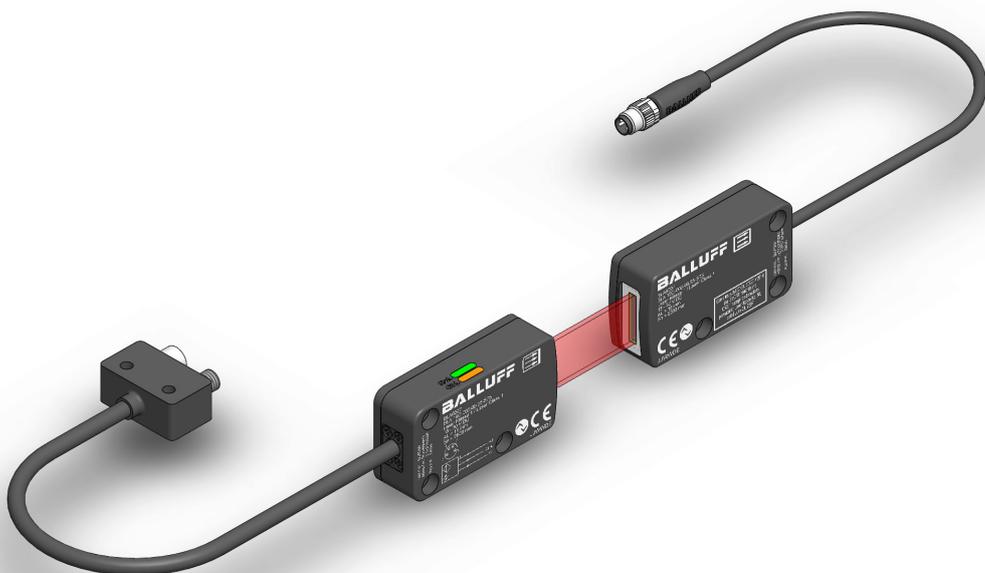


**BLA 16C-002-00,25-S75**

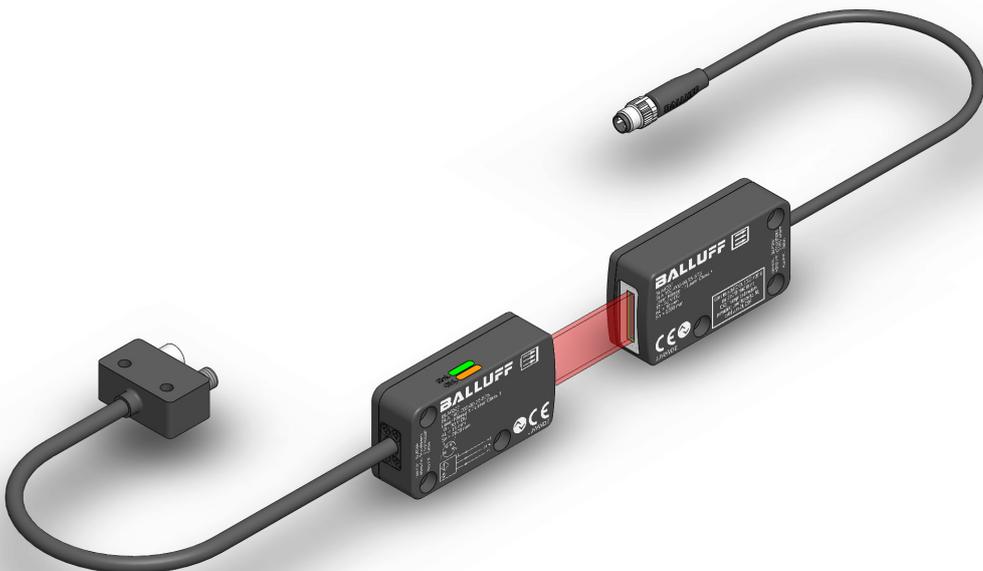


**deutsch** Betriebsanleitung  
**english** User's guide

**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

**BLA 16C-002-00,25-S75**

Betriebsanleitung



**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

Copyright © Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F., Deutschland, 2021. 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.

<b>1</b>	<b>Benutzerhinweise</b>	<b>5</b>
1.1	Über diese Anleitung	5
1.2	Aufbau der Anleitung	5
1.3	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.4	Lieferumfang	5
1.5	Laserklasse	5
1.6	Zulassungen und Kennzeichnungen	5
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>6</b>
2.1	Funktionsüberblick	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.3	Sicherheitshinweise	6
2.4	Bedeutung der Warnhinweise	6
2.5	Entsorgung	6
<b>3</b>	<b>Montage</b>	<b>7</b>
3.1	Befestigung	7
3.2	Elektrische Anschlüsse	7
3.3	Montagetoleranzen	7
3.4	Ausrichtung	8
3.5	Signalnormierung und Autoblanking	8
<b>4</b>	<b>Parametrisierung und Funktionen</b>	<b>9</b>
4.1	Einführung	9
4.2	Konfiguration der Analogausgabewerte	9
4.2.1	Eine Kante	10
4.2.2	Durchmesser und Position (Zwei Kanten)	10
4.2.3	Mehrere Objekte	10
4.2.4	Mittelung [Analog Value Average Counter]	10
4.2.5	Skalierung [Scale] und Offset [Offset]	10
4.3	Konfiguration der Objekterkennung	11
4.3.1	Erkennende Modi	11
4.3.2	Zählen von Objekten	11
4.4	Sequentieller Zähler	11
4.5	Messfeldeinschränkung (Blanking)	12
4.6	Systembefehle	12
4.6.1	Signalnormierung und Autoblanking	12
4.6.2	Gerät zurücksetzen	12
4.6.3	Auslieferungszustand wiederherstellen	12
4.6.4	Wartungsintervall zurücksetzen [Reset Maintenance Interval]	12
4.6.5	Gerät identifizieren [Device Discovery]	12
4.7	Zugriffe sperren	12
4.7.1	Parameter Schreibzugriff sperren [Gerätezugriffssperren Parameter (Schreib-) Zugriffssperre]	12
4.7.2	Datenspeicherung sperren	12
4.8	Diagnose	12
4.8.1	Sequentieller Zählerstatus [Switch Counter State Status]	12
4.8.2	Sequentieller Zählerwert [Switch Counter State Counter]	12
4.8.3	Fremdlicht Minimum/Maximum [AFE Statistic Ambient Low/High]	12
4.8.4	Laserlicht Minimum/Maximum [AFE Statistic Signal Low/High]	13
4.8.5	Abtastperiode [AFE Statistic Periode]	13
4.8.6	Betriebsstundenzähler [Uptime Operating Hours of Device]	13
4.8.7	Zeit bis zur Wartung [Uptime Operating Hours to Maintenance]	13
4.8.8	Betriebsstunden seit dem Einschalten [Uptime Time in Hours since Power up]	13
4.8.9	Anzahl der Starts [Uptime Power Up Count]	13

<b>5</b>	<b>IO-Link Schnittstelle</b>	<b>14</b>
5.1	IO-Link-Daten	14
5.2	Prozessdaten	14
5.3	Parameterdaten	14
5.3.1	Identifikationsdaten	14
5.3.2	Systembefehle	14
5.3.3	Konfigurationsdaten	15
5.3.4	Diagnosedaten	16
<b>6</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>17</b>
6.1	Abmessungen	17
6.2	Mechanische Daten	18
6.3	Elektrische Daten (typisch)	18
6.4	Optische Daten (typisch)	18
6.5	Umgebungsbedingungen	18
6.6	Pflege und Wartung	18
6.7	Erklärung des Typcodes	18

**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 16C-002-00,25-S75.

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
- IO-Linkparameter
- Technische Daten

Die exakte Gliederung können Sie dem Inhaltsverzeichnis entnehmen.

**1.3 Verwendete Symbole und Konventionen**



**Hinweis, Tipp**

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

[ ] In eckiger Klammer werden Begriffe angeführt, die in der Balluff-BLA16-IODD verwendet werden, wenn sie sich von den Begriffen in dieser Anleitung unterscheiden.

**1.4 Lieferumfang**

- Sender
- Empfänger
- Bedienungsanleitung
- Montagewinkel für Sender und Empfänger (BAM0362)
- Verbindungskabel Sender zum Empfänger (Länge 2 m, 4-polig, Stecker M8 auf Buchse M8)

**1.5 Laserklasse**

Dieses Gerät ist zertifiziert als Laserklasse 1 gemäß DIN EN 60825-1:2015-07.

Das Lasermodul im Inneren besitzt die Klasse 2 (1 mW optische Ausgangsleistung). Das Sensorgehäuse ist vollständig versiegelt und das Laserlicht wird durch die integrierte Optik so weit abgeschwächt, dass keine Laserstrahlung mit Klasse 2-Intensität emittiert werden kann. Die Wellenlänge beträgt 650 nm (rotes Licht). Der Laser arbeitet im gepulsten Betrieb (1:1 Ein/Aus-Verhältnis). Die Pulsdauer ist zwischen 0,5 ms und 50 ms. Die typische Ausgangsleistung im Laserpuls beträgt 220 µW.

**1.6 Zulassungen und Kennzeichnungen**



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der aktuellen EU-Richtlinie (EMV-Richtlinie) 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.



**IND. CONT. EQ**  
**23UU**  
**for use in the secondary of**  
**a class 2 source of supply**

### 2.1 Funktionsüberblick

- Paralleles Laser-Lichtband mit einer aktiven Breite von 16 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 Analogausgabewerte
- Einsetzbar als präzise Bahnkantensteuerung
- Gleichzeitige Ausgabe von Durchmesser und Position von Objekten möglich
- Unterscheidung von bis zu 6 verschiedenen Objekten
- Zählen der Anzahl von Objekten im Lichtband
- Zählen von eingelernten Objekten
- Betriebsstundenzähler
- Anzeige des Wartungsintervalls

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Installation und die Inbetriebnahme dürfen nur durch geschulte Fachkräfte mit grundlegenden elektrischen Kenntnissen erfolgen. Die technischen Daten sind zu beachten!

Für den Anschluss der Sensoren darf nur ein beliebiges R/C-Kabel (CYJV2/8 oder CYJV/7) mit geeigneten Werten verwendet werden.

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 BLA keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können.

Bei Defekten und nicht behebbaren Störungen des BLA 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.
- Vorsicht - Die Verwendung von Bedienelementen oder Einstellungen oder die Durchführung von Verfahren, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind, kann zu einer gefährlichen Strahlenbelastung führen.
- 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.
- Laserklasse 1 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 BLA 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:

<b>ACHTUNG</b>
Kennzeichnet eine Gefahr, die zur Beschädigung oder Zerstörung des Produkts führen kann.
 <b>GEFAHR</b>
Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort GEFAHR kennzeichnet eine Gefahr, die unmittelbar zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

### 2.5 Entsorgung



Dieses Produkt fällt unter die aktuelle EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE, waste of electrical and electronic equipment), um Ihre Gesundheit und die Umwelt vor möglichen Gefahren zu schützen und einen verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen zu gewährleisten.

Entsorgen Sie das Produkt fachgerecht und nicht als Teil des regulären Abfallstroms. Dabei sind die Vorschriften des jeweiligen Landes zu beachten. Auskünfte erteilen die nationalen Behörden. Oder senden Sie uns das Produkt zur Entsorgung zurück.

**3**

**Montage**

**3.1 Befestigung**

**Montagehinweise**

- Montieren Sie die Geräte fest an einer stabilen, vibrationsfreien Halterung.
- 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 Umgebungslicht ausgesetzt sind, da es durch zu starkes Fremdlicht zu Fehlmessungen kommen kann.

Das Gerät kann stehend oder liegend montiert werden.

Möglichkeiten der Befestigung:

**Kundeneigenes Befestigungssystem**

Die Befestigung erfolgt mit zwei M4-Schrauben. Dazu sind entweder zwei der drei Durchgangsbohrungen an der Oberseite (Abstand horizontal 35 mm, vertikal 27 mm) oder die beiden Gewindebohrungen (Tiefe 6 mm; Abstand 25 mm) zu benutzen.

**Montagewinkel von Balluff**

Die mitgelieferten Edelstahl-Montagewinkel (BAM0362) ermöglichen eine flexible Positionierung und einfache Ausrichtung von Sender und Empfänger über Langlöcher.

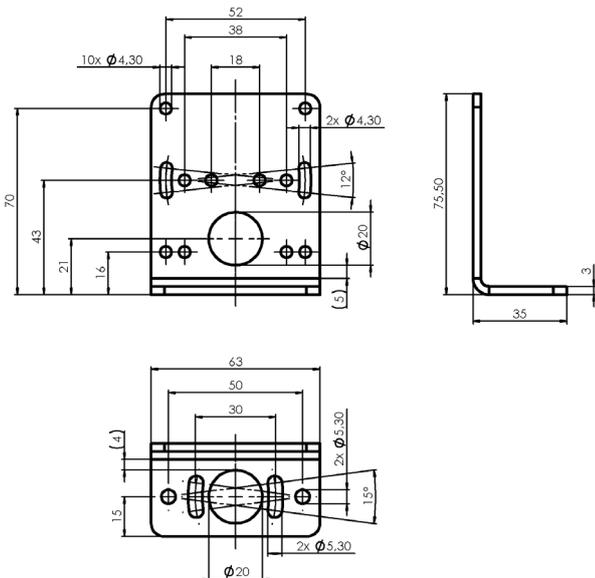


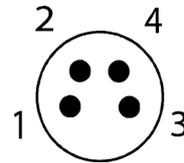
Abbildung 3-1: Maße

**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 ein Pigtail-Kabel mit Stecker M8 (männlich) und der Empfänger eine Buchse M8 (weiblich)

an der abgesetzten Steckereinheit.

Zur Stromversorgung und Datenausgabe ist an der abgesetzten Steckereinheit des Empfängers ein 4-poliger M8 Stecker (männlich) vorhanden.



Pin	Aderfarbe	Funktion
1	Braun	+Ub (18...30 V)
2	Weiß	nicht benutzt
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  $\pm 1,5$  mm bei Höhenversatz und  $\pm 1$  mm bei Seitenversatz.

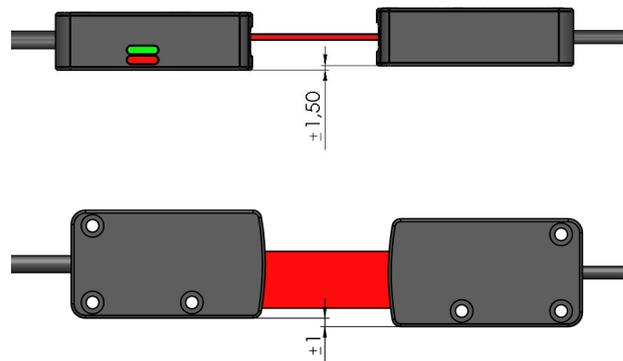


Abbildung 3-2: Maximal zulässiger Versatz

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

Sender-Empfänger-Abstand	$\alpha_1$ (Sender gedreht)	$\alpha_2$ (Sender geneigt)	$\beta_1$ (Empfänger gedreht)	$\beta_2$ (Empfänger geneigt)
max. 100 mm	$\pm 0,5^\circ$	$\pm 0,75^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
max. 500 mm	$\pm 0,1^\circ$	$\pm 0,15^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
max. 1000 mm	$\pm 0,06^\circ$	$\pm 0,07^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
max. 2000 mm	$\pm 0,03^\circ$	$\pm 0,04^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$

3

Montage (Fortsetzung)

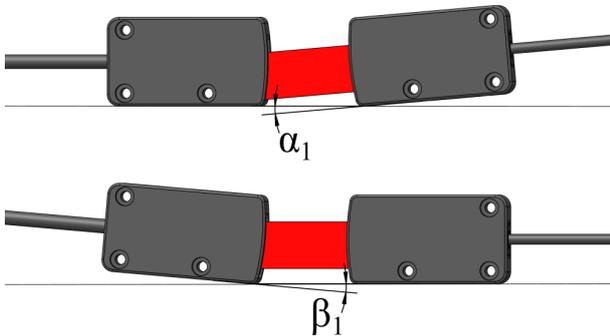


Abbildung 3-3: Drehwinkel

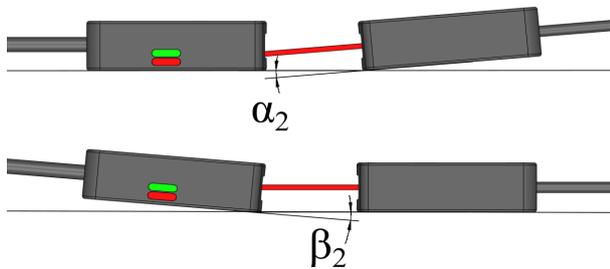


Abbildung 3-4: Neigungswinkel

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. 20 mm. Das Empfängerfenster ist 17 mm breit, davon sind 16,25 mm nutzbar. Das Lichtband hat bei richtiger Ausrichtung deshalb einen Überstand von 1 mm bis 2 mm auf beiden Seiten des Empfängerfensters (siehe Abb. 3-5).

Benutzen Sie die weiße Fläche um das Empfängerfenster und die dort aufgedruckten schwarzen Markierungen zur genauen Positionierung des Lichtbands. Das Lichtband ist so auszurichten, dass das Lichtband wie in Abb. 3-5 gezeigt mittig auf das Empfängerfenster trifft. Vermeiden Sie ungenaue Ausrichtungen wie in Abb. 3-6 beispielhaft gezeigt.

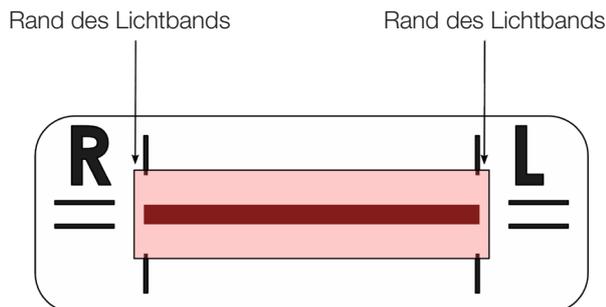


Abbildung 3-5: Korrekte Ausrichtung

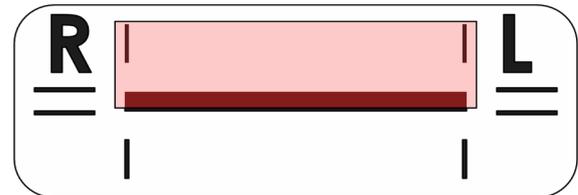
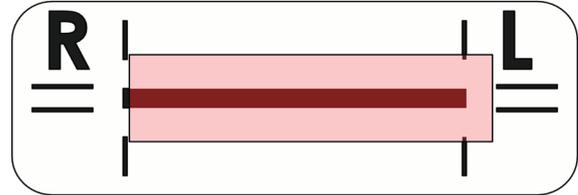


Abbildung 3-6: Lichtband schlecht ausgerichtet (zu weit rechts; zu hoch)

3.5 Signalnormierung und Autoblanking

Bevor mit dem Sensor gearbeitet wird, muss die Lichtintensität am Empfänger normiert werden. Dafür muss die Funktion Signalnormierung [Teach] aufgerufen werden. Bei der Signalnormierung wählt der Sensor die optimale Abtastperiode.

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 und bei dem folgenden Betrieb nicht berücksichtigt (Autoblanking).
- Die Blanking-Einstellungen werden durch Autoblanking nicht geändert (siehe Kap. 4.5).
- Ob durch den letzten Teach-Vorgang Autoblanking aktiviert wurde, wird in den Prozessdaten angezeigt (siehe Kap. 5.2).

**i** Befindet sich eine Objektkante im Normalbetrieb im Autoblanking-Bereich, wird der Rand des Autoblanking-Bereichs als Kante interpretiert. Dadurch kann es zu einer Verfälschung von Ausgabewerten kommen.

## 4

### Parametrisierung und Funktionen

#### 4.1 Einführung

Nach dem Einschalten ist das Gerät funktionsbereit und gibt die aktuellen Messwerte aus. Die Daten werden gemäß der bei der letzten Benutzung eingestellten Parameter ausgegeben, bzw. bei Erstinbetriebnahme oder zurücksetzen auf Werkseinstellungen gemäß den Standardeinstellungen.

Das Ändern von Parametern erfolgt über die IO-Link-Schnittstelle (siehe Kap. 5).

Die LEDs am Gerät dienen als Statusanzeige:  
 LED1 (grün): Gerät ist eingeschaltet  
 LED1 (grün blinkend): IO-Link Kommunikation aktiv  
 LED2 (gelb): Objekt befindet sich im Messfeld

#### 4.2 Konfiguration der Analogausgabewerte

Beide Analogausgabewerte [Analog Value 1/2] können unabhängig voneinander konfiguriert werden. Die Einstellmöglichkeiten sind für beide Ausgabewerte gleich.

Werksseitig ist das Gerät für den Analogausgabewert 1 auf den Modus „linkes Objekt“ und für den Analogausgabewert 2 auf den Modus „rechtes Objekt“ eingestellt.

„Rechts“ und „Links“ entspricht dabei der Kennzeichnung am Empfängergehäuse.

Zur Auswahl stehen folgende Modi:

Modus	Kürzel	Beschreibung
Linkes Objekt [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.)
Linker Schlitz [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.)
Rechtes Objekt [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.)
Rechter Schlitz [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.)
Durchmesser [Diameter]	D	Objektdurchmesser (Außendurchmesser, d. h. Löcher oder Schlitz innerhalb des Objekts werden ignoriert)
Schlitz [Slit]	S	Schlitzbreite (Innendurchmesser)
Position Objekt [Pos. Obj.]	PO	Position des Objekts (Mittelpunkt) von linkem Rand gemessen
Position Schlitz [Pos. Slit]	PS	Position eines Schlitzes (Mittelpunkt) von linkem Rand gemessen
Deaktiviert [Off]		Funktion ist deaktiviert. Der Ausgabewert ist immer 0.

## 4 Parametrisierung und Funktionen (Fortsetzung)

Zur Erklärung der Modi werden folgend beispielhafte Fälle vorgestellt:

### 4.2.1 Eine Kante

Um eine von rechts in das Messfeld eingebrachte Kante zu detektieren (rechter Rand des Messfeldes ist abgedeckt) wird der Modus „rechtes Objekt“ (RO) für einen Analogausgabewert gewählt.

Als Messwert wird der Abstand der Kante vom rechten Messfeldrand ausgegeben. Falls der Abstand vom linken Messfeldrand gemessen werden soll, kann „linker Schlitz“ (LS) eingestellt werden.

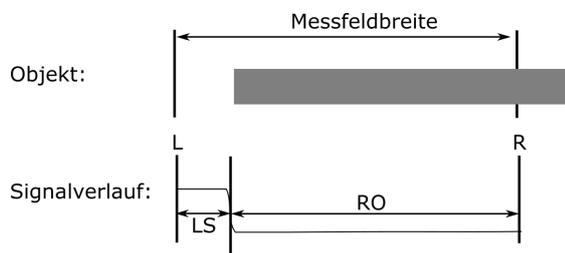


Abbildung 4-1: Eine Kante im Lichtband

Für „linkes Objekt“ (LO) und „rechter Schlitz“ (RS) wird in diesem Fall kein Messwert ausgegeben. Da es nur eine Kante gibt, wird für Schlitz und Durchmesser ebenfalls kein Wert ausgegeben. Bei einem vollständig abgedeckten Lichtband wird die Position der rechten und der linken Kante mit dem Maximalwert 16256 angegeben. In diesem Fall wird zusätzlich der Punkt „Unzulässiger Wert“ [Data Invalid] in den Prozessdaten auf „true“ gesetzt.

### 4.2.2 Durchmesser und Position (Zwei Kanten)

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

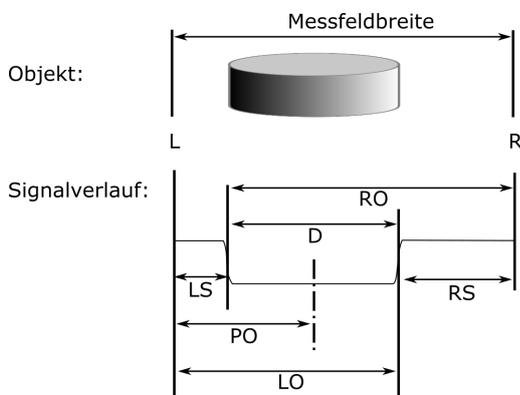


Abbildung 4-2: Ein Objekt (zwei Kanten) vollständig innerhalb des Lichtbandes

Wenn Sie simultan die Mittelpunktposition und der Durchmesser ausgegeben wollen, wählen Sie :  
 Analogausgabewert 1 = Pos. Obj. (PO) und  
 Analogausgabewert 2 = Durchmesser (D).  
 Alternativ kann z. B. auch die Position beider Kanten ausgegeben werden:  
 Analogausgabewert 1 = Linkes Objekt und  
 Analogausgabewert 2 = Rechtes Objekt.

### 4.2.3 Mehrere Objekte

Falls sich mehrere Objekte im Lichtband befinden verhält sich das Gerät so, dass jeweils nur das erste Objekt von rechts und von links erkannt wird. Objekte dazwischen werden ignoriert.

Die Ausgabewerte werden wie in Abb. 4-3 dargestellt für unterschiedliche Modi im Fall von mehreren Objekten ausgegeben.

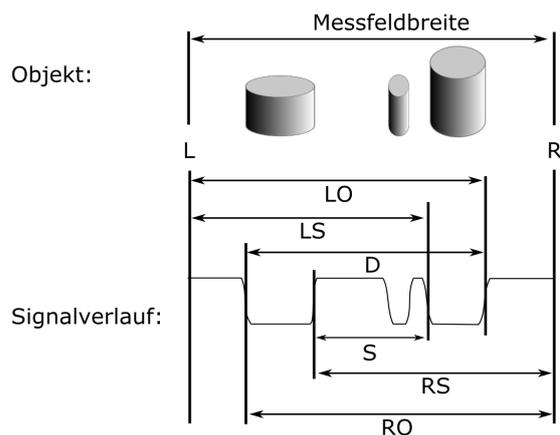


Abbildung 4-3: Mehrere Objekte im Lichtband

### 4.2.4 Mittelung [Analog Value Average Counter]

Mittels der Mittelungsfunktion kann eine Mittelung eines Ausgabewerts über mehrere Zyklen ausgegeben werden. Wird der Parameter auf n gesetzt, liefert der Analogausgabewert eine Mittelung der Werte über die letzten n Zyklen. Ist der Parameter auf 1 (oder 0) gesetzt ist die Mittelung deaktiviert und es wird der aktuelle Wert ausgegeben.

### 4.2.5 Skalierung [Scale] und Offset [Offset]

Mittels der Skalierungs- [Scale] und Offsetwerte können die Ausgabewerte modifiziert werden. Dies geschieht gemäß:

$$\text{Ausgabewert} = \text{ursprünglicher Wert} \times \text{Skalierung} + \text{Offset}$$

## 4 Parametrisierung und Funktionen (Fortsetzung)

### 4.3 Konfiguration der Objekterkennung

Das BLA kann sowohl zum Erkennen und Unterscheiden von einzelnen Objekten als auch zum Zählen der Objekte im Lichtband benutzt werden.

Erkennende und zählende Modi sind gemeinsam über den Punkt „Objektausgabe Modus“ [Digital Value Digital-Output-Mode] einzustellen. Die Ausgabe erfolgt in den Prozessdaten über den Objektausgabewert [Digital Value].

#### 4.3.1 Erkennende Modi

Es können bis zu sechs zu erkennende Objekte eingestellt werden.

Wird ein Objekt erkannt, wird dessen Nummer über den Objektausgabewert in den Prozessdaten ausgegeben. Für die Objekterkennung stehen dieselben Modi zur Verfügung wie für die Analogausgabewerte (die zusätzlichen Zählmodi werden in den Kap. 4.3.2 erklärt). Der charakteristische Wert [Object Detection List Object 1-6] für ein zu erkennendes Objekt kann über das Festlegen der entsprechenden Parameter eingestellt werden. Für jedes Objekt kann zusätzlich ein Toleranzbereich [Object Detection Tolerance List Tolerance 1-6] definiert werden. Beide Werte werden in Schritten von 0,1 mm angegeben.

Für nicht erkannte Objekte wird immer die Objekt Nummer 7 ausgegeben. Falls sich kein Objekt im Lichtband befindet, gibt der Objektausgabewert 0 aus.

**i** Falls ein im Lichtband befindliches Objekt nicht eindeutig einer definierten Objekt Nummer zugeordnet werden kann (Abstand der Werte von zwei oder mehr eingespeicherten Objekten kleiner als die eingestellte Toleranz), so wird die kleinste zutreffende Objekt Nummer ausgegeben.

**i** Zum Deaktivieren eines Objektes kann dessen Wert und Toleranz auf 0 gesetzt werden.

**i** Die Werte bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes oder nach einer Signalnormierung erhalten. Sie werden nur beim Wiederherstellen des Auslieferungszustand gelöscht.

#### 4.3.2 Zählen von Objekten

Als Erweiterung der Objekterkennung kann das BLA auch die Anzahl der gleichzeitig im Lichtband befindlichen Objekte bestimmen. Diese Funktion wird durch die Auswahl der Optionen „Objekte zählen“ [Count Objects] bzw. „Schlitze zählen“ [Count Slits] als Parameter für den Digital-Output-Mode aktiviert.

Es können bis zu 16 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. Als Parameter sind Objektdurchmesser bzw. Schlitzbreite (Size) und die gewünschte Toleranz einstellbar. Beide Werte werden in Einheiten von 0,1 mm angegeben.

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

Falls alle Objekte unabhängig von ihrer Größe erfasst werden sollten, sollen beide Parameter auf 0 gesetzt werden.

Die Ausgabe erfolgt wie bei den erkennenden Modi über den Objektausgabewert.

**i** Die unter Objekterkennung eingelernten Werte werden im Zählmodus ignoriert.

### 4.4 Sequentieller Zähler

Der sequentielle Zähler erlaubt das Zählen von erkannten Objekten, die nacheinander das Lichtband passieren. Zur Verfügung stehen hierfür die in der Objekterkennung als Objekte Nr. 1 und Nr. 2 definierten Objekte. Die Zählung von Objekt Nr. 1 wird in den Prozessdaten im Zählerausgabewert 1 [Counter 1], die von Nr. 2 im Zählerausgabewert 2 [Counter 2] ausgegeben.

Wird ein Objekt erkannt, wird der entsprechende Zähler um eins erhöht.

**i** Eine sinnvolle Objektzählung lässt sich in den meisten Fällen nur dann realisieren, wenn „Durchmesser“ als zu erkennender Modus gewählt ist. Der Vollständigkeit halber stehen aber auch die anderen Modi zur Verfügung. Ist der Modus „Objekte zählen“ oder „Schlitze zählen“ gewählt, wird der sequentielle Zähler nur dann um eins erhöht, wenn sich nur ein einzelnes Objekt im Lichtband befindet.

**i** Objekte können nur dann gezählt werden, wenn sie einzeln in das Lichtband gebracht werden und das Lichtband zwischen zwei Objekten wieder vollständig freigegeben wird.

Das Gerät verfügt über zwei verschiedene sequentielle Zähler Modi [Switch Counter Settings Mode]: Statischer [static] und automatischer [auto] Modus. Im statischen Modus wird die Zählung fortgesetzt auch wenn der einstellbare Parameter „Limit der Zählung“ [Switch Counter 1-2 Setting Limit] erreicht ist, wobei das Limit für beide Zähler individuell eingestellt werden kann. Im Fall des Erreichens des Limits wird in den Prozessdaten der Punkt „Zählerlimit erreicht“ [Counter 1-2 Flag] auf „true“ gesetzt.

Beide Counter werden über die Funktion "Zähler zurücksetzen" [Counter Reset] (in Process Data Out) gleichzeitig auf 0 zurück gesetzt.

Im automatischen Modus startet der sequentielle Zähler nach Erreichen des Limits die Zählung von vorne und damit wird auch „Zählerlimit erreicht“ wieder auf „false“ gesetzt. Auch hier kann der Zähler jederzeit auf 0 zurückgesetzt werden.

Zum Deaktivieren des Zählers muss als sequentieller Zähler Modus „Aus“ [Off] gewählt werden.

**i** Wenn Gutteile getrennt von Schlechtteilen gezählt werden sollen, so ist der Zähler für Objekt 1 für das Gutteil einzustellen und der für Objekt 2 so, dass alle Teile gezählt werden (z.B. durch Einstellen der maximalen Toleranz von  $162 = 16,2$  mm). Dann werden unter Zähler 1 die Gutteile und unter Zähler 2 die Schlechtteile erfasst. Ein Teil, das von Counter 1 gezählt wurde, wird nicht auch von Counter 2 gezählt.

#### **4.5 Messfeldeinschränkung (Blanking)**

Mit dieser Funktion kann die Größe des Messfeldes manuell eingeschränkt werden, was das Ausblenden von störenden Objekten erlaubt. Für den rechten und linken Rand des Lichtbands kann mittels den Parametern „Blanking Links“ [Main Settings Blanking Left] und „Blanking Rechts“ [Main Settings Blanking Right] jeweils unabhängig ein Bereich festgelegt werden, der vom Sensor ignoriert wird. Die Festlegung geschieht in Schritten von 0,1 mm. Setzen des Parameters auf 0 deaktiviert die Funktion.

**i** Der Nullpunkt für Positionsmessungen bleibt unverändert. Es wird auch bei aktivierten Blanking vom Rand des Lichtbandes und nicht vom Rand des ausgeblendeten Bereichs gemessen.

Falls sich der auszublendende Bereich von rechts mit jenem von links überlappt, wird der Überlappungsbereich in der Mitte ausgeblendet.

#### **4.6 Systembefehle**

Es stehen mehrere Systembefehle zur Verfügung, die verschiedene Funktionen aufrufen:

##### **4.6.1 Signalnormierung und Autoblanking**

Die Funktion wurde in Kap. 3.5 erklärt.

##### **4.6.2 Gerät zurücksetzen**

Startet das Gerät neu. Alle gespeicherten Einstellungen werden beibehalten.

##### **4.6.3 Auslieferungszustand wiederherstellen**

Alle Parameter werden auf deren Standardwerte zurückgesetzt.

##### **4.6.4 Wartungsintervall zurücksetzen [Reset Maintenance Interval]**

Setzt die im Diagnosebereich (siehe Kap. 4.8) angezeigte Zeit seit der letzten Wartung auf 0 h zurück.

##### **4.6.5 Gerät identifizieren [Device Discovery]**

Lässt die grüne LED für 60 s mit 2 Hz blinken. Dies ermöglicht die Identifizierung des Geräts unter anderen desselben Typs.

#### **4.7 Zugriffe sperren**

##### **4.7.1 Parameter Schreibzugriff sperren [Gerätezugriffssperren Parameter (Schreib-) Zugriffssperre]**

Unter dieser Funktion kann der Schreibzugriff auf alle Parameterwerte gesperrt werden. Das Gerät akzeptiert bis zur Entsperrung keine Eingabe von Parameterwerten.

##### **4.7.2 Datenspeicherung sperren**

Diese Funktion aktiviert die IO-Link Data-Storage-Funktion. Die Übertragung zur Datenspeicherung der Parameter in übergeordneten Geräten wird gesperrt.

#### **4.8 Diagnose**

Das BLA bietet die Möglichkeit, mehrere Statusinformationen abzurufen. Die Funktion ist hauptsächlich für Diagnosezwecke gedacht.

##### **4.8.1 Sequentieller Zählerstatus [Switch Counter State Status]**

Gibt an, ob das Counter-Limit für einen oder beide Zähler erreicht wurde. Der Wert entspricht den "Zählerlimit erreicht" Bits in den Prozessdaten [Counter 1 Flag], [Counter 2 Flag]. Die Ausgabe erfolgt bitweise, Bit 1 bezieht sich auf den Zähler 1, Bit 2 auf den Zähler 2.

##### **4.8.2 Sequentieller Zählerwert [Switch Counter State Counter]**

Gibt den Wert des jeweiligen Zählers an. Die Funktion ist äquivalent zu den Zählerausgabewerten in den Prozessdaten.

##### **4.8.3 Fremdlicht Minimum/Maximum [AFE Statistic Ambient Low/High]**

Gibt den Minimal-/Maximalwert der Intensität des Fremdlichts (gemessen während der letzten Signalnormierung) an.

## **4**

### **Parametrisierung und Funktionen (Fortsetzung)**

#### **4.8.4 Laserlicht Minimum/Maximum [AFE Statistic Signal Low/High]**

Gibt den Minimal-/Maximalwert der Intensität des Laserlichts (gemessen während der letzten Signalnormierung) an. Der maximale Laserlichtwert nach Signalnormierung liegt üblicherweise bei ca.  $\leq 3200$ . Der maximale Wert für Fremdlicht sollte deutlich unter dem minimalen Laserlichtwert liegen.

#### **4.8.5 Abtastperiode [AFE Statistic Periode]**

Gibt die Abtastperiode des Geräts in 0,1 ms an. Dieser Wert wird automatisch bei der Signalnormierung ermittelt und bleibt gespeichert bis zu einer erneuten Signalnormierung oder bis der Sensor auf Werkseinstellung zurückgesetzt wird.



Typische Werte für die Abtastperiode liegen im Bereich zwischen 1 und 5 ms. Ein höherer Wert deutet auf schlechte Betriebsbedingungen hin, z.B. schlechte Ausrichtung von Sender und Empfänger oder Verschmutzung der optischen Fenster.

#### **4.8.6 Betriebsstundenzähler [Uptime Operating Hours of Device]**

Gibt die Zeit in Stunden an, die das Gerät in Betrieb ist.

#### **4.8.7 Zeit bis zur Wartung [Uptime Operating Hours to Maintenance]**

Gibt die Betriebsstunden seit der letzten Aktivierung der Funktion „Wartungsintervall zurücksetzen“ an. Diese Funktion kann genutzt werden, um regelmäßige Wartungen zu planen. Mit der Funktion „Auslieferungszustand wiederherstellen“ wird der Wert nicht verändert.

#### **4.8.8 Betriebsstunden seit dem Einschalten [Uptime Time in Hours since Power up]**

Gibt die Betriebsstunden seit dem letzten Neustart des Geräts an.

#### **4.8.9 Anzahl der Starts [Uptime Power Up Count]**

Gibt an, wie oft das Gerät eingeschaltet wurde.

**5.1 IO-Link-Daten**

Aufgrund seiner kompakten Bauweise kann das BLA16 ausschließlich über IO-Link parametrisiert und ausgelesen werden.

Die Kennparameter der Schnittstelle sind:

Datenübertragungsrate	COM2 (38,4 kBaud)	
Mindestzykluszeit	6,8 ms	
Prozessdatenlänge	14 Byte PDI + 1 Byte PDO	
IO-Link Revision	1.1	1.0
Rahmentyp	2.V	1.2 / 1.1

**5.2 Prozessdaten**

Es werden für die kontinuierliche Datenübertragung 14 Byte Prozessdaten (PDI) übertragen:

Nr. Variable	Länge (Bit)	Typ	Inhalt	
1	32	IntegerT	Analogausgabewert 2	
2	32	IntegerT	Analogausgabewert 1	
3	8	UIntegerT	Objektausgabewert	
4	16	UIntegerT	Zählerausgabewert 1	
5	16	UIntegerT	Zählerausgabewert 2	
6	8	Bitmaske	Bit 3	Zählerlimit 1 erreicht [Counter 1 Flag]
			Bit 4	Zählerlimit 2 erreicht [Counter 2 Flag]
			Bit 6	Autoblinking aktiv
			Bit 7	Daten ungültig

Die Analogausgabewerte werden in µm ausgegeben, der Wertebereich geht hier von 0 bis 16256, was dem aktiven Messbereich des Sensors entspricht.

Der Objektausgabewert gibt die Nummer des erkannten Objekts aus (0: kein Objekt; 1-6: erkannte Objekte; 7: unbekanntes Objekt).

Ist der Modus Objekte zählen bzw. Schlitze zählen ausgewählt, wird im Objekt Ausgabewert die Anzahl der erkannten Objekte, maximal bis zu 16, ausgegeben.

Der Zählerstand des entsprechenden sequenziellen Zählers wird, falls aktiviert, im dazugehörigen Zählerausgabewert ausgegeben.

Falls Analogausgabe, Objekterkennung oder Zähler deaktiviert sind, sind die entsprechenden Ausgabewerte auf 0 gesetzt.

In der Variablen Nr. 6 werden mehrere Statusmeldungen gleichzeitig ausgegeben:

Bit 3 bzw. Bit 4 gibt an, ob der Zähler 1 bzw. Zähler 2 das eingestellte Limit erreicht hat.

Bit 6 zeigt an, ob beim letzten Teach-Vorgang Autoblinking aktiviert wurde.

Im Fall, dass kein Licht am Empfänger ankommt, wird Bit 7 auf 1 gesetzt. Dadurch kann ein vollständig abgedecktes Lichtband erkannt werden.



Das Gerät kann nicht unterscheiden, ob das Lichtband vollständig abgedeckt ist, oder ob der Laser ausgefallen bzw. nicht angesteckt ist.

Zusätzlich zu den PDI gibt es einen PDO-Wert:

Nr. Variable	Länge (bit)	Typ	Inhalt	
1	8	Bitmaske	Bit 0	Zähler zurücksetzen

Über diesen Wert kann der sequentielle Zähler auf 0 zurückgesetzt werden. Dies geschieht bei der Änderung des Werts von 0 auf 1.

**5.3 Parameterdaten**

**5.3.1 Identifikationsdaten**

Index	Objektname	Länge (Byte)	Zugriff	Standardwert
0x07	Vendor ID	2	RO	888 (0x0378)
0x09	Device ID	3	RO	721409 (0x0B0201)
0x10	Vendor-Name	7	RO	"BALLUFF"
0x11	Vendor-Text	15	RO	"www.balluff.com"
0x12	Produkt-Bezeichnung	14	RO	"BLA 016C-002-00,25-S75"
0x13	Produkt ID	7	RO	"BLA0007"
0x14	Produkt Text	19	RO	"Balluff Light Array"
0x15	Serial Nr.	8	RO	(individuelle S/N)
0x16	Hardware Revision	4	RO	Vx.x
0x17	Firmware Revision	5	RO	Vx.xx
0x18	Anwendungs-Tag*	32	R/W	

RO: Nur Lesezugriff  
R/W: Lese- und Schreibzugriff  
\*: Der Anwendungs-Tag kann vom Benutzer individuell angepasst werden.

**5.3.2 Systembefehle**

Unter dem Index 0x02 (Länge 1 Byte) stehen unter den unten angeführten Werten die Systembefehle zum Ausführen der entsprechenden Funktionen zur Verfügung:

Wert	Funktion
0x80	Gerät neustarten
0x82	Auslieferungszustand wiederherstellen
0xA0	Signalnormierung
0xA5	Wartungsintervall zurücksetzen
0xA6	Sequentiellen Zähler auf 0 setzen
0xAF	Gerät identifizieren

**5.3.3 Konfigurationsdaten**

Durch das Setzen der Parameterdaten kann das Gerät vollständig konfiguriert werden:

Index	Name	Sub-index	Format	Zugriff	Wertebereich / Bit Nr.	Standard-einstellung	Anmerkung
0x0C	Einstellungen sperren		UINT16	R/W			
	Parameterschreibzugriff sperren			R/W	Bit 0	0	0 ... entsperrt 1 ... gesperrt
	Datenspeicherung sperren			R/W	Bit 1	0	0 ... entsperrt 1 ... gesperrt
0x40	Blanking			R/W			
	Blanking Links	1	UINT32	R/W	0-162	0	Werte in 0,1 mm
	Blanking Rechts	2	UINT32	R/W	0-162	0	Werte in 0,1 mm
0x41	Analogausgabewert 1						
	Modus	1	UINT8	R/W	0-8	1	Zuweisung siehe Tabelle der Modi
	Mittelung	2	UINT16	R/W		0	Anzahl der Messungen
	Skalierung	3	FLOAT	R/W		1.0	Skalierungsfaktor
	Offset	4	INT32	R/W		0	Offsetwert
0x42	Analogausgabewert 2						
	Modus	1	UINT8	R/W	0-8	1	Zuweisung siehe Tabelle der Modi
	Mittelung	2	UINT16	R/W		0	Anzahl der Messungen
	Skalierung	3	FLOAT	R/W		1.0	Skalierungsfaktor
	Offset	4	INT32	R/W		0	Offsetwert
0x50	Objektausgabewert			R/W			
	Modus	1	UINT8	R/W	0-10	0	Zuweisung siehe Tabelle der Modi
	Objektdurchmesser bzw. Schlitzbreite für gleichzeitige Objektzählung	2	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Toleranz für gleichzeitige Objektzählung	3	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
0x51	Objekterkennung charakteristischer Wert			R/W			
	Objekt 1	1	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 2	2	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 3	3	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 4	4	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 5	5	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 6	6	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
0x52	Objekterkennung Toleranz			R/W			
	Objekt 1	1	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 2	2	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 3	3	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 4	4	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 5	5	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
	Objekt 6	6	UINT16	R/W	0-162	0	Wert in 0,1 mm
0xB6	Sequentieller Zähler			R/W			
	Mode	1	UINT8	R/W	0-2	0	0 ... aus, 1 ... statisch, 2 ... automatisch
	Limit 1	2	UINT16	R/W	0-32768	32768	
	Limit 2	3	UINT16	R/W	0-32768	32768	

**5**

**IO-Link Schnittstelle (Fortsetzung)**

Für die Analogausgabewerte und den Objektausgabewert können die unterschiedlichen Modi über folgende Einstellungen gewählt werden:

Wert	Modus	Wert	Modus
0	aus	6	Schlitz
1	Linkes Objekt	7	Objekt Position
2	Linker Schlitz	8	Schlitz Position
3	Rechtes Objekt	9	Objekte zählen*
4	Rechter Schlitz	10	Schlitze zählen*
5	Durchmesser		

\*: Modi 9 und 10 (Objekte oder Schlitze zählen) stehen nicht für die Analogausgabe zur Verfügung.

**5.3.4 Diagnosedaten**

Unter folgenden Indices können die im Diagnosebereich beschriebenen Daten abgerufen werden:

Index	Name	Sub-Index	Format	Zugriff
0x57	Zeit-Funktion			R
	- Betriebsstundenzähler	1	UINT32	R
	- Zeit seit der letzten Wartung in h	2	UINT32	R
	- Betriebsstunden seit dem Einschalten	3	UINT32	R
	- Anzahl der Starts	4	UINT32	R
0xB7	Sequentieller Zähler			R
	- Limit erreicht (Bit 1 Zähler 1 / Bit 2 Zähler 2)	1	UINT8	R
	- Zählerstand 1	2	UINT16	R
	- Zählerstand 2	3	UINT16	R
0xE0	Optische Eigenschaften			R
	- Fremdlicht Minimum	1	UINT16	R
	- Fremdlicht Maximum	2	UINT16	R
	- Laserlicht Minimum	3	UINT16	R
	- Laserlicht Maximum	4	UINT16	R
	- Abtastperiode in 0,1 ms	5	UINT16	R



**6**

**Technische Daten (Fortsetzung)**

**6.2 Mechanische Daten**

Werkstoff Gehäuse	Aluminium eloxiert
Werkstoff aktive Fläche	Sender: Antireflex beschichtetes Glas Empfänger: Interferenzfilter (Glas)
Schutzart nach IEC 60529	IP67
UL Gehäuse Typ	Typ 1 (NEMA)
Gewicht	
- BLA Sender	100 g
- BLA Empfänger	120 g
Abmessungen	
- Gehäuse	68 mm x 38 mm x 20 mm (gleich für Sender und Empfänger)
- Länge Pigtail	250 mm

**6.3 Elektrische Daten (typisch)**

Betriebsspannung Ub	18...30 V DC
Restwelligkeit	<10%, max 2 V
Leerlaufstrom	<100 mA
LED Anzeigen	LED1 Grün: Betriebsanzeige LED2 Gelb: Objektanzeige
Abtastperiode	1,0 ms...100 ms Siehe Kap. 4.7
Parametrisierung	Über IO-Link
Verbindung Sender-Empfänger	Kabel 4-polig: M8 Stecker auf M8 Buchse

**6.4 Optische Daten (typisch)**

Lichtart	Laser, Rotlicht 650 nm	
Laserklasse	1	
Fremdlicht	max. 5000 Lux	
Breite aktiver Bereich	16,25 mm	
Max. Sender-Empfänger-Abstand	2000 mm	
Auflösung	10 µm	
Kleinstes Objekt (Draht mit angegebenen Durchmesser)	0,4 mm	[<250 mm]
	0,7 mm	[<1000 mm]
	1 mm	[≤2000 mm]
Maximale Abweichung des Messwertes über den gesamten Abstandsbereich zwischen Objekt und Empfänger [bei Objekt-Empfänger-Abstand]	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 Objekt-Empfänger-Abstand]	± 10 µm	[<250 mm]
	± 20 µm	[<1000 mm]
	± 70 µm	[≤2000 mm]



Die Abnahme der Genauigkeit bei größeren Sende-Empfänger-Abständen resultiert im Wesentlichen aus Beugungseffekten am Objekt. Um deren Auswirkungen möglichst gering zu halten ist es immer von Vorteil, das zu erfassende Objekt so nah wie möglich vor dem Empfänger zu platzieren.

**6.5 Umgebungsbedingungen**

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

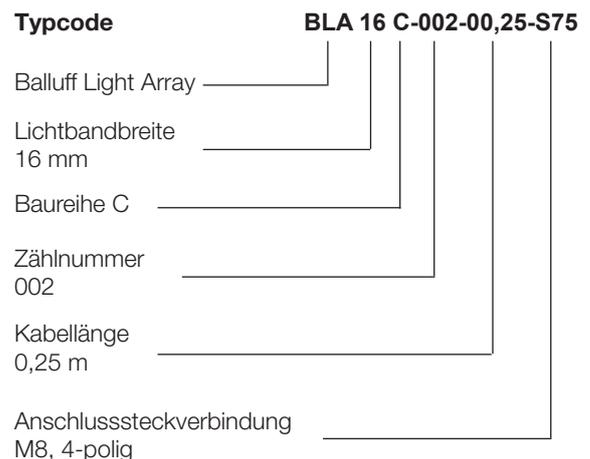
**6.6 Pflege und Wartung**

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 etc.) zu halten. Falls eine Reinigung nötig ist, so können die Fenster mit einem fusselfreien Tuch und Alkohol (Ethanol, Isopropanol) gereinigt werden.

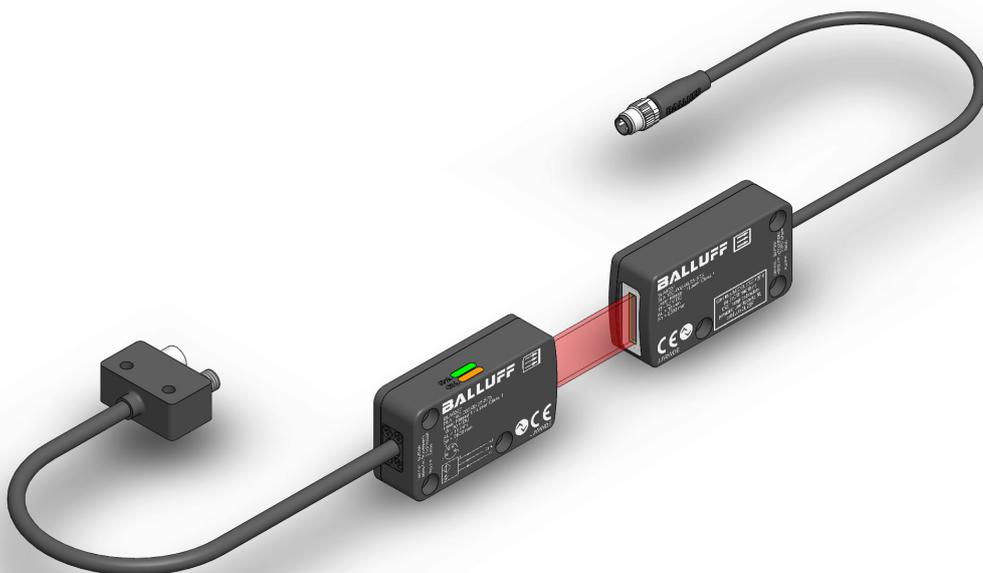
Kein Aceton verwenden!

**6.7 Erklärung des Typcodes**



**BLA 16C-002-00,25-S75**

User's Guide



**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

**Copyright © Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F., Germany, 2021. 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.**

<b>1</b>	<b>Notes to the user</b>	<b>5</b>
1.1	About this guide	5
1.2	Organization of the guide	5
1.3	Symbols and conventions	5
1.4	Scope of delivery	5
1.5	Laser class	5
1.6	Approvals and markings	5
<b>2</b>	<b>Safety</b>	<b>6</b>
2.1	Function overview	6
2.2	Intended use	6
2.3	Safety notes	6
2.4	Explanation of the warnings	6
2.5	Disposal	6
<b>3</b>	<b>Installation</b>	<b>7</b>
3.1	Installation	7
3.2	Electrical connections	7
3.3	Mounting tolerances	7
3.4	Alignment	8
3.5	Signal normalizing and autoblanking	8
<b>4</b>	<b>Parameterization and functions</b>	<b>9</b>
4.1	Introduction	9
4.2	Configuration of the analog output values	9
4.2.1	One edge	10
4.2.2	Diameter and position (two edges)	10
4.2.3	Multiple objects	10
4.2.4	Averaging [Analog Value Average Counter]	10
4.2.5	Scaling [Scale] and Offset [Offset]	10
4.3	Configuration of object detection	11
4.3.1	Detection Modes	11
4.3.2	Counting objects	11
4.4	Sequential counter	11
4.5	Measurement field restriction (blanking)	12
4.6	System Commands	12
4.6.1	Signal normalizing and autoblanking	12
4.6.2	Resetting the device	12
4.6.3	Restoring the factory default settings	12
4.6.4	Reset maintenance timer [Reset Maintenance Interval]	12
4.6.5	Identifying the device [Device Discovery]	12
4.7	Blocking access	12
4.7.1	Parameter disable write access [Lock of device access and parameter (write) access]	12
4.7.2	Locking data storage	12
4.8	Diagnosis	12
4.8.1	Sequential counter status [Switch Counter State Status]	12
4.8.2	Sequential counter value [Switch Counter State Counter]	12
4.8.3	Ambient light minimum/maximum [AFE Statistic Ambient Low/High]	12
4.8.4	Laser light minimum/maximum [AFE Statistic Signal Low/High]	13
4.8.5	Sampling period [AFE Statistic Periode]	13
4.8.6	Operating hours counter [Uptime Operating Hours of Device]	13
4.8.7	Time since last maintenance [Uptime Operating Hours Maintenance]	13
4.8.8	Operating hours since switching on [Uptime Time in Hours since Power up]	13
4.8.9	Number of starts [Uptime Power Up Count]	13

<b>5</b>	<b>IO-Link interface</b>	<b>14</b>
5.1	IO-Link data	14
5.2	Process data	14
5.3	Parameter data	14
5.3.1	Identification data	14
5.3.2	System Commands	14
5.3.3	Configuration data	15
5.3.4	Diagnostic data	16
<b>6</b>	<b>Technical data</b>	<b>17</b>
6.1	Dimensions	17
6.2	Mechanical data	18
6.3	Electrical data (typical)	18
6.4	Optical data (typical)	18
6.5	Ambient conditions	18
6.6	Maintenance	18
6.7	Explanation of type code	18

# 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 16C-002-00,25-S75. 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
- IO-link parameters
- Technical data

The detailed structure can be seen from the table of contents.

### 1.3 Symbols and conventions



#### Note, tip

This symbol indicates general notes.

[ ] Square brackets indicate terms that are used in the Balluff BLA16-IODD if they differ from the terms in this manual.

### 1.4 Scope of delivery

- Emitter
- Receiver
- User's guide
- Mounting brackets for emitter and receiver (BAM0362)
- Connection cable emitter to receiver (length 2m , 4-pin, plug M8 to socket M8)

### 1.5 Laser class

This device is laser class 1. It is certified according to DIN EN 60825-1:2015-07.

The laser source inside the sensor housing is class 2 (1 mW output power). The sensor housing is completely sealed and the laser light is attenuated by the optics inside so that no radiation in class 2 intensity can be emitted. The laser emission wavelength is 650nm (red light). The laser works with pulsed operation (1:1 on/off ratio). The pulse duration is between 0.5 ms and 50 ms. The typical output power while laser is on is 220 µW.

### 1.6 Approvals and markings



The CE Mark verifies that our products meet the requirements of the current EU Directive (EMC Directive).

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.



**IND. CONT. EQ**  
**23UU**  
**for use in the secondary of**  
**a class 2 source of supply**

## 2

### Safety

#### 2.1 Function overview

- Parallel laser light band with an active width of 16 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 output values
- 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
- Counting taught-in objects
- Operating hours counter
- Display of the maintenance interval

#### 2.2 Intended use

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

Note the technical data! Use only any R/C cable (CYJV2/8 or CYJV/7) with suitable values to connect the sensors.

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 BLA is not able to result in hazards to persons or damage to equipment.

When defects or non-clearable faults occur in the BLA, 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.
- Caution – Use of controls or adjustments or performance of procedures other than those specified herein may result in hazardous radiation exposure.
- 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



This product falls under the current EU Directive for WEEE, waste of electrical and electronic equipment for protecting you and the environment from possible hazards and responsible handling of natural resources.

Dispose of the product properly and not as part of the normal waste stream. Observe the regulations of the respective country. Information can be obtained from the national authorities. Or return the product to us for disposal.

**3**

**Installation**

**3.1 Installation**

**Mounting instructions**

- Install the devices solidly on a stable, vibration-free holder.
- 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:

**Custom fastening system**

M4 screws are used for fastening. Use either two of the three through holes on the top side (horizontal distance 35 mm, vertical distance 27 mm) or the two threaded holes (depth 6 mm; distance 25 mm).

**Mounting brackets from Balluff**

The supplied stainless steel mounting brackets (BAM0362) allow flexible positioning and easy alignment of transmitter and receiver via slotted holes.

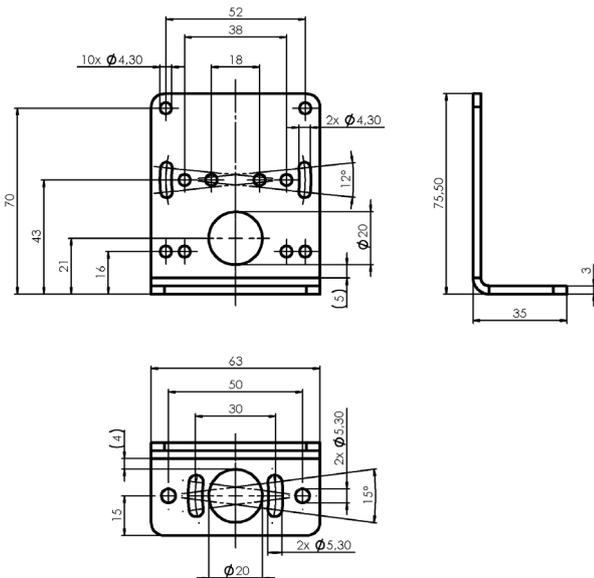


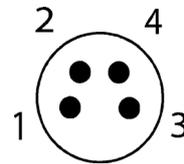
Fig. 3-1: Dimensions

**3.2 Electrical connections**

Transmitter and receiver must be connected with a 4-pole cable (all wires normally connected 1:1). The transmitter has a pigtail cable with plug M8 (male) and the receiver has

a socket M8 (female) on the remote plug unit.

A 4-pin M8 male plug is provided on the remote connector unit of the receiver for power supply and data output.



Pin	Wire colors	Function
1	brown	+Ub (18...30V)
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 offset is  $\pm 1.5$  mm for vertical offset and  $\pm 1$  mm for lateral offset.

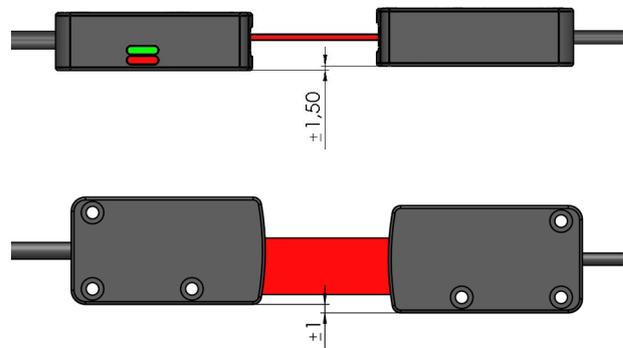


Fig. 3-2: Maximum permissible offset

The maximum permissible angular tolerances as a function of the transmitter-receiver distance are as follows:

Emitter-receiver distance	$\alpha_1$ (emitter rotated)	$\alpha_2$ (emitter tilted)	$\beta_1$ (receiver rotated)	$\beta_2$ (receiver tilted)
Max. 100 mm	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 0.75^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
Max. 500 mm	$\pm 0.1^\circ$	$\pm 0.15^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
Max. 1000 mm	$\pm 0.06^\circ$	$\pm 0.07^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$
Max. 2000 mm	$\pm 0.03^\circ$	$\pm 0.04^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 2^\circ$

3

Installation (continued)

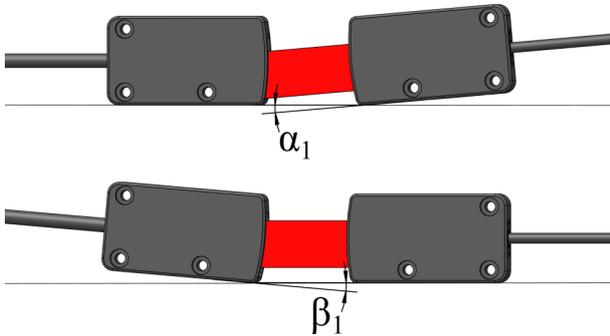


Fig. 3-3: Angle of rotation

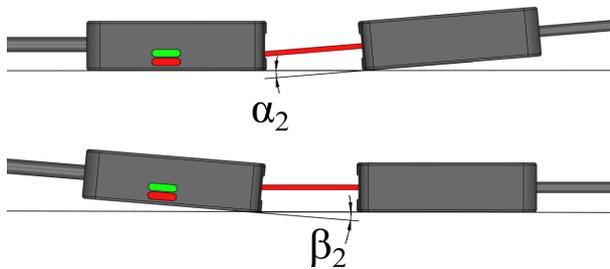


Fig. 3-4: Inclination angle

3.4 Alignment

The emitter and receiver must be installed in a way 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. 20 mm. The receiver window is 17 mm wide of which 16.25 mm is the active measuring width. When correctly aligned the light band exceeds the two sides of the receiver window by 1 mm to 2 mm each (see Fig. 3-5).

Use the white area of the label around the receiver window and the black markings to align the light band precisely. Make sure that the light band is well centered as shown in Fig. 3-5.

Avoid improper alignments as depicted exemplarily in Fig. 3-6.

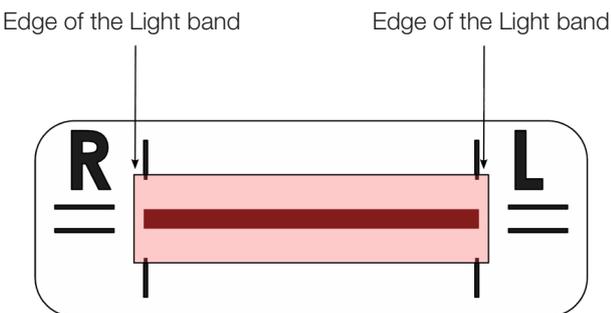


Fig. 3-5: Correct alignment

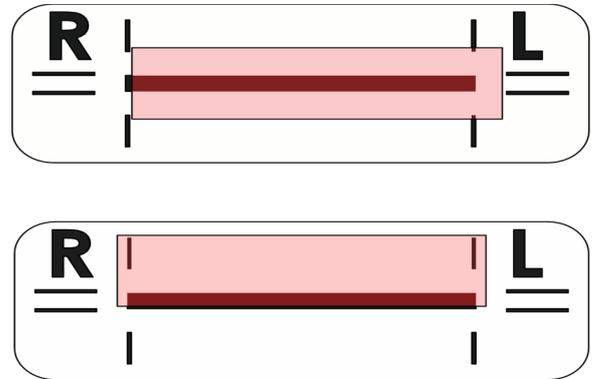


Fig. 3-6: Light band poorly aligned: too far right; too high

3.5 Signal normalizing and autoblanking

Before using the sensor, the light intensity must be normalized on the receiver. To do this, use the menu item Signal normalizing [Teach].

During signal normalization, the sensor selects the optimum sampling period.

Important:

- If the entire light band width shall be used, make sure that nothing is in the light band during teach.
- Areas where objects are located during signal normalization are blanked out and not taken into account during subsequent operation (autoblanking).
- The blanking settings are not changed by autoblanking. (see Chapter 4.5)
- Whether autoblanking was activated by the last teach event is indicated in the process data (see Chapter 5.2).

**i** If an object edge is in normal operation in the auto-blanking area, the edge of the auto-blanking area is interpreted as an edge. This can lead to a falsification of output values.

## 4

### Parameterization and functions

#### 4.1 Introduction

After the unit is powered up, it is ready for operation and outputs the current measured values. The data are output according to the parameters set during the last use, or during initial commissioning or reset to factory settings according to the standard settings.

Parameters can be changed via the IO-Link interface (see Chapter 5).

The LEDs on the device serve as status indicators:

LED1 (green): Device is switched on  
 LED1 (green flashing): IO-Link communication active  
 LED2 (yellow): Object is in measuring field

#### 4.2 Configuration of the analog output values

Both analog output values [Analog Value 1/2] can be configured independently of each other. The setting options are the same for both output values.

The factory setting of the device for analog output value 1 is "left object" and for analog output value 2 "right object".

"Right" and "Left" correspond to the marking on the receiver housing.

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.)
Diame- ter	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		Function is deactivated. The output value is always 0.

**4** Parameterization and functions (continued)

Exemplary cases are presented below to explain the modes:

**4.2.1 One edge**

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

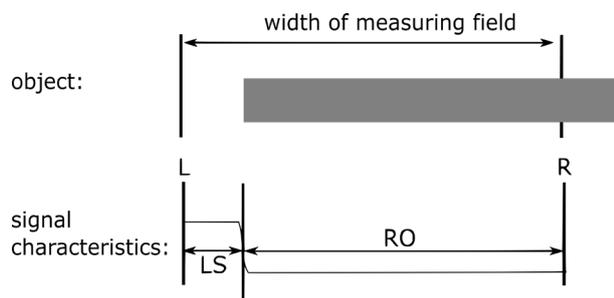


Fig. 4-1: One edge in the light band

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.

If the light band is completely covered, the position of the right and left edges is indicated with the maximum value 16256. In this case, the point "Invalid value" [Data Invalid] is also set to "true" in the process data.

**4.2.2 Diameter and position (two edges)**

The object is completely within the measuring field, i.e. the borders of the light band are not covered.

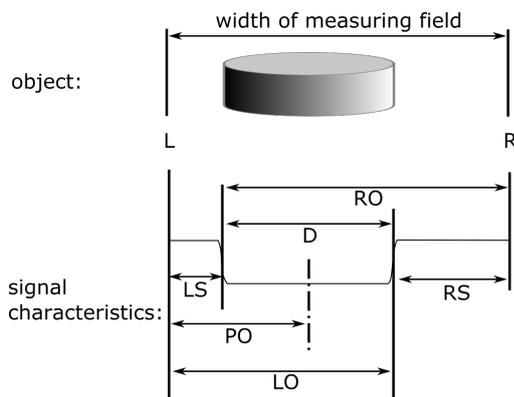


Fig. 4-2: One object (two edges) completely within the light band

If you want to output the center position and the diameter simultaneously, select :

Analog output value 1 = Pos. obj. (PO) and  
 Analog output value 2 = diameter (D).

Alternatively, the position of both edges, for example, can also be output:

Analog output value 1 = Left object and  
 Analog output value 2 = Right object.

**4.2.3 Multiple objects**

If there are several objects in the light band, the device works in such a way that only the first object from the right and from the left is detected. Objects in between are ignored.

The output values are output as shown in figure 4-3 for different modes in the case of several objects.

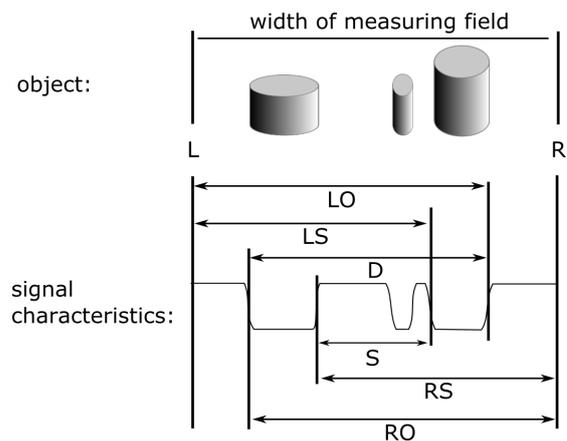


Fig. 4-3: Multiple objects in the light band

**4.2.4 Averaging [Analog Value Average Counter]**

The averaging function can be used to output the average of an output value over several cycles. If the parameter is set to n, the BLA calculates internally the arithmetic average over n cycles and outputs this average value. If the parameter is set to 1 (or 0), averaging is deactivated and the current value is output.

**4.2.5 Scaling [Scale] and Offset [Offset]**

The output values can be modified by means of the scaling [Scale] and offset values. This is done according to:

$$\text{Output value} = \text{original value} \times \text{scaling} + \text{offset}$$

## 4

### Parameterization and functions (continued)

#### 4.3 Configuration of object detection

The BLA can be used for the detection and differentiation of individual objects as well as for counting the objects in the light array.

Detecting and counting modes must be set via the "object output mode" [Digital Value Digital Output Mode] item. The output takes place in the process data via the object output value [Digital Value].

##### 4.3.1 Detection Modes

Up to six objects to be detected can be set.

If an object is detected, its number is output via the object output value in the process data.

The same modes are available for object detection as for the analog output values (the additional counting modes are explained in chapter 4.3.2). The characteristic value [Object Detection List Object 1-6] for an object to be detected can be set by defining the corresponding parameters. For each object an additional tolerance range [Object Detection Tolerance List Tolerance 1-6] can be defined. Both values are specified in steps of 0.1 mm. Object number 7 is always output for unknown objects. If there is no object in the light array, the object output value is 0.

---

**i** If an object located in the light band cannot be unambiguously associated with a taught number (distance between the values of two or more stored objects is smaller than the set tolerance), the smallest applicable object number is output.

---

**i** To deactivate an object, its value and tolerance must be set to 0.

---

**i** The values are retained even after the device has been switched off or after signal normalization. They are only deleted when the BLA is reset to factory default settings.

---

##### 4.3.2 Counting objects

As an extension of the object detection, the BLA can also determine the number of objects simultaneously in the light array. This function is activated by selecting the option "Count Objects" or "Count Slits" as parameters for the digital output.

Up to 16 objects can be counted. Either the number of objects (defined by their outer diameter) or the number of slits (defined by their inner diameter/slit width) in the light array can be determined.

Object diameter or slot width (Size) and the desired tolerance can be set as parameters. Both values are given in steps of 0.1 mm.

Only objects that meet the set size condition are counted. If all objects should be detected regardless of their size, both parameters should be set to 0.

As with the detection modes, the output is made via the object output value.

---

**i** The values for object detection are ignored in counting mode.

---

#### 4.4 Sequential counter

The sequential counter allows the counting of detected objects which pass the light band one after the other. The objects defined in object detection as objects no. 1 and no. 2 are available for this purpose. The counting of object no. 1 is output in the process data in counter output value 1 [Counter 1], that of no. 2 is output in counter output value 2 [Counter 2].

If a set object is detected, the counter is increased by one.

---

**i** In most cases, a meaningful object count can only be realized if "diameter" is selected. For the sake of completeness, the other modes are also available. If "Count objects" and "Count slits" is selected, the sequential counter is then increased by one if there is only one object in the light band.

---

**i** Objects can only be counted properly if they are brought individually one after the other into the light band. In between, the light band must be free from objects.

---

The device has two different sequential counter modes [Switch Counter Settings Mode]: static [static] and automatic [auto] mode.

In static mode, counting will continue even if the adjustable counting limit parameter [Switch Counter 1-2 Setting Limit] is reached, whereby the limit for both counters can be set individually. In this case the item "Counter Flag" is set to "true" in the process data when the limit is reached. The counter can be reset to 0 via the [Counter Reset] function (in Process Data Out).

In the automatic mode, the sequential counter restarts counting when the limit is reached and "Counter limit reached" is set to "false" again. Also here the counter can be reset to 0 at any time.

To deactivate the counter, the sequential counter mode "Off" [Off] must be selected.

**i** If good parts shall be counted separated from bad parts, configure counter 1 so that it counts the good parts only and counter 2 so that it counts all parts (e.g. by setting the tolerance to the maximum value of  $162 = 16.2$  mm). In this case counter 1 counts the good parts and counter 2 counts the bad parts since parts counted by counter 1 are not also counted by counter 2.

#### **4.5 Measurement field restriction (blanking)**

This function can be used to manually restrict the size of the measurement field, which allows disturbing objects to be ignored. The parameters "Blanking Left" [Main Settings Blanking Left] and "Blanking Right" [Main Settings Blanking Right] can be used to independently define an area for the right and left edges of the light band that is ignored by the sensor.

The setting is made in steps of 0.1 mm.  
Setting the parameter to 0 deactivates the function.

**i** The zero point for position measurements remains unchanged. Even if blanking is activated, the zero point is still set from the edge of the light band and not from the edge of the blanked area.

If the area to be blanked out overlaps from the right and from the left, the overlap area in the center is ignored.

#### **4.6 System Commands**

Several system commands are available to call up various functions:

##### **4.6.1 Signal normalizing and autoblanking**

The function is explained in chapter 3.5.

##### **4.6.2 Resetting the device**

This restarts the unit. All saved settings are retained.

##### **4.6.3 Restoring the factory default settings**

All parameters are reset to their default values.

##### **4.6.4 Reset maintenance timer [Reset Maintenance Interval]**

Resets the timer for hours since last maintenance to zero (chapter 4.8).

##### **4.6.5 Identifying the device [Device Discovery]**

The green LED flashes at 2 Hz for 60 s. This allows the device to be identified among others of the same type.

#### **4.7 Blocking access**

##### **4.7.1 Parameter disable write access [Lock of device access and parameter (write) access]**

This function can be used to disable write access to all parameter values. The device does not accept parameter values until unlocked.

##### **4.7.2 Locking data storage**

This function activates the IO-Link Data Storage function. The transmission for data storage of the parameters in higher-level devices is disabled.

#### **4.8 Diagnosis**

The BLA offers the possibility to retrieve several status information. The function is mainly used for diagnosis purposes.

##### **4.8.1 Sequential counter status [Switch Counter State Status]**

Indicates whether the counter limit has been reached on one or both of the counters. The value is equivalent to the "counter limit reached" [Counter 1 Flag], [Counter 2 Flag] in the process data. The bit output value corresponds to the counter number, bit 1 refers to counter 1, bit 2 to counter 2.

##### **4.8.2 Sequential counter value [Switch Counter State Counter]**

Specifies the value of the counter. The function is equivalent to the object output value in the process data when the sequential counter is activated.

##### **4.8.3 Ambient light minimum/maximum [AFE Statistic Ambient Low/High]**

Specifies the minimum/maximum value of the intensity of the ambient light measured at the last signal normalization.

## **4**

### **Parameterization and functions (continued)**

#### **4.8.4 Laser light minimum/maximum** **[AFE Statistic Signal Low/High]**

Specifies the minimum/maximum value of the intensity of the laser light measured at the last signal normalization. The maximum laser light value after signal normalization is usually approx.  $\leq 3200$ . The maximum value for ambient light should be clearly below the minimum laser light value.

#### **4.8.5 Sampling period** **[AFE Statistic Periode]**

Indicates the sampling period of the instrument in steps of 0.1 ms. This value is automatically determined during signal normalization and remains stored until a new signal normalization or until the sensor is reset to factory settings.



Typical values for the sampling period are in the range below 1 to 5 ms. A higher value indicates poor operating conditions, e.g. poor alignment of emitter and receiver or soiling of the optical windows.

#### **4.8.6 Operating hours counter** **[Uptime Operating Hours of Device]**

Indicates the time in hours that the device is in operation.

#### **4.8.7 Time since last maintenance** **[Uptime Operating Hours Maintenance]**

Indicates the time since last reset of the maintenance timer. This function can be used to schedule regular maintenance. The value is not changed with the function "Restore factory default settings".

#### **4.8.8 Operating hours since switching on** **[Uptime Time in Hours since Power up]**

Indicates the operating hours since the device was last restarted.

#### **4.8.9 Number of starts** **[Uptime Power Up Count]**

Specifies the number of starts of the device.

## 5

### IO-Link interface

#### 5.1 IO-Link data

Due to its compact design, the BLA16 can only be parameterised and read out via IO-Link.

The characteristic parameters of the interface are:

Data transfer rate	COM2 (38,4 kBaud)	
Minimum cycle time	6.8 ms	
Process data length	14 Byte PDI + 1 Byte PDO	
IO-Link Revision	1.1	1.0
Frame type	2.V	1.2 / 1.1

#### 5.2 Process data

For continuous data transmission, 14 bytes of process data (PDI) are transmitted:

No. variable	Length (bit)	Type	Content
1	32	IntergerT	Analog output value 2
2	32	IntergerT	Analog output value 1
3	8	UlntergerT	Object output value
4	16	UlntergerT	Counting output value 1
5	16	UlntergerT	Counting output value 2
6	8	Bitmask	Bit 3 Counter limit 1 reached [Counter 1 Flag]
			Bit 4 Counter limit 2 reached [Counter 2 Flag]
			Bit 6 Autoblanking active
			Bit 7 Data invalid

The analog output values are in  $\mu\text{m}$ , the value range here is from 0 to 16256, which corresponds to the active measuring range of the sensor.

The object output value gives the number of the detected object. (0: no object; 1-6: detected objects; 7: unknown object).

If the mode objects counting or slits counting is selected, the number of detected objects, up to a maximum of 16, is output in the object output value.

If activated, the counter status of the corresponding sequential counter is output in the corresponding counter output value.

If analog output, object detection or counter are deactivated, the corresponding output values are set to 0.

Several status messages are output simultaneously in variable no. 6:

Bit 3 or bit 4 indicates whether the counter 1 or counter 2 has reached the set limit.

Bit 6 indicates whether autoblanking was activated during the last teach event.

If no light arrives at the receiver, bit 7 is set to 1. With this, a completely blocked light band can be detected.



The device cannot distinguish whether the light band is completely blocked or whether the laser has failed or is not plugged in.

In addition to the PDI, there is a PDO value:

No. variable	Length (bit)	Type	Content
1	8	Bitmask	Bit 0 Reset counter

This value can be used to reset the sequential counter to 0. This happens when the value is changed from 0 to 1.

#### 5.3 Parameter data

##### 5.3.1 Identification data

Index	Object name	Length (Byte)	Access	Default value
0x07	Vendor ID	2	RO	888 (0x0378)
0x09	Device ID	3	RO	721409 (0x0B0201)
0x10	Vendor-Name	7	RO	"BALLUFF"
0x11	Vendor-Text	15	RO	"www.balluff.com"
0x12	Product designation	14	RO	"BLA 016C-002-00,25-S75"
0x13	Product ID	7	RO	"BLA0007"
0x14	Product Text	19	RO	"Balluff Light Array"
0x15	Serial No.	8	RO	(individuelle S/N)
0x16	Hardