente jederzeit leicht zugänglich sind.
- Beachten Sie, dass die Geräte ihre Lage während der Inbetriebnahme und im Normalbetrieb nicht verändern dürfen. Insbesondere dürfen sich Sender und Empfänger relativ zueinander nicht bewegen, da es sonst zu fehlerhaften Messungen und fehlgeschlagener Objekterkennung kommen kann.
- Montieren Sie die Geräte geschützt vor der Ablagerung von Staub, Schmutz oder Flüssigkeiten.
- Montieren Sie die Geräte nicht an einer Stelle, an der diese direkter Sonneneinstrahlung oder starkem Umgebungslight ausgesetzt sind, da es durch zu starkes Fremdlicht zu Fehlmessungen kommen kann.

Das Gerät kann stehend oder liegend montiert werden. Möglichkeiten der Befestigung:

Systemschienen der Fa. OWIS (www.owis.eu)

Die Befestigungsbohrungen sind kompatibel mit den Systemschienen und Reitern der Firma OWIS in den Größen SYS 65 und SYS 90.

Kundeneigenes Befestigungssystem

Die Befestigung erfolgt mit zwei M4-Schrauben. Dazu sind entweder die beiden Durchgangsbohrungen an der Oberseite (Abstand 50 mm) oder die beiden Gewindebohrungen (Tiefe 6 mm; Abstand 34 mm) zu benutzen.

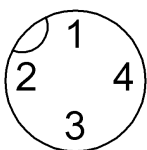
Montagewinkel von Balluff

Als Zubehör sind die Montagewinkel BAM02HE (groß) bzw. BAM02HF (klein) erhältlich. Dieses Edelstahl-Montagesystem ermöglicht eine flexible Positionierung und einfache Ausrichtung von Sender und Empfänger über Langlöcher.

3.2 Elektrische Anschlüsse

Sender und Empfänger sind mit einem 4-poligen Kabel zu verbinden (alle Adern normal 1:1 durchverbunden). Der Sender besitzt dazu einen Stecker M12 (männlich) und der Empfänger eine Steckbuchse M12 (weiblich).

Zur Stromversorgung und Datenausgabe ist am Empfänger ein 4-poliger M12 Stecker (männlich) vorhanden.



Pin	Aderfarben	Funktion	Bemerkung
1	braun	+Ub	15...30 V
2	weiss		(nicht genutzt)
3	blau	Masse 0 V	
4	schwarz	IO-Link	

3.3 Montagetoleranzen

Um bestmögliche Ergebnisse zu erhalten dürfen die folgenden Lagetoleranzen nicht überschritten werden:

Der maximal zulässige Versatz bei Parallelverschiebung ist $\pm 1,0$ mm in beiden Richtungen.

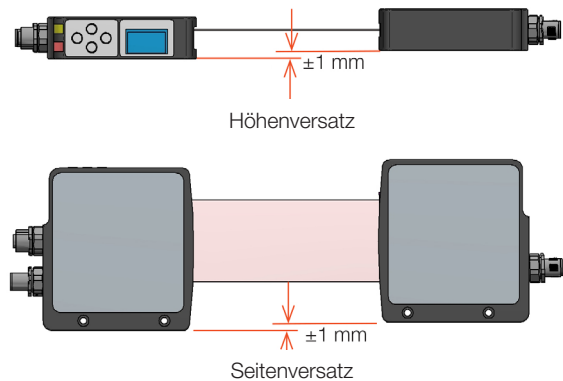


Bild 3-1: Parallelversatz

Die maximal zulässigen Winkeltoleranzen in Abhängigkeit des Sender-Empfänger-Abstandes betragen:

Sender-Empfänger-Abstand	α_1 (Sender gedreht)	α_2 (Sender geneigt)	β_1 (Empfänger gedreht)	β_2 (Empfänger geneigt)
max. 100 mm	$\pm 0,5^\circ$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
max. 500 mm	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
max. 1000 mm	$\pm 0,06^\circ$	$\pm 0,06^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
max. 2000 mm	$\pm 0,03^\circ$	$\pm 0,03^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$

3

Montage (Fortsetzung)

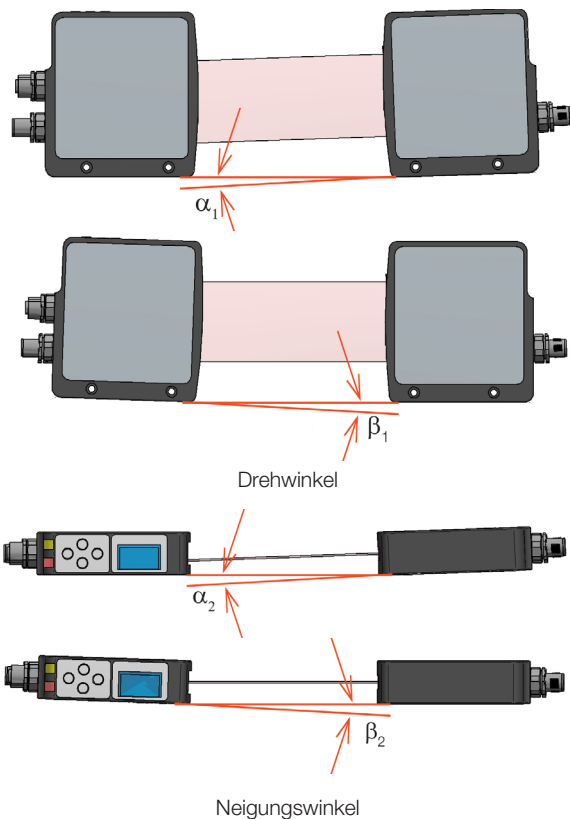


Bild 3-2: Winkeltoleranzen

3.4 Ausrichtung

Sender und Empfänger müssen so montiert werden, dass das Lichtband möglichst mittig auf das Empfängerfenster trifft. Der Sender erzeugt ein Lichtband mit einer Breite von ca. 54 mm. Das Empfängerfenster ist 50 mm breit. Das Lichtband hat bei richtiger Ausrichtung deshalb einen Überstand von ca. 2 mm auf beiden Seiten des Empfängerfensters.

3.4.1 Ausrichtung ohne Hilfsmittel

Um das Empfängerfenster ist eine weiße Fläche für gute Erkennbarkeit des Lichtbandes sowie Markierungen für die genaue Positionierung angebracht. Das Lichtband ist so auszurichten, dass die Laserlinie mittig auf das Empfängerfenster trifft und links und rechts jeweils noch 1...2 mm des Lichtbandes auf dem weißen Schirm erkennbar sind (siehe Bilder).

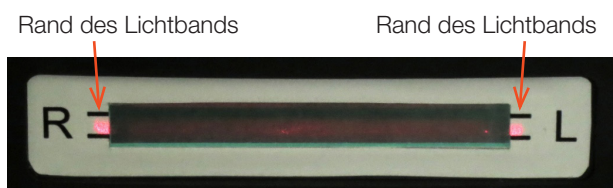


Bild 3-3: Korrekte Ausrichtung

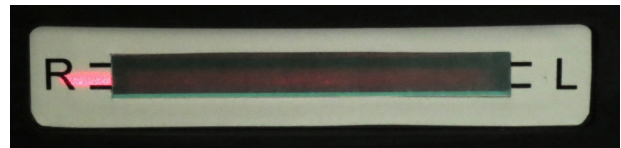


Bild 3-4: Lichtband zu weit rechts

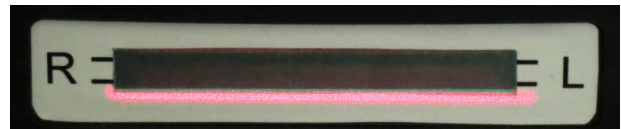


Bild 3-5: Lichtband zu tief

3.4.2 Ausrichtung mittels elektronischer Ausrichthilfe

Die korrekte Ausrichtung kann auch elektronisch überprüft werden. Dazu wählen Sie im Hauptmenü **Device settings** → **Live** (siehe Kap. 5.1 Livebild (Monitor)), um ein Livebild anzuzeigen.



Bild 3-6: Korrekte Ausrichtung



Bild 3-7: Lichtband falsch ausgerichtet, linker Rand der CCD nicht beleuchtet

3.4.3 Signalnormierung

Bevor mit dem Sensor gearbeitet wird, muss die Lichtintensität am Empfänger normiert werden. Dazu den Menüpunkt **Device settings** → **Normalize** benutzen (siehe Kap. 5.2 Signalnormierung und Autoblanking).

4

Bedienung und Auswahl der Messmodi

4.1 Einführung

Nach dem Einschalten ist das Gerät funktionsbereit und zeigt die aktuellen Messwerte und die gewählten Messmodi an.

Das Gerät kann sowohl über die Tasten und das integrierte Display, als auch über die IO-Link-Schnittstelle parametrierbar werden.



Falls das BLA nicht auf Tastendrücke reagiert oder das Display schwarz ist, so kann das an einer über IO-Link gesetzten Zugriffssperre liegen. In diesem Fall muss das BLA zuerst über IO-Link entsperrt werden, bevor es manuell am Gerät parametrierbar werden kann.

Das Gerät wird über 4 Tasten auf dem BLA-Empfänger bedient:

Beschriftung	Funktion
C	In die übergeordnete Menüebene zurück springen
^	In der Liste aufwärts blättern; Werte erhöhen
v	In der Liste abwärts blättern; Werte verringern
OK	Bestätigen

Änderungen an den Einstellungen werden automatisch gespeichert und bleiben auch nach Ausschalten der Stromversorgung erhalten.

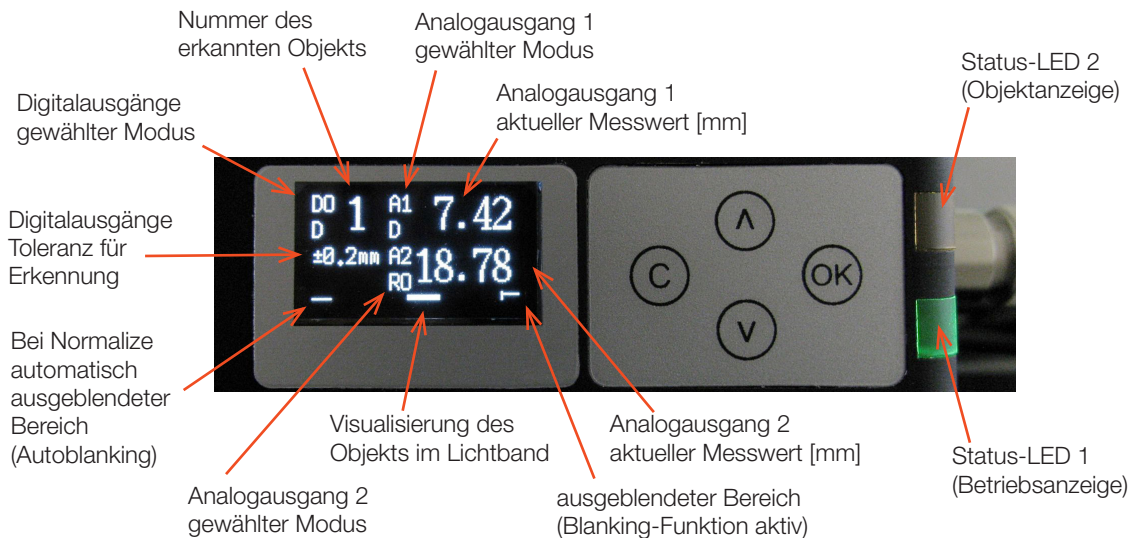


Bild 4-1: Ansicht mit Display in der Messwert-Anzeige

Belegung der Status-LEDs:

- LED1 (grün): Immer eingeschaltet
- LED2 (gelb): Leuchtet auf, wenn sich ein Objekt im Messfeld befindet (mindestens eine Kante detektiert).

4

Bedienung und Auswahl der Messmodi (Fortsetzung)

4.2 Menüstruktur

Wenn im Display die Messwert-Anzeige sichtbar ist, erreicht man durch Drücken der OK (Enter)-Taste das Hauptmenü. Dieses bietet drei Unterpunkte (Output settings, Device settings, Lock), die Zugriff auf alle Funktionen ermöglichen.

```
IO-Link BLA v0.34
> Device settings
  Output settings
  Lock
```

Bild 4-2: Hauptmenü mit Anzeige der Geräte-Version

Übersicht über die komplette Menüstruktur:

Device settings Geräteeinstellungen

- Normalize Signalnormierung
- Info Statusinformation (Intensität, Fremdlicht)
- Live Livebild (Monitor)
- Display Displayeinstellungen ändern
 - SleepTime Display ausschalten
 - Rotation Anzeige drehen
 - Contrast Kontrast/Helligkeit ändern
- Blanking Messfeld einschränken
- Default settings Auf Werkseinstellungen zurücksetzen
 - back to settings zurück zum Hauptmenü
 - RESET settings Reset

Output settings Konfiguration der Messmodi und Ausgänge (Analog,Digital, Objekterkennung)

- Analog output 1 Analogausgang 1
 - Mode Messmodus: Kante, Durchmesser,...
 - Average Mittelwertbildung
- Analog output 2 Analogausgang 2
 - Mode Messmodus: Kante, Durchmesser,...
 - Average Mittelwertbildung
- Digital outputs Digitalausgänge
 - Object mode Messmodus: Kante, Durchmesser, Objekte zählen,...
 - Object teach Objekte einlernen

Lock

Bedienung sperren

- lock Einstellungsebenen verriegeln
- unlock Einstellungen editierbar

4.3 Konfiguration der Analogausgänge

Beide Analogausgänge können unabhängig voneinander konfiguriert werden. Die Einstellmöglichkeiten sind für beide Ausgänge gleich.

Die werksseitige Voreinstellung ist Ausgabe der linken Kantenposition (Left Obj.) am Ausgang A1 und Ausgabe der rechten Kantenposition (Right Obj.) am Ausgang A2. „Rechts“ und „Links“ ist dabei wie am Empfängergehäuse angezeichnet.

Unter dem Menüpunkt Analog output 1 bzw. 2 werden die Analogausgänge konfiguriert. Die Einstellmöglichkeiten sind für beide Ausgänge gleich.

```
Analog Output 1
Mode Left Obj.
Average 1
Actual: 25.49 mm
```

Bild 4-3: Konfiguration des Analogausgangs 1

Menüpunkt	Mögliche Werte	Funktion
Mode	siehe unten	Auswahl Messmodus (siehe unten)
Average	1... 1024	Mittelwertbildung über angegebene Anzahl Messzyklen
Actual	(nicht editierbar)	Momentaner Messwert

Zur Änderung des Messmodus wird mit den Pfeiltasten der gewünschte Modus ausgewählt und mit OK bestätigt. Unter Average kann eine Mittelwertbildung (gleitendes arithmetisches Mittel) über die ausgewählte Anzahl Messzyklen (1... 1024) eingestellt werden. Bei "1" erfolgt keine Mittelwertbildung. Nach dieser Bestätigung wird unter Actual der im gewählten Modus ermittelte momentane Wert angezeigt.

Die beiden Analogwerte werden über die IO-Link Prozeßdaten ausgegeben (siehe Kap. 6 [IO-Link Schnittstelle](#))

Es stehen folgende Modi zur Verfügung:

Mode	Kürzel	Beschreibung
Left Obj.	LO	Für Bahnkantensteuerung. Objekt wird von links (L) in den aktiven Bereich eingebracht. Es wird der Abstand der vorderen / führenden Kante vom linken Messfeldrand ausgegeben. (Dies entspricht erster fallender Signalfanke bei Auswertung des Lichtbandes von R nach L.)
Left Slit	LS	Erste Kante eines Schlitzes vom linken Messfeldrand (L) gemessen. (Dies entspricht erster steigender Signalfanke bei Auswertung des Lichtbandes von R nach L.)
Right Obj.	RO	Für Bahnkantensteuerung. Objekt wird von rechts (R) in den aktiven Bereich eingebracht. Es wird der Abstand der vorderen / führenden Kante vom rechten Messfeldrand ausgegeben. (Dies entspricht erster fallender Signalfanke bei Auswertung des Lichtbandes von L nach R.)
Right Slit	RS	Erste Kante eines Schlitzes vom rechten Messfeldrand (R) gemessen. (Dies entspricht erster steigender Signalfanke bei Auswertung des Lichtbandes von L nach R.)
Diameter	D	Objektdurchmesser (Außendurchmesser, d. h. Löcher oder Schlitz innerhalb des Objekts werden ignoriert)
Slit	S	Schlitzbreite (Innendurchmesser)
Pos. Obj.	PO	Position des Objekts (Mittelpunkt) von linkem Rand gemessen
Pos. Slit	PS	Position eines Schlitzes (Mittelpunkt) von linkem Rand gemessen
Off		Ausgang deaktiviert

Mode: Bezeichnung im Konfigurationsmenü

Kürzel: Kurzbezeichnung in der Messwertanzeige

Im Folgenden werden beispielhaft einige Fälle vorgestellt:

4.3.1 Eine Kante

Um eine von rechts in das Messfeld eingebrachte Kante zu detektieren (rechter Rand des Messfeldes ist abgedeckt), ist als Modus für einen Analogausgang „**Right Object**“ (RO) einzustellen. Als Messwert wird der Abstand der Kante vom rechten Messfeldrand ausgegeben. Falls der Abstand vom linken Messfeldrand gemessen werden soll, ist „**Left Slit**“ (LS) einzustellen.

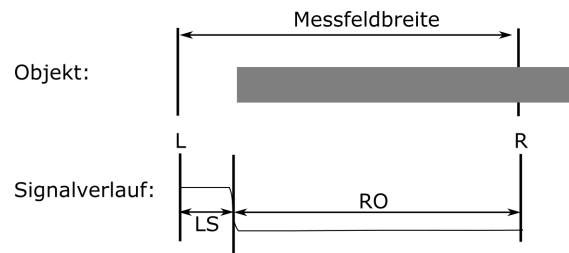


Bild 4-4: Eine Kante im Lichtband

Für **Left Object (LO)** und **Right Slit (RS)** wird in diesem Fall kein Messwert ausgegeben. Da es nur eine Kante gibt, wird für **Slit** und **Diameter** ebenfalls kein Wert ausgegeben.

4.3.2 Durchmesser und Position (Zwei Kanten)

Das Objekt ist vollständig im Messfeld, d. h. die Ränder des Lichtbands sind nicht verdeckt.

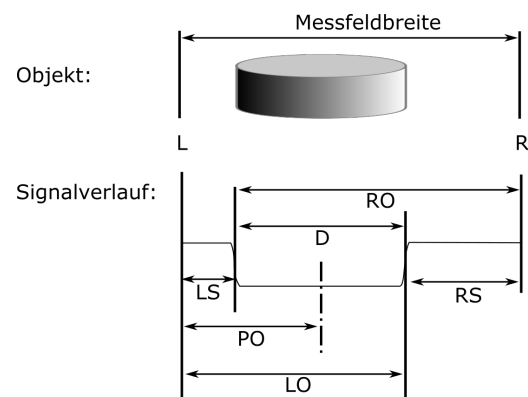


Bild 4-5: Ein Objekt (zwei Kanten) vollständig innerhalb des Lichtbandes

Beispielsweise kann simultan die Mittelpunktsp position und der Durchmesser ausgegeben werden, wenn **Analog output 1 = Pos. Obj. (PO)** und **Analog output 2 = Diameter (D)** gewählt wird.

Alternativ kann z. B. auch die Position beider Kanten ausgegeben werden:

Analog output 1 = Left Obj. und **Analog output 2 = Right Obj.**

4

Bedienung und Auswahl der Messmodi (Fortsetzung)

4.3.3 Mehrere Objekte

Ein Beispiel mit Anwesenheit von mehreren Objekten:
 Es wird jeweils nur das erste Objekt von rechts und von links erkannt. Objekte dazwischen werden ignoriert.

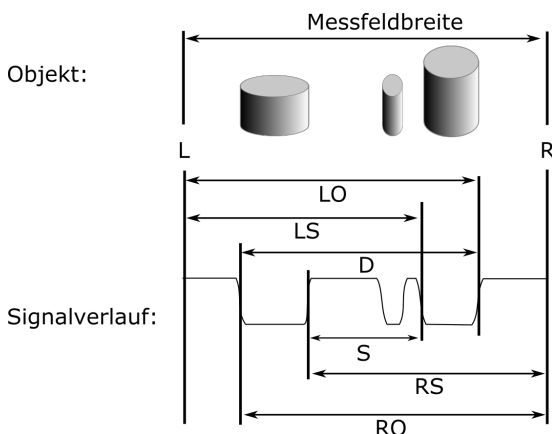


Bild 4-6: Mehrere Objekte im Lichtband

4.4 Konfiguration der Objekterkennung oder Objektzählung (Digitalausgänge)

Das BLA kann sowohl zur Erkennung und Unterscheidung von einzelnen Objekten als auch zum Zählen der Objekte im Lichtband benutzt werden. Erkennende und zählende Modi sind gemeinsam über den Punkt **Digital Outputs** im Hauptmenü zu erreichen.

4.4.1 Erkennende Modi

Es können bis zu sechs Objekte eingelernt werden. Die Nummer des erkannten Objekts wird über die IO-Link Prozessdaten ausgegeben.

Die Einstellung erfolgt im Menüpunkt **Digital Outputs**. Dieser hat zwei Unterpunkte.

- Punkt **Object mode** wählt den zu prüfenden Parameter (Kantenposition, Durchmesser,...).
- Punkt **Object teach** dient zum Einlernen der verschiedenen Objekte.

4.4.2 Objekt-Modus

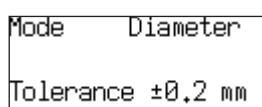


Bild 4-7: Objekt-Modus

Messmodi wie bei den Analogausgängen gewählt werden. Auswählbare Modi für die Objekterkennung und -unterscheidung sind:

Left Obj. ; Left Slit; Right Obj.; Right Slit; Diameter; Slit; Pos. Obj.; Pos. Slit (vgl. Kap. 4.3 Konfiguration der Analogausgänge). Die zusätzlichen zählenden Modi **Count Obj.** und **Count Slit** werden in Kap. 4.4.4 Zählende Modi erklärt.

Mit **Off** wird der jeweilige Digitalausgang abgeschaltet. Unter **Tolerance** kann die erlaubte Toleranz vom eingelernten Wert in 0,1 mm Schritten zwischen $\pm 0,1$ mm und $\pm 2,0$ mm eingestellt werden. Die werksseitige Voreinstellung ist Messmodus „Durchmesser“ und eine Toleranz von $\pm 0,2$ mm.



Die Parameter **Mode** und **Tolerance** gelten für alle Objekte gleichermaßen.



Für unbekannte Objekte wird immer Objekt-nummer 7 ausgegeben. Dies gilt auch, falls noch gar kein Objekt eingelernt wurde. Falls der Sensor als einfache Präsenzkontrolle benutzt werden soll (keine Objektunterscheidung gewünscht), so ist es nicht nötig, etwas einzulernen.



Falls ein im Lichtweg befindliches Objekt nicht eindeutig einer gelernten Nummer zugeordnet werden kann (Abstand der Werte von zwei oder mehr eingelernten Objekten kleiner als die eingestellte Toleranz), so wird die kleinste zutreffende Objektzahl ausgegeben.

4.4.3 Objekte einlernen (Teach)

Für die erkennenden Modi können bis zu sechs Objekte eingelernt werden (Objekte Nummer 1...6). Die Objekt-nummern 0 (kein Objekt) und 7 (unbekanntes Objekt) sind fest vordefiniert.

Diese sechs einlernbaren Objekte werden in einer Tabelle unter **Objects** dargestellt:

Objects				4	← Nummer des aktuell im Lichtweg befindlichen Objekts
1	+	1.0	4	+	7.4
2	T	1.6	5	-	-
3	-	-	6	-	-

↑ Status
 ↑ eingelernter Wert
 ↑ Nummer des Objekts

Status:

- + = Objektzahl aktiv
- = Objektzahl nicht aktiv
- T = Teach (Objekt einlernen)

Bild 4-8: Objekte einlernen

Für den Objektmodus (**Object mode**) können die gleichen

4

Bedienung und Auswahl der Messmodi (Fortsetzung)

Werte automatisch bestimmen:

- Nach Aufruf des Menüpunktes **Objects** blinkt der Status des ersten Objektes.
- 1. Mit den Pfeiltasten **T** für Teach (Einlernen) wählen
- 2. Objekt im Lichtband positionieren.
- 3. Mit **OK** bestätigen.
 - Bei erfolgreichem Teach wird „+“ als Status und der eingelernte Wert angezeigt. Die Objektzahl oben rechts im Display ändert sich von 7 (unbekanntes Objekt) auf die gerade eingelernte Objektzahl. Der Wert wird automatisch gespeichert.
- Der Cursor (blinkende Stelle) springt zum zweiten Objekt.
- 4. Prozedur solange wiederholen, bis alle gewünschten Objekte eingelernt sind.
 - Mit **OK** kann ein Objekt übersprungen werden.
 - Mit **C** kann man wieder in die übergeordnete Menüebene (**Digital outputs**) zurückspringen.

Werte manuell eingeben:

1. Sooft **OK** drücken, bis der einzustellende Wert blinkt.

i Die Cursorposition durchläuft zuerst alle sechs Status-Felder bevor sie zum Wert des ersten Objekts wechselt.

2. Mit den Pfeiltasten den Wert einstellen (in 0,1-mm-Schritten)

3. Mit **OK** bestätigen

- Der Status wird automatisch auf + (Objektzahl benutzt) gesetzt.

i Zum Deaktivieren eines Objektes setzt man Status auf „-“. Der Teach-Wert wird nicht mehr angezeigt, bleibt aber intern gespeichert.

i Die Werte bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes oder nach einer Signalnormierung (**Device settings** → **Normalize**) erhalten. Sie werden nur bei **Device settings** → **RESET settings** gelöscht.

i Die eingelernten Objekte gelten nur für erkennende Modi, nicht für zählende Modi. Eingelernte Objekte bleiben aber gespeichert, wenn man auf einen zählenden Modus (**Count Obj.** oder **Count Slit**) umschaltet und stehen nach einer neuerlichen Umschaltung auf einen erkennenden Modus unverändert wieder zur Verfügung.

4.4.4 Zählende Modi

Alternativ zur Objekterkennung kann das BLA auch die Anzahl der gleichzeitig im Lichtband befindlichen Objekte bestimmen. Es können bis zu 63 Objekte gezählt werden. Es kann entweder die Anzahl der Objekte (definiert über ihren Außendurchmesser) oder die der Schlitze (definiert über ihren Innendurchmesser/Schlitzbreite) im Lichtband bestimmt werden. Dazu ist unter **Digital Outputs** im

Unterpunkt **Object mode** entweder **Count Obj.** oder **Count Slit** auszuwählen. Der ausgewählte Modus wird in der Messwertanzeige unter **DO (Digital outputs)** mit **CO** bzw. **CS** angezeigt.

Mode	Count Obj.
Size	3.0 mm
Tolerance	±0.5 mm

Bild 4-9: Einstellungsbeispiel: Bei dieser Einstellung wird die Anzahl der Objekte mit Durchmesser 3,0 ±0,5 mm ausgegeben. Objekte außerhalb der Toleranz werden ignoriert.

Als Parameter sind Objektdurchmesser bzw. Schlitzbreite (**Size**) und die gewünschte Toleranz einstellbar.

Es werden dann nur Objekte gezählt, die die eingestellte Größenbedingung erfüllen.

Falls alle Objekte unabhängig von ihrer Größe erfasst werden sollten, so lässt man **Size** und **Tolerance** frei (- -). In der Messwertanzeige wird dies mit der Anzeige "All" statt eines eingestellten Zahlenwertes signalisiert.

i Bei der Voreinstellung „- -“ für beide Parameter **Size** und **Tolerance** wird die Anzahl aller Objekte unabhängig von ihrer Größe ausgegeben.

i Die Werte für **Size** und **Tolerance** im Zählmodus müssen manuell mit den Pfeiltasten eingestellt werden. Sie können nicht über **Object teach** automatisch bestimmt werden.

i Die unter **Object teach** eingelernten Werte werden in Zählmodus ignoriert.

Eine eingestellte Toleranz wird auch in der Messwertanzeige angezeigt:

DO 0	A1	-	-
CO 0	LO	-	-
3.0mm	A2	-	-
±0.5mm	RO	-	-

Bild 4-10: Messwertanzeige: Einstellungsbeispiel Count Objects (CO) mit Zählung der Objekte mit Durchmesser 3,0 mm ±0,5 mm.

4.5 Messfeld einschränken (Blanking)

Damit kann die Größe des Messfeldes manuell eingeschränkt werden. Dadurch können störende Objekte ausgeblendet werden. Für den rechten und linken Rand kann jeweils ein Bereich in 0,1-mm-Schritten festgelegt werden, der vom Sensor ignoriert wird. Mit **Blanking OFF** kann die Ausblendung deaktiviert werden. Die eingestellten Werte bleiben gespeichert. Mit **Blanking ON** wird die Ausblendung wieder aktiviert.

Der Nullpunkt für Positionsmessungen bleibt dabei unverändert. Es wird also immer vom Rand des Lichtbandes und nicht vom Rand des ausgeblendeten Bereichs gemessen.

4

Bedienung und Auswahl der Messmodi (Fortsetzung)

Falls sich die auszublendenden Bereiche überlappen, so wird der Überlappungsbereich in der Mitte ausgeblendet. Die Größe des ausgeblendeten Bereichs wird auch in der Messwertanzeige dargestellt.

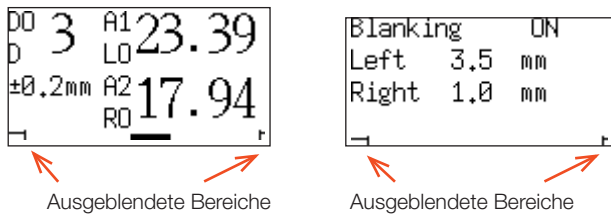


Bild 4-11: Blanking aktiv (links: Darstellung bei Messwertanzeige; rechts: bei Blanking-Einstellung)

4.6 Display-Optionen

Zur Auswahl stehen **SleepTime**, **Rotation** und **Contrast**. Das Display schaltet nach der unter **SleepTime** eingestellten Zeit ab. Es kann 1 min, 5 min oder 15 min gewählt werden. Die Voreinstellung beträgt 15 min. Ein Druck auf eine beliebige Taste aktiviert die Anzeige wieder. Mit dem Menüpunkt **Rotation** kann die Anzeige um 180° gedreht werden. Mit dem Menüpunkt **Contrast** kann der Kontrast / die Displayhelligkeit verändert werden. Mögliche Werte: 0...23; Voreinstellung: 16

4.7 Rücksetzen auf Standardeinstellungen (default settings)

Zur Auswahl stehen **back to settings** und **RESET settings**. Mit **RESET settings** kann der Sensor auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Mit **back to settings** oder Druck auf die Taste **C** springt man ohne einen Reset durchzuführen in die übergeordnete Menüebene zurück.

5

Normierung und Livebild

5.1 Livebild (Monitor)

Mit der Livebild-Funktion kann das aktuelle CCD-Signal angezeigt werden.

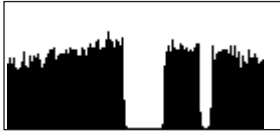


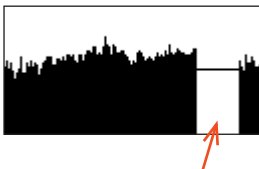
Bild 5-1: Livebild mit zwei Objekten im Lichtband

5.2 Signalnormierung und Autoblanking

Nach Montage oder wenn Sender und Empfänger relativ zueinander bewegt worden sind, ist eine Normierung des Signals vorzunehmen. Der Sensor wählt dabei die optimale Abtastperiode (Belichtungszeit der CCD). Dazu wird der Menüpunkt **Device settings** → **Normalize** benutzt.

Nach erfolgreicher Signalnormierung zeigt der Sensor das Live-Bild an.

Dabei wird angezeigt welche Bereiche ausgeblendet wurden, wenn ein Objekt beim Teach im Lichtband war (Autoblanking).



Objekt im Lichtband (Autoblanking)

Bild 5-2: Livebild nach Signalnormierung mit Autoblanking

Wichtig:

- Falls das gesamte Lichtband benutzt werden soll, darf sich dabei kein Objekt im Lichtband befinden.
- Bereiche, an denen sich bei der Signalnormierung Objekte befinden, werden ausgeblendet (Autoblanking).
- Die Einstellung unter **Device settings/Blanking** wird dabei nicht geändert.

5.3 Info

Unter diesem Punkt werden Status-Informationen angezeigt. Diese Anzeige ist hauptsächlich für Diagnosezwecke gedacht. Es werden die min./max. Signalwerte des Lichtbandes („Sig.“) und die min./max. Signalwerte des Fremdlichts („Amb.“) angegeben. Der maximale Signalwert nach Signalnormierung ist ca. ≤ 3200 . Der maximale Wert für Fremdlicht sollte deutlich unter dem maximalen Signalwert liegen.

Zusätzlich wird unter „Period“ die Abtastperiode in Millise-

kunden angezeigt (mögliche Werte: 1,0 ms bis 100 ms). Dieser Wert wird automatisch bei der Signalnormierung ermittelt und bleibt gespeichert bis zu einer erneuten Signalnormierung oder bis der Sensor auf Werkseinstellungen zurückgesetzt wird (Menüpunkt **Device settings** → **RESET settings**). Bei optimaler Justage und sauberen Sender- u. Empfängerfenstern ist dieser Wert klein (typ. unter 15 ms). Der Kehrwert der Abtastperiode entspricht der Schaltfrequenz.

	Min	Max
Amb.	132	165
Sig.	1302	3143
Period	2,6	ms

Bild 5-3: Statusinfo-Anzeige

5.4 Einstellungen sperren (Lock)

Die Einstellebenen sind dann gegen unabsichtliches Verstellen geschützt. Dies wird mit einem Vorhängeschloß-Symbol rechts oben im Display angezeigt. Die Sperre kann mit „unlock“ wieder entfernt werden.

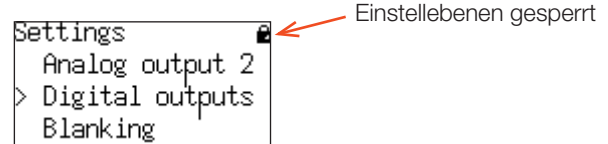


Bild 5-4: Einstellebenen gesperrt

6

IO-Link Schnittstelle

6.1 IO-Link Daten

Datenübertragungsrate	COM2 (38,4 kBaud)	
Mindest-Zykluszeit	4,5 ms	
Prozessdatenlänge	10 Byte	
IO-Link Revision	1.1	1.0
Rahmentyp	2.V	1.2 / 1.1

6.2 Prozessdaten

Es werden 10 Byte Prozessdaten übertragen:

- 4 Byte Analogwert 1 (int32)
- 4 Byte Analogwert 2 (int32)
- 2 Byte Digitalwerte

Analogwert 1 und 2 sind in μm (0...48768). Der Digitalwert hängt vom gewählten Messmodus ab: Bei Objekterkennung wird die Nummer des erkannten Objektes übertragen (0= kein Objekt anwesend; 1..6: erkannte Objekt Nummer; 7: unbekanntes Objekt). Bei Objektzählung wird die Anzahl der erkannten Objekte (0..63) übertragen.

6.3 Parameterdaten

6.3.1 Identifikationsdaten

DPP Index	Objektname	Länge (Byte)	Zugriff	Standardwert
0x07 - 0x08	Vendor ID (Herstellercode)	2	RO	888 (0x378)
0x09 - 0x0B	Device ID (Gerätecode)	3	RO	721153 (0xB0101)

SPDU Index	SubIndex	Objektname	Länge (Byte)	Zugriff	Standardwert
0x0C	0	Access Lock	2	bitmask	0
0x10	0	Anbietername	7	RO	"BALLUFF"
0x11	0	Anbietertext	15	RO	"www.balluff.com"
0x12	0	Produkt-Bezeichnung	14	RO	"BLA 50A-002-S4"
0x13	0	Produkt ID	7	RO	"BLA0003"
0x14	0	Produkt Text	19	RO	"Balluff Light Array"
0x15	0	Serial Nr.	8	RO	(individuelle S/N)
0x16	0	Hardware Revision	4	RO	Vx.x
0x17	0	Firmware Revision	5	RO	Vx.xx
0x18	0	Anwendungs-Tag*	32	R/W	***

RO: read-only

R/W: Lese- und Schreibzugriff

*: Der Anwendungs-Tag kann vom Benutzer individuell angepasst werden.

Unter der Benutzungssperre (access lock) kann entweder das Lock-Kommando aus dem Display-Menü aktiviert werden oder die Tasten am Gerät vollständig gesperrt werden.

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

6.3.2 Parameterdaten

Über die Parameterdaten kann das BLA vollständig konfiguriert werden.

a) Auswahl der Ausgangsfunktion

Index 0x40 :

Sub-Index (hex)	Objektname	Länge (Byte)	Werte-Bereich (dec)	Standardwert	Zugriff	Erklärung
0	Main Parameters	16				
1	Analog Output 1 Mode	1	0 - 8	1	R/W	s. unten
2	Analog Output 2 Mode	1	0 - 8	3	R/W	s. unten
3	Digital Output Mode	1	0 - 10	5	R/W	s. unten
4	Digital Object Detection Tolerance	1	0 - 20	2	R/W	Toleranz bei Objekterkennung: 0,1 - 2,0 mm
5	Digital Object Counting Size	1	0 - 243	0	R/W	Objektgröße bei Objektzählung: 0 - 24,3 mm
6	Digital Object Counting Tolerance	1	0 - 243	0	R/W	Toleranz Objektgröße bei Objektzählung: 0 - 24,3 mm
7					R/W	(nicht benutzt)
8	Range Enable	1	0 - 1	0	R/W	Blanking: 0 - Disable, 1 -Enable
9	Range Left	2	0 - 487	0	R/W	ausgeblendeter Bereich von links: 0 - 48,7 mm
A	Range Right	2	0 - 487	0	R/W	ausgeblendeter Bereich von rechts: 0 - 48,7 mm
B	Average AOut1	2	1 - 1024	1	R/W	Mittelwertbildung Analogwert 1 über n Zyklen (1 = keine Mittelwertbildung)
C	Average AOut2	2	1 - 1024	1	R/W	Mittelwertbildung Analogwert 2 über n Zyklen (1 = keine Mittelwertbildung)

Erklärung der einzelnen Modi (vergleiche Kap. 4.3 für die Analogausgänge und Kap. 4.4 für die Digitalausgänge):

Modi	Erklärung
0	Disable
1	Left Object
2	Left Slit
3	Right Object
4	Right Slit
5	Diameter
6	Slit
7	Object Position
8	Slit Position
9	Objects Count*
10	Slits Count*

*: Modi 9 und 10 (Objekte oder Schlitze zählen) stehen nur für den Digitalausgangsmodus zur Verfügung.

6

IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)

b) Objekte einlernen

Index 0x41 :

Subindex	Objektname	Länge (Byte)	Werte-Bereich (dec)	Standardwert	Zugriff	Erklärung
0	Objects	12				
1	Object 1	2	0 - 486	0	R/W	Objektgröße: 0 - 48,6 mm
2	Object 2	2	0 - 486	0	R/W	Objektgröße: 0 - 48,6 mm
3	Object 3	2	0 - 486	0	R/W	Objektgröße: 0 - 48,6 mm
4	Object 4	2	0 - 486	0	R/W	Objektgröße: 0 - 48,6 mm
5	Object 5	2	0 - 486	0	R/W	Objektgröße: 0 - 48,6 mm
6	Object 6	2	0 - 486	0	R/W	Objektgröße: 0 - 48,6 mm

c) Displayeinstellungen

Index 0xC0 :

Subindex	Objektname	Länge (Byte)	Werte-Bereich (dec)	Standardwert	Zugriff	Erklärung
0	Display	3				
1	Display Off Timeout	1	0 - 2	2	R/W	0: 1min, 1: 5min, 2: 15 min
2	Rotate	1	0 - 1	0	R/W	0: Disable, 1: Enable
3	Contrast	1	0 - 23	16	R/W	Displayhelligkeit

d) Info

Index 0xE0 :

Subindex	Objektname	Länge (Byte)	Mögliche Werte (dec)	Zugriff	Erklärung
0	AFE	10			
1	Ambient Low	2	0 - 4095	RO	Umgebungslicht min.
2	Ambient High	2	0 - 4095	RO	Umgebungslicht max.
3	Signal Low	2	0 - 4095	RO	Signal min.
4	Signal High	2	0 - 4095	RO	Signal max.
5	Period	2	10 - 1000	RO	Zykluszeit: 1,0 - 100 ms

7.1 Abmessungen

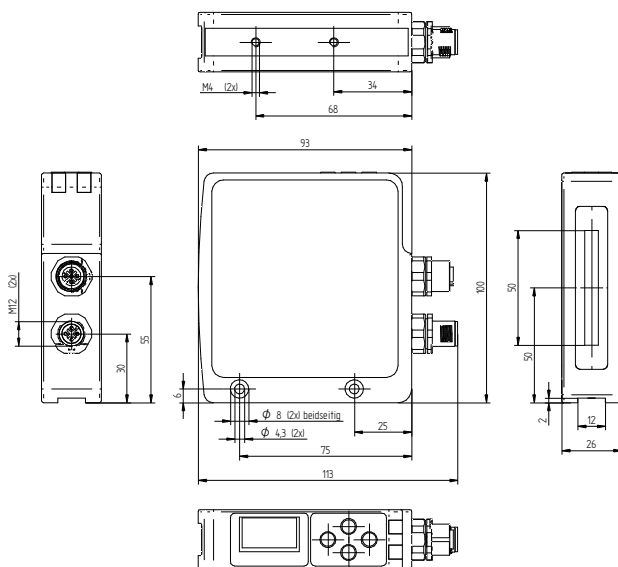
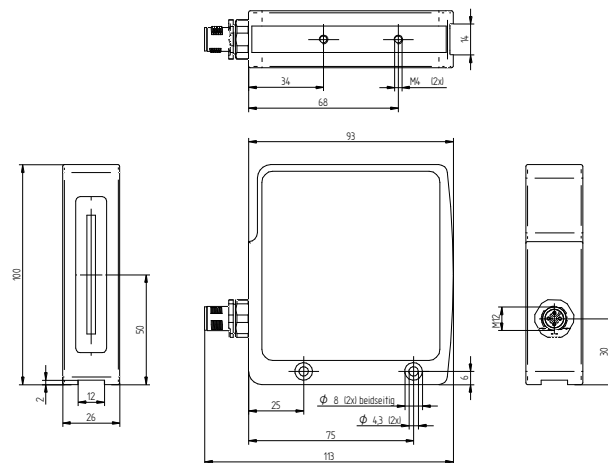


Bild 7-1: Abmessungen BLA Empfänger



Abmessungen BLA Sender

7.2 Mechanische Daten

Werkstoff Gehäuse	Aluminium eloxiert
Werkstoff aktive Fläche	Sender: Antireflex-be-schichtetes Glas Empfänger: Interferenz-filter (Glas)
Schutzart nach IEC 60529	IP 65
Gewicht	
BLA Sender	375 g
BLA Empfänger	300 g
Abmessungen (inkl. Steckverbinder, Details siehe Kap. 7.1 Abmessungen)	100 mm x 113 mm x 26 mm (gleich für Sender und Empfänger)

7.3 Elektrische Daten (typisch)

Betriebsspannung U_b	18 bis 30 V DC
Restwelligkeit	< 10 %, max. 2 V
Leerlaufstrom	< 100 mA
Ausgangsfunktion Digital	Unterscheidung von bis zu 6 Objekten (binär kodiert)
Ausgangsfunktion Analog	2 Ausgänge
LED Anzeigen	1 LED grün: Betriebsan- zeige; 1 LED orange: Objekt- anzeige
Abtastperiode	1,0 ms...100 ms (siehe auch Hinweise in Kap. 5.3 Info)
Einstellung	über 4 Tasten und Display am Empfänger
Display	OLED; 128 x 64 Pixel; weiß
Verbindung Sender-Empfänger	Kabel 4-polig; M12 Stecker auf M12 Buchse; A-kodiert

7.4 Optische Daten (typisch)

Lichtart	LASER; Rotlicht 650 nm
Laserklasse	1
Fremdlicht	max. 500 Lux
Lichtband-Breite	48,6 mm
Max. Sender-Empfänger-Abstand	2000 mm
Auflösung	0,01 mm
Kleinstes Objekt [bei Sender-Empfänger-Abstand] ^{*1)}	0,3 mm [< 250 mm] 0,5 mm [< 1000 mm] 0,8 mm [< 2000 mm]
Maximale Abweichung des Messwertes über den gesamten Abstandsreich zwischen Sender und Empfänger [bei Sender-Empfänger-Abstand] ^{*2)}	Für Stab (d = 8 mm): 20 µm [< 250 mm] 50 µm [< 1000 mm] 100 µm [< 2000 mm] Für Draht (d = 1 mm): 40 µm [< 250 mm] 150 µm [< 1000 mm] 200 µm [< 2000 mm]
Wiederholgenauigkeit [bei Sender-Empfänger-Abstand] ^{*3)}	10 µm [< 250 mm] 20 µm [< 1000 mm] 40 µm [< 2000 mm]

^{*1)} Testobjekt: Stahldrähte

^{*2)} Testobjekt auf verschiedenen Positionen entlang der Sender-Empfänger-Achse positioniert. Angegeben ist die maximale Abweichung des Durchmessers vom arithmetischen Mittel aller Messwerte, die über den gesamten Abstandsreich gewonnen wurden. Testobjekte: Stahlzylinder (Durchmesser d = 8 mm) und Stahldrähte (d = 1 mm).

^{*3)} Gleiches Testobjekt (Stahlzylinder d = 8 mm) mehrfach im Lichtband positioniert (mittig auf halber Strecke zwischen Sender und Empfänger; dabei zugelassene Positionsabweichung: ±2,5 % des Sender-Empfängerabstandes).

7.5 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	+5 °C...+55 °C
Luftfeuchtigkeit	nicht kondensierend
Lagertemperatur	-25...+70 °C
Verpolungssicher	Ja
Kurzschlussfest	Ja

7.6 Pflege und Wartung

Das Balluff Light Array benötigt, abgesehen von der Reinigung der die Optik schützenden vorderseitigen Oberflächen, nur minimale Wartung. Sender- und Empfängerfenster sind frei von Verschmutzung (Staub, Fingerabdrücken ect.) zu halten. Falls eine Reinigung nötig ist, so können die Fenster mit einem fusselfreien Tuch und Alkohol (Ethanol, Isopropanol) gereinigt werden. Kein Aceton verwenden!

7.7 Erklärung des Typcodes

Typcode	BLA 50A - 002 - S4
Balluff Light Array	_____
Lichtband-Breite 50 = 50 mm	_____
Baureihe A	_____
Zählnummer 002	_____
Typ Steckverbinder zum I-O Link-Master M12, 4-polig	_____



Headquarters

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone + 49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de

Global Service Center

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

US Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

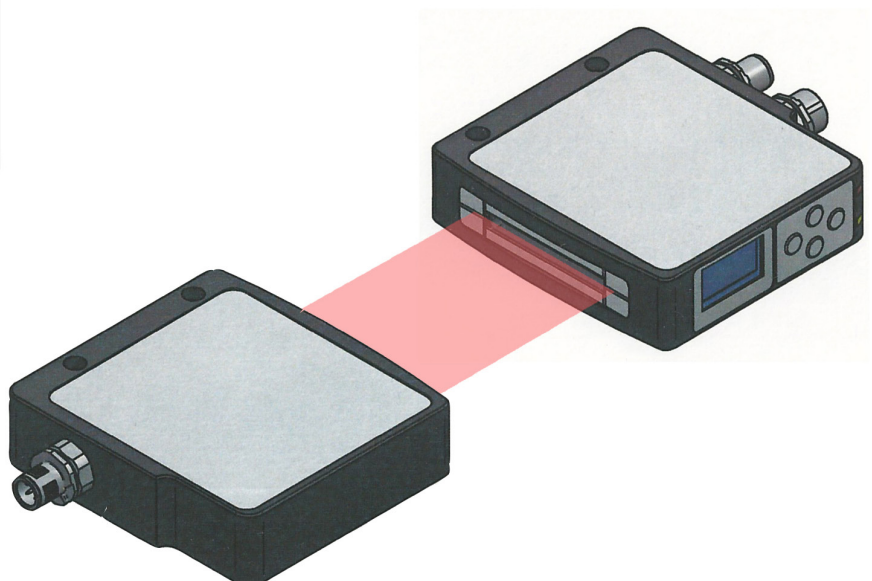
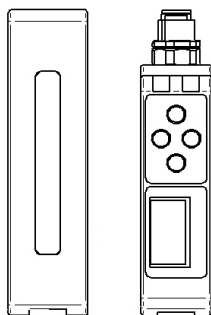
CN Service Center

China

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn

BLA 50A-002-S4 **Balluff Light Array**

User's Guide



www.balluff.com

Copyright © Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F., Germany, 2016. All rights reserved. In particular: Reproduction, modification, dissemination and translation into other languages.

Commercial reproductions, modifications or dissemination in any form require prior written permission from Balluff GmbH. Subject to availability and technical changes.

Balluff GmbH is not liable for any printing errors or mistakes in the creation of this manual.
All illustrations are examples only.

1	Notes to the user	4
1.1	About this guide	4
1.2	Organization of the guide	4
1.3	Symbols and conventions	4
1.4	Scope of delivery	4
1.5	Approvals and markings	4
2	Safety	5
2.1	Function overview	5
2.2	Intended use	5
2.3	Safety notes	5
2.4	Explanation of the warnings	5
2.5	Disposal	5
3	Installation	6
3.1	Installation	6
3.2	Electrical connections	6
3.3	Mounting tolerances	6
3.4	Alignment	7
3.4.1	Aligning without assistance	7
3.4.2	Aligning using electronic assist	7
3.4.3	Signal normalizing	7
4	Operation and mode selection	8
4.1	Introduction	8
4.2	Menu structure	9
4.3	Configuring the analog outputs	9
4.3.1	One edge	10
4.3.2	Diameter and position (two edges)	10
4.3.3	Multiple objects	11
4.4	Configuring object detection or counting (digital outputs)	11
4.4.1	Detection modes	11
4.4.2	Object mode	11
4.4.3	Teach objects	11
4.4.4	Count modes	12
4.5	Size restriction of measuring field (Blanking)	12
4.6	Display options	13
4.7	Resetting to factory defaults	13
5	Normalizing and live image	14
5.1	Live image (Monitor)	14
5.2	Signal normalizing and autoblanking	14
5.3	Info	14
5.4	Locking settings	14
6	IO-Link interface	15
6.1	IO-Link data	15
6.2	Process data	15
6.3	Parameter data	15
6.3.1	Identification data	15
6.3.2	Parameter data	16
7	Technical data	18
7.1	Dimensions	18
7.2	Mechanical data	18
7.3	Electrical data (typical)	18
7.4	Optical data (typical)	19
7.5	Ambient conditions	19
7.6	Maintenance	19
7.7	Explanation of type code	19

1

Notes to the user

1.1 About this guide

This manual contains operating instructions and technical documentation for the emitter and receiver of the Balluff Light Array BLA with IO-Link (BLA 50A-002-S4). All specifications in this operating manual, especially the safety instructions, must be strictly observed.

The guide is intended for qualified technical personnel. Read this guide before you install and operate the Light Array. This manual is to be stored so that it is always accessible.

1.2 Organization of the guide

The guide is organized so that the sections build upon each other.

- General
- Installation
- Startup
- Functions
- Displays
- Teaching
- Technical data

The detailed structure can be seen from the Table of Contents.

1.3 Symbols and conventions

Individual **instructions** are indicated by a preceding triangle.

- ▶ Action instruction 1

Action sequences are numbered consecutively:

1. Action instruction 1
2. Action instruction 2



Note, tip

This symbol indicates general notes.

1.4 Scope of delivery

- Emitter
- Receiver
- User's guide
- Connection cable emitter to receiver (3 m long, 4-conductor, M12 male to M12 female, both A-coded)

1.5 Approvals and markings



The CE Marking verifies that the devices conform to the requirements of the EC Directives 2004/108/EC (EMC) and the EMC Law.

The devices comply with the EMC requirements of product standards EN 60947-5-2 and EN 60947-5-7.



More detailed information on the guidelines, approvals, and standards is included in the declaration of conformity.

2

Safety

2.1 Function overview

- Parallel laser light band with an active width of 50 mm
- CCD technology permits simultaneous detection of multiple edges
- Can be used even over large emitter-receiver distances (recommended maximum distance: 2 m)
- Data output only via IO-Link
- Two independently usable analog modes
- Can be used for precision web edge guiding
- Simultaneous output of diameter and position of objects
- Distinguishes up to 6 different objects
- Counting the objects in the light band
- Integrated display

2.2 Intended use

Installation and **startup** may only be performed by trained specialists with basic electrical knowledge.

Qualified personnel are those who can recognize possible hazards and institute the appropriate safety measures due to their professional training, knowledge, and experience as well as their understanding of the relevant conditions pertaining to the work to be done.

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed.
In particular the operator must take steps to ensure that a defect in the Light Array is not able to result in hazards to persons or damage to equipment.
When defects or non-clearable faults occur in the Light Array, it should be taken out of service and secured against unauthorized use.

2.3 Safety notes

- Read this user's guide carefully and in full before starting up the device.
- These devices are not safety components as defined by the EC Machinery Directive. They may not be used when the safety of persons or machines depends on the function of the device.
- Accident prevention regulations and local prevailing legal provisions must be observed.
- Installation, connection and startup are to be performed only by specialized personnel. The Technical Data must be observed!
- Do not look directly into the light source – risk of glare and eye irritation! Install the sensor such that it is not possible to look directly into the light source!
- Laser Class I according to DIN EN 60825-1

- Do not use in explosion hazard areas! Danger of ignition!
- The devices must be protected against moisture and contamination during hookup, startup and operation. In particular keep the entrance and exit windows for the light band clear.
- The devices must be continually protected against mechanical effects such as impacts and vibration.
- The manufacturer is not liable for damages due to faulty use. The manufacturer's warranty shall be void if a unit is opened.
- Take the Light Array out of service if a non-clearable error should occur.

2.4 Explanation of the warnings

Always observe the warnings in these instructions and the measures described to avoid hazards.

The warnings used here contain various signal words and are structured as follows:

NOTICE!

Identifies a hazard that could **damage** or **destroy the product**.

DANGER

The general warning symbol in conjunction with the signal word **DANGER** identifies a hazard which, if not avoided, will certainly result in **death** or **serious injury**.

2.5 Disposal

- Observe the national regulations for disposal.

3

Installation

3.1 Installation

Assembly instructions

- Install the devices solidly on a stable, vibration-free holder.
- Orient the devices so that the control elements are always easily accessible.
- Be sure that the orientation of the devices cannot change during startup or in normal operation. Especially the emitter and receiver must not be permitted to move relative to each other, since otherwise incorrect measurements and failed object detection can result.
- Locate the devices where they are protected against the accumulation of dust, dirt or liquids.
- Do not install the devices in a location where they are exposed to direct sunlight or strong ambient light, since excessive ambient light can result in faulty measurements.

The device can be installed horizontally or vertically.
Fastening options:

OWIS system rails (www.owis.eu)

The mounting holes are compatible with the system rails and slides made by OWIS, sizes SYS 65 and SYS 90.

Custom fastening system

M4 screws are used for fastening. Use either the two through-holes on the top side (50 mm spacing) or the two threaded holes (depth 6 mm; spacing 34 mm).

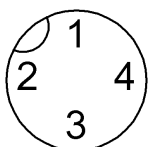
Mounting brackets from Balluff

The mounting brackets BAM02HE (large) or BAM02HF (small) are available as accessories. This stainless steel mounting system allows flexible positioning and easy alignment of the transmitter and receiver by slotted holes.

3.2 Electrical connections

Connect the emitter and receiver using a 4-conductor cable (all conductors through-connected 1:1). The emitter has an M12 male plug and the receiver an M12 female.

A 4-pin M12 male plug is used for power supply and data output.



Pin	Wire colors	Function	Note
1	brown	+Ub	15 to 30 V
2	white		(not used)
3	blue	Ground 0 V	
4	black	IO-Link	

3.3 Mounting tolerances

To achieve the best possible results, do not exceed the following positioning tolerances:
Maximum permissible parallel offset ± 1.0 mm in both directions.

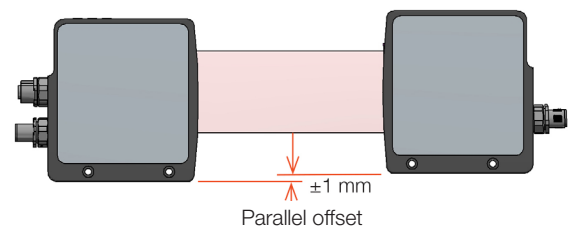
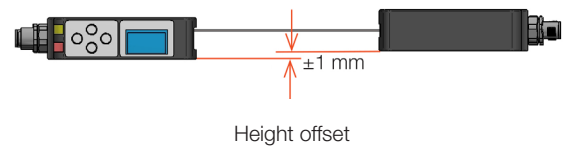


Fig. 3-1: Parallel offset

Following are the maximum permissible angle tolerances as a function of the emitter-receiver distance:

Emitter-receiver distance	α_1 (emitter rotated)	α_2 (emitter tilted)	β_1 (receiver rotated)	β_2 (receiver tilted)
Max. 100 mm	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
Max. 500 mm	$\pm 0.1^\circ$	$\pm 0.1^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
Max. 1000 mm	$\pm 0.06^\circ$	$\pm 0.06^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
Max. 2000 mm	$\pm 0.03^\circ$	$\pm 0.03^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$

3

Installation (continued)

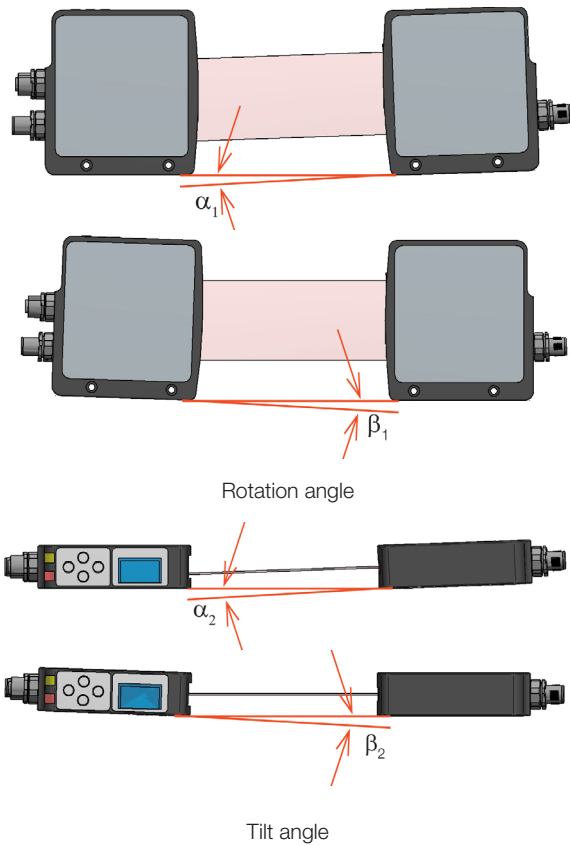


Fig. 3-2: Angle tolerances

3.4 Alignment

The emitter and receiver must be so installed that the light band strikes as close to the center of the receiver window as possible. The emitter generates a light band with a width of approx. 54 mm. The receiver window is 50 mm wide. When correctly aligned the light band therefore overhangs the two sides of the receiver window by approx. 2 mm.

3.4.1 Aligning without assistance

Surrounding the receiver window is a white area for better seeing the light band as well as markings for precise positioning.

Align the light band so that the laser line is centered on the receiver window and another 1 to 2 mm of the light band can be seen on the white screen (see illustration).

Light band edge

Light band edge

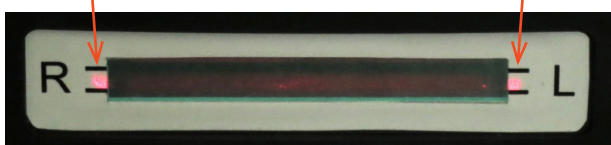


Fig. 3-3: Correct alignment

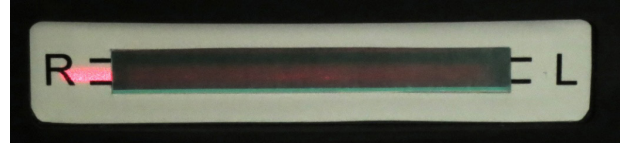


Fig. 3-4: Light band too far to the right

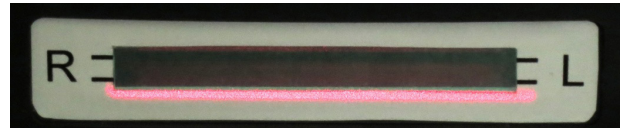


Fig. 3-5: Light band too low

3.4.2 Aligning using electronic assist

Correct alignment can also be verified electronically. In the main menu select **Device settings** → **Live** (see section 5.1 [Live image \(Monitor\)](#)), to display a live image.



Fig. 3-6: Correct alignment



Fig. 3-7: Light band incorrectly aligned, left edge of the CCD not illuminated

3.4.3 Signal normalizing

Before using the sensor, the light intensity must be normalized on the receiver. To do this, use the menu item **Device settings** → **Normalize** (see section 5.2 [Signal normalizing and autoblinking](#)).

4

Operation and mode selection

4.1 Introduction

After the unit is powered up, it is ready to use and displays the current measurement values together with the selected measuring modes.

The device can either be programmed from the keypad and the integrated display, or via the IO-Link interface.



If the BLA does not respond to keystrokes or the screen is black, so it may be due to an access lock set via IO-Link. In this case, the BLA must first be unlocked via IO-Link before it can be manually configured on the device.

The unit is controlled using 4 keys on the BLA receiver:

Label	Function
C	Go back to the higher menu level
^	Page forward in the list; increase values
v	Page back in the list; decrease values
OK	Confirm

Changes to the settings are automatically saved and are stored after power is turned off.

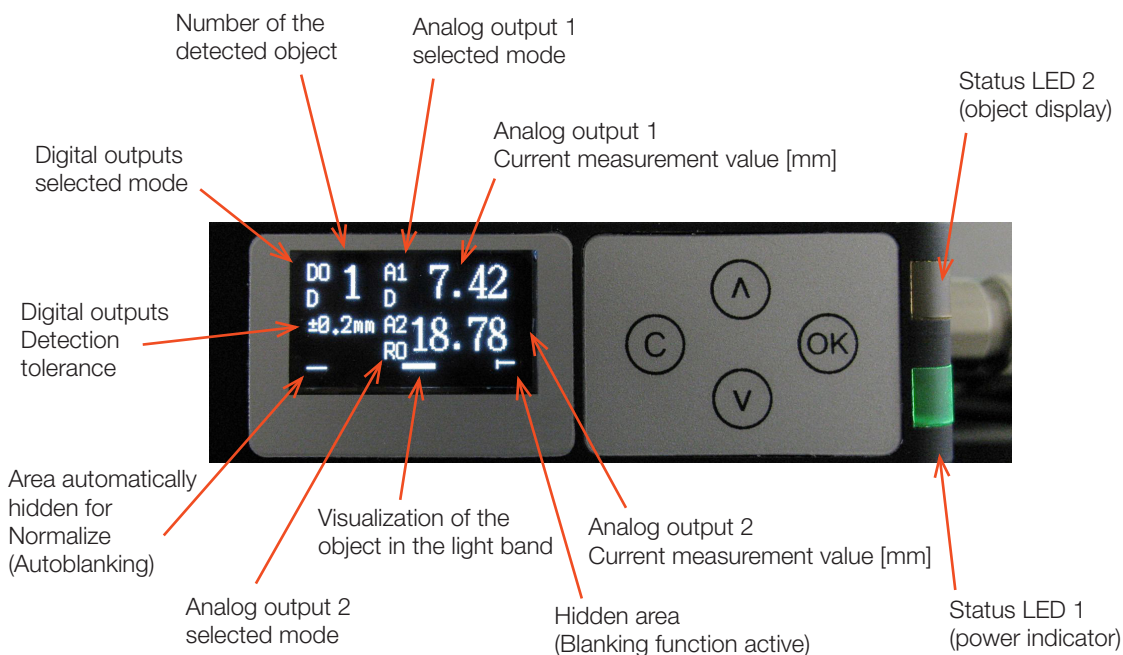


Fig. 4-1: View showing value display

Status LED meanings:

- LED1 (green): Always turned on
- LED2 (yellow): On when there is an object in the field (at least one edge detected)

4

Operation and mode selection (continued)

4.2 Menu structure

When the value display is visible, you can reach the main menu by pressing the OK (Enter) key. This provides three sub-items (Output settings, Device settings, Lock) and enables access to all functions.

```
IO-Link BLA v0.34
> Device settings
  Output settings
  Lock
```

Fig. 4-2: Main menu with display of the device version

Overview of the complete menu structure:

Device settings

- Normalize Signal normalizing
- Info Status information (intensity, ambient light)
- Live Live image (Monitor)
- Display Change display settings
 - SleepTime Turn off display
 - Rotation Rotate display
 - Contrast Change contrast / brightness
- Blanking Restrict measuring field
- Default settings Reset to factory defaults
 - back to settings Back to main menu
 - RESET settings Reset

Output settings Configuration of the measuring modes and outputs (analog, digital, object detection)

- Analog output 1 Analog output 1
 - Mode Mode: Edge, diameter,...
 - Average Averaging
- Analog output 2 Analog output 2
 - Mode Mode: Edge, diameter,...
 - Average Averaging
- Digital outputs Digital outputs
 - Object mode Mode: Edge, diameter, count objects,...
 - Object teach Teaching objects

Lock

- lock Lock setting levels
- unlock Settings can be edited

4.3 Configuring the analog outputs

Both analog outputs can be configured independently of each other. The setting options for both outputs are identical.

The factory default setting is to output the left edge position (Left Obj.) on Output A1 and output the right edge position (Right Obj.) on Output A2.

The sensor always searches for edges from outside to inside. It is able to detect the first falling and the first rising edge in the signal from each side ([R] and [L]). Other edges in between are ignored. "Right" and "Left" is indicated as on the receiver housing.

The analog outputs are configured under menu item Analog output 1 and 2. The setting options for both outputs are identical.

```
Analog Output 1
Mode Left Obj.
Average 1
Actual: 25.49 mm
```

Fig. 4-3: Configuring analog output 1

Menu item	Other values	Function
Mode	See below	Mode select (see below)
Average	1... 1024	Averaging over specified number of measured cycles
Actual	(cannot be edited)	Current value

To change the mode, use the arrow keys to select the desired mode and confirm with OK. Under Average, an averaging (moving average) can be set over the selected number of measurement cycles (1... 1024). When "1", no averaging is done. After confirming, the current value just obtained in the selected mode is displayed under Actual.

The two analog values are output via the IO-Link process data (see chap. 6 [IO-Link interface](#)).

4

Operation and mode selection (continued)

The following modes are available:

Mode	Abbr.	Description
Left Obj.	LO	For web edge guide control. Object enters the light band from the left (L). The distance of the leading / front edge of the object from the left (L) edge of the measuring field is displayed. (This is the first falling signal edge when evaluating the light band from R to L.)
Left Slit	LS	First edge of a slit measured from the left (L) edge of the light band. (This is the first rising signal edge when evaluating the light band from R to L.)
Right Obj.	RO	For web edge guide control. Object enters the light band from the right (R). The distance of the leading / front edge of the object from the right (R) edge of the measuring field is displayed. (This is the first falling signal edge when evaluating the light band from L to R.)
Right Slit	RS	First edge of a slit measured from the right (R) edge of the light band. (This is the first rising signal edge when evaluating the light band from L to R.)
Diameter	D	Object diameter (outside diameter, i.e. holes or slits within the object are ignored)
Slit	S	Slit width (inside diameter)
Pos. Obj.	PO	Object position (center point) measured from the left side
Pos. Slit	PS	Slit position (center point) measured from the left side
Off		Output disabled

Mode: Designation in the configuration menu

Abbreviation: As abbreviated in the value display

Following are some example cases:

4.3.1 One edge

To detect an edge brought into the field from the right side (right edge of the field is covered), set **“Right Object” (RO)** as the mode for an analog output. The distance of the edge to the right border of the field is displayed at the output. If the distance needs to be measured from the left field border, set **“Left Slit” (LS)**.

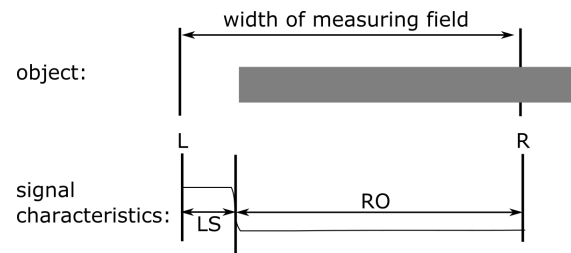


Fig. 4-4: One edge in the light band

In this case no value is output for **Left Object (LO)** or **Right Slit (RS)**.

Since there is only one edge, no value is output for Slit or Diameter either.

4.3.2 Diameter and position (two edges)

The object is fully in the field, i.e. the borders of the light band are not covered.

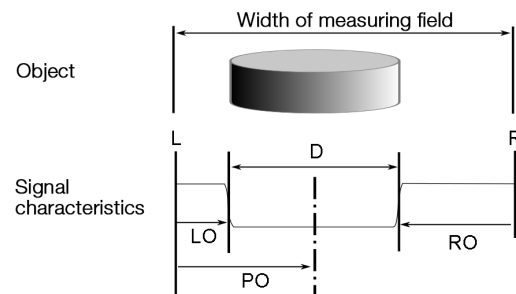


Fig. 4-5: One object fully within the light band

For example, selecting **Analog output 1 = Pos. Obj. (PO)** and **Analog output 2 = Diameter (D)** allows the center position and the diameter to be output simultaneously. Alternately you can also for example output the position of both edges:

Analog output 1 = Left Obj. and **Analog output 2 = Right Obj.**

4

Operation and mode selection (continued)

4.3.3 Multiple objects

Example with presence of multiple objects:
 Only the first object from right and from left is detected.
 Objects in between are ignored.

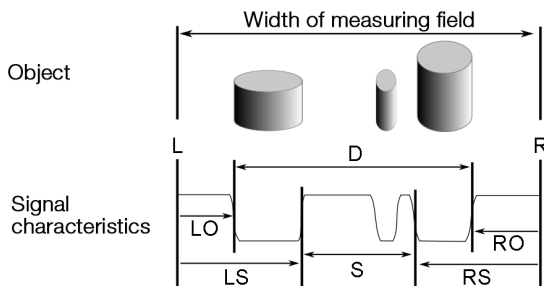


Fig. 4-6: Multiple objects in the light band

4.4 Configuring object detection or object count (digital outputs)

The BLA can be used for the detection and differentiation of individual objects as well as for counting the objects in the light band.
 Detection and count modes can both be reached via the item **Digital Outputs** in the main menu.

4.4.1 Detection modes

Up to six objects can be taught. The number of the detected object is output via the IO-Link process data.

The setting takes place in menu item **Digital Outputs**.
 This has two sub-items.

- **Object mode** selects the parameter (edge position, diameter,...) to be checked.
- **Object teach** is used for teaching the various objects.

4.4.2 Object mode

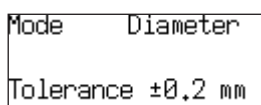


Fig. 4-7: Object mode

The same modes can be selected for **Object Mode** as for the analog outputs.
 The modes that may be selected for object detection and differentiation are:

Left Obj. ; Left Slit; Right Obj.; Right Slit; Diameter; Slit; Pos. Obj.; Pos. Slit (cf. section 4.3 Configuring the analog outputs). The additional count modes **Count Obj.** and **Count Slit** are explained in section 4.4.4 Count modes.

Off turns off the digital output.

Under **Tolerance** you can set the permissible tolerance of the taught value in 0.1 mm increments between ± 0.1 mm and ± 2.0 mm. The factory default setting is "Diameter" mode and a tolerance of ± 0.2 mm.



The parameters **Mode** and **Tolerance** apply equally for all objects.



For unknown objects always number "7" is displayed and output. This applies also if no object has yet been taught. If the sensor will be used for simple presence detection (no object differentiation), it is not necessary to teach anything.



If an object located in the light path cannot be definitely associated with a taught number (distance of the values for two or more taught objects less than the set tolerance), the smallest appropriate object number is output.

4.4.3 Teach objects

Up to six objects can be taught (objects numbered 1-6) for the detection modes. Object number 0 (no object) and 7 (unknown object) are predefined.

These six teachable objects are shown in a table under **Objects**:

Objects		4	Number of the object currently in the light path
1	+	1.0	
2	T	1.6	5 - --
3	-	--	6 - --

Status:

- + = Object number, active
- = Object number, not active
- T = Teach (teach object)

Fig. 4-8: Teaching objects

Automatically determining values:

- After opening the **Object** screen the status of the first object flashes.

1. Use the arrow keys to select **T** for Teach.
2. Position the object in the light band.
3. Confirm with **OK**.

- If the teach is successful, "+" as status and the taught value are displayed. The object number at upper right

4

Operation and mode selection (continued)

in the display changes from 7 (unknown object) to the object number which was just taught. The value is automatically stored.

- The cursor (flashing point) jumps to the second object.
- 4. Repeat the procedure until all desired objects have been taught.
- Click on **OK** to skip an object.
- Use **C** to go back to the higher menu level (**Digital outputs**).

Entering values manually:

1. Press **OK** repeatedly until the value to be set flashes.

i The cursor position first goes through all six status fields before it changes to the value of the first object.

2. Use the arrow keys to set the value (in 0.1-mm increments).

3. Confirm with **OK**.

- The status is automatically set to "+" (object number used).

i To deactivate an object, set the status to "-". The teach value is no longer displayed but remains stored internally.

i The values are retained even after the device is shut off or after signal normalizing (**Device settings** → **Normalize**). They are only cleared by **Device settings** → **RESET settings**.

i The taught objects only apply to detection modes, not count modes. However, taught objects remain stored upon switching to a count mode (**Count Obj.** or **Count Slit**) and remain available unmodified after switching back to a detection mode.

4.4.4 Count modes

Alternatively to object detection, the BLA can also determine the number of objects that are simultaneously present in the light band.

The BLA can detect up to 63 objects.

Either the number of objects (defined by their outer diameter) or the slits (defined by their inner diameter/slit width) can be determined in the light band. For this purpose, use the menu option **Digital Outputs**, go to the sub-item **Object mode** and select either **Count Obj.** or **Count Slit**. The selected mode is displayed in the value display under **DO** (**Digital outputs**) with either **CO** or **CS**.

Mode	Count Obj.
Size	3.0 mm
Tolerance	±0.5 mm

Fig. 4-9: Setting example: In this setting, the number of objects with a diameter of 3.0 ±0.5 mm is displayed. Objects beyond the tolerance range are ignored.

Adjustable parameters are the object diameter or slit width (**Size**) and the desired tolerance range.

In this case, only objects are counted that comply with the set size requirements.

If all objects, regardless of their size, are to be displayed, then **Size** and **Tolerance** are left empty (- -). In the value display, this is indicated by "All" instead of a set numerical value.

i If "- -" is pre-set for all three parameters, **Size**, **Tolerance** and **Preset**, then the number of objects regardless of their size is displayed.

i The values for **Size** and **Tolerance** in the count mode must be set manually with the arrow keys. They cannot be set automatically via **Object teach**.

i The values that are taught in under **Object teach** are ignored in the count mode.

A set tolerance is also displayed in the value display.

DO	0	A1	- . - -
CO		LO	- . - -
	3.0mm	A2	- . - -
	±0.5mm	RO	- . - -

Fig. 4-10: Value display: Setting example Count Objects (CO) with count of the objects with a diameter of 3.0 mm ±0.5 mm.

4.5 Size restriction of measuring field (Blanking)

This can be used to restrict the size of the measuring field. This way, obtrusive elements can be blanked. For both the right and the left edge, an area with 0.1 mm increments can be defined, which is ignored by the sensor. **Blanking OFF** deactivates the function. The set values remain stored. **Blanking ON** activates the function again.

The zero point for position measurements remains unchanged. In other words, measurements are taken not from the edge of the blanked area but rather from the edge of the light band.

If the areas to be blanked overlap, the overlap area in the center is blanked.

The size of the blanked area is also shown in the value display.

DO	3	A1	23.39
D		LO	
	±0.2mm	A2	17.94
		RO	

Blanking ON			
Left	3.5	mm	
Right	1.0	mm	

Fig. 4-11: Blanking active (left: Value display; right: Blanking setting)

4

Operation and mode selection (continued)

4.6 Display options

Available options are **SleepTime**, **Rotation** and **Contrast**.

The display turns off after the time set under **SleepTime**.

Either 1 min, 5 min or 15 min can be selected. The factory default setting is 15 min.

Pressing any key reactivates the display.

The menu item **Rotation** allow you to rotate the display by 180°.

The menu item **Contrast** is used for changing the contrast and display brightness. Possible values: 0...23; factory default setting: 16

4.7 Resetting to factory defaults

Two options are available, **back to settings** and **RESET settings**.

RESET settings resets the sensor to its factory defaults.

Back to settings or pressing the **C** key takes you back to the higher menu level without resetting.

5

Normalizing and live image

5.1 Live image (Monitor)

The live image function allows the actual CCD signal to be displayed.

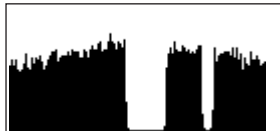


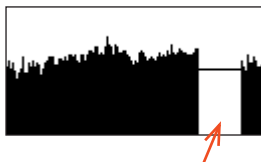
Fig. 5-1: Live image with two objects in the light band

5.2 Signal normalizing and autoblanking

After installation or if the emitter and receiver have been moved relative to each other, the signal must be normalized. This means the sensor chooses the optimal refresh period (exposure time of the CCD). The menu item **Device settings** → **Normalize** is used for this.

After successful signal normalizing the sensor displays the live image.

The image shows which areas were blanked when an object was in the light band during teach (Autoblanking).



Object in the light band (Autoblanking)

Fig. 5-2: Live image after signal normalizing with autoblanking

Important:

- If the entire light band will be used, no object is permitted to be located in the light band.
- Areas where objects are located during signal normalizing are blanked (autoblanking).
- The setting under **Device settings/Blanking** remains unchanged.

5.3 Info

Here is where status information is shown. This display is mainly intended for diagnostic purposes. The min./max. signal values of the light band ("Sig.") and the min./max. signal values of the ambient light ("Amb.") are stated. The maximum signal value after signal normalizing is approx. ≤ 3200 . The maximum value for ambient light should lie well below the maximum signal value.

Also shown (under "Period") is the refresh period in milliseconds (possible values: 1.0 ms to 100 ms). This value is automatically determined during signal normalizing and remains stored until another signal normalizing or until

the sensor is restored to the factory default settings (menu item **Device settings** → **RESET settings**). Given optimal adjustment and clean emitter and receiver windows this value is small (typ. under 15 ms). The reciprocal of the refresh period is the switching frequency.

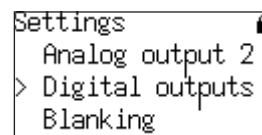
	Min	Max
Amb.	132	165
Sig.	1302	3143
Period	2.6 ms	

Fig. 5-3: Status info display

5.4 Locking settings

This protects the setting levels from unintended changing. Locking is indicated by a padlock symbol at the upper right of the display.

Use "unlock" to enable setting again.



Setting levels locked

Fig. 5-4: Setting levels locked

6

IO-link interface

6.1 IO-Link Data

Data transfer rate	COM2 (38,4 kBaud)	
Minimum cycle time	4.5 ms	
Process data length	10 Byte	
IO-Link Revision	1.1	1.0
Frame type	2.V	1.2 / 1.1

6.2 Process data

There are 10 bytes of process data:

- 4 bytes Analog value 1 (int32)
- 4 bytes Analog value 2 (int32)
- 2 bytes digital values

Analog value 1 and 2 are in μm (0 ... 48768). The digital value depends on the selected measuring mode: For object detection the number of the detected object is transmitted (0 = no object present; 1..6: detected object number; 7: unknown object). In Object counting the number of detected objects (0..63) is transmitted.

6.3 Parameter data

6.3.1 Identification data

DPP index	Object name	Length (Byte)	Access	Default value
0x07 - 0x08	Vendor ID (Manufacturer code)	2	RO	888 (0x378)
0x09 - 0x0B	Device ID (Device code)	3	RO	721153 (0xB0101)

SPDU index	Subindex	Object name	Length (Byte)	Access	Default value
0x0C	0	Access lock	2	bitmask	0
0x10	0	Provider name	7	RO	"BALLUFF"
0x11	0	Provider text	15	RO	"www.balluff.com"
0x12	0	Product designation	14	RO	"BLA 50A-002-S4"
0x13	0	Product ID	7	RO	"BLA0003"
0x14	0	Product text	19	RO	"Balluff Light Array"
0x15	0	Serial No.	8	RO	(individual S/N)
0x16	0	Hardware revision	4	RO	Vx.x
0x17	0	Firmware revision	5	RO	Vx.xx
0x18	0	Application tag*	32	R/W	***

RO: read-only

R/W: read and write access

*: The application tag can be defined by the user.

Under access lock either the lock command from the display menu is activated or the buttons on the device are completely disabled.

6

IO-link interface (continued)

6.3.2 Parameter data

The BLA ist fully configurable through the parameter data.

a) Selection of the output function

Index 0x40 :

Sub-index (hex)	Object name	Length (Byte)	Range (dec)	Default value	Access	Comments
0	Main Parameters	16				
1	Analog Output 1 Mode	1	0 - 8	1	R/W	see below
2	Analog Output 2 Mode	1	0 - 8	3	R/W	see below
3	Digital Output Mode	1	0 - 10	5	R/W	see below
4	Digital Object Detection Tolerance	1	0 - 20	2	R/W	Tolerance in object recognition: 0.1 - 2.0 mm
5	Digital Object Counting Size	1	0 - 243	0	R/W	Object size in object counting: 0 - 24.3 mm
6	Digital Object Counting Tolerance	1	0 - 243	0	R/W	Tolerance object size for object counting: 0 - 24.3 mm
7						(not used)
8	Range Enable	1	0 - 1	0	R/W	Blanking: 0 - Disable, 1 - Enable
9	Range Left	2	0 - 487	0	R/W	Hidden area on the left: 0 - 48.7 mm
A	Range Right	2	0 - 487	0	R/W	Hidden area on the right: 0 - 48.7 mm
B	Average AOut1	2	1 - 1024	1	R/W	Averaging analog value 1 over n cycles (1 = no averaging)
C	Average AOut2	2	1 - 1024	1	R/W	Averaging analog value 2 over n cycles (1 = no averaging)

Explanation of the individual modes (see chapter [4.3 for the analog outputs](#) and chapter [4.4 for the digital outputs](#)):

Modes	Explanation
0	Disable
1	Left Object
2	Left Slit
3	Right Object
4	Right Slit
5	Diameter
6	Slit
7	Object Position
8	Slit Position
9	Objects Count*
10	Slits Count*

*: Modes 9 and 10 (objects or slits count) are only for the digital output mode.

6

IO-link interface (continued)

b) Teach objects

Index 0x41 :

Subindex	Object name	Length (Byte)	Range (dec)	Default value	Access	Comments
0	Objects	12				
1	Object 1	2	0 - 486	0	R/W	Object size: 0 - 48.6 mm
2	Object 2	2	0 - 486	0	R/W	Object size: 0 - 48.6 mm
3	Object 3	2	0 - 486	0	R/W	Object size: 0 - 48.6 mm
4	Object 4	2	0 - 486	0	R/W	Object size: 0 - 48.6 mm
5	Object 5	2	0 - 486	0	R/W	Object size: 0 - 48.6 mm
6	Object 6	2	0 - 486	0	R/W	Object size: 0 - 48.6 mm

c) Display settings

Index 0xC0 :

Subindex	Object name	Length (Byte)	Range (dec)	Default value	Access	Comments
0	Display	3				
1	Display Off Timeout	1	0 - 2	2	R/W	0: 1min, 1: 5min, 2: 15 min
2	Rotate	1	0 - 1	0	R/W	0: Disable, 1: Enable
3	Contrast	1	0 - 23	16	R/W	Display brightness

d) Info

Index 0xE0 :

Subindex	Object name	Length (Byte)	Possible values (dec)	Access	Comments
0	AFE	10			
1	Ambient Low	2	0 - 4095	RO	ambient light min.
2	Ambient High	2	0 - 4095	RO	ambient light max.
3	Signal Low	2	0 - 4095	RO	Signal min.
4	Signal High	2	0 - 4095	RO	Signal max.
5	Period	2	10 - 1000	RO	Cycle time: 1.0 - 100 ms

7.1 Dimensions

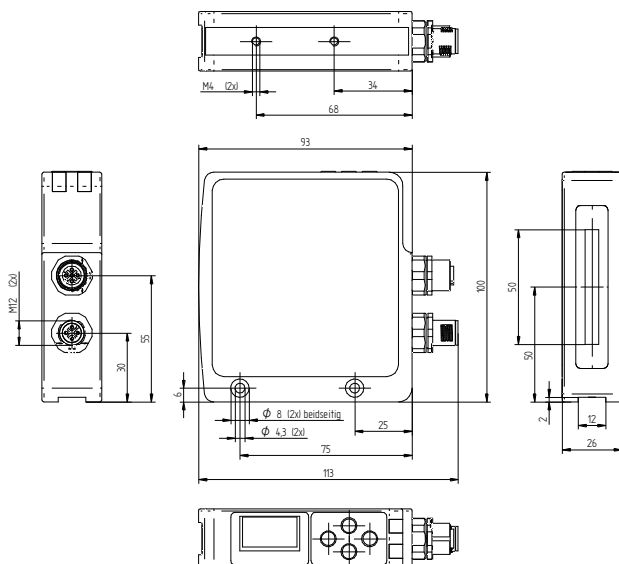
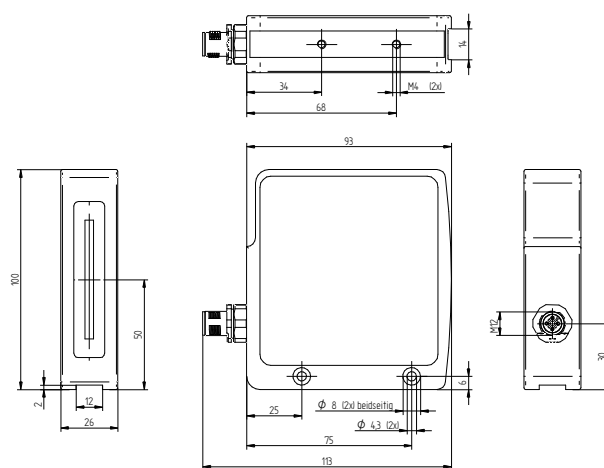


Fig. 7-1: Dimensions of BLA receiver



Dimensions of BLA emitter

7.2 Mechanical data

Housing material	Anodized aluminum
Active surface material	Emitter: Non-reflective coating glass Receiver: Interference filter (glass)
Degree of protection per IEC 60529	IP 65
Weight	
BLA emitter	375 g
BLA receiver	300 g
Dimensions (incl. connector, for details see section 7.1 Dimensions)	100 mm x 113 mm x 26 mm (same for emitter and receiver)

7.3 Electrical data (typical)

Operating voltage U_b	18 to 30 V DC
Ripple	< 10 %, max. 2 V
No-load current	< 100 mA
Digital output function	Differentiation of up to 6 objects (binary coded)
Analog output function	2 outputs
LED indicators	1 LED green: Power; 1 LED orange: Object
Refresh period	1.0 ms to 100 ms (see also note in section 5.3 Info)
Settings	4 keys and display on receiver
Display	OLED; 128 x 64 pixels; white
Emitter-receiver connection	4-conductor cable; M12 male to M12 female; A-coded

7.4 Optical data (typical)

Light type	LASER; red light 650 nm
Laser class	1
Ambient light	max. 500 Lux
Light band width	48.6 mm
Max. emitter-receiver distance	2000 mm
Resolution	0.01 mm
Smallest object [at standard emitter-receiver distance] ^{*1)}	0.3 mm [< 250 mm] 0.5 mm [< 1000 mm] 0.8 mm [< 2000 mm]
Maximum deviation of the measurement value over the entire distance range between emitter and receiver [at emitter-receiver distance] ^{*2)}	Rod (d = 8 mm): 20 µm [< 250 mm] 50 µm [< 1000 mm] 100 µm [< 2000 mm] Wire (d = 1 mm): 40 µm [< 250 mm] 150 µm [< 1000 mm] 200 µm [< 2000 mm]
Repeat accuracy [at emitter-receiver distance] ^{*3)}	10 µm [< 250 mm] 20 µm [< 1000 mm] 40 µm [< 2000 mm]

^{*1)} Test object: Steel wires

^{*2)} Test object positioned at various points along the emitter-receiver axis. Given is the maximum deviation of the diameter from the arithmetic mean of all measurement values which were obtained over the entire distance range. Test objects: Steel cylinders (diameter d = 8 mm) and steel wires (d = 1 mm).

^{*3)} Same test object (steel cylinder d = 8 mm) positioned several times in the light band (at the center half-way between the emitter and receiver; permissible position deviation: ±2.5 % of the emitter-receiver distance).

7.5 Ambient conditions

Operating temperature	+5°C to +55°C
Humidity	non-condensing
Storage temperature	-25 to +70°C
Reverse polarity protection	yes
Short circuit protected	yes

7.6 Maintenance

Aside from cleaning of the surfaces protecting the front of the lens, the Balluff Light Array requires only minimal maintenance.

The emitter and receiver windows should be kept clear of contamination (dust, fingerprints, etc.). If cleaning is needed, wipe the windows with a lint-free cloth and alcohol, (ethanol, isopropanol). Do not use acetone!

7.7 Explanation of type code

Type code	BLA 50A - 002 - S4
Balluff Light Array	_____
Light band width 50 = 50 mm	_____
Series A	_____
Sequential number 002	_____
Type Connector to IO-Link-Master M12, 4-pin	_____

 **www.balluff.com**

Headquarters

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone + 49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de

Global Service Center

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

US Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

CN Service Center

China

Balluff (Shanghai) trading Co.,
Ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn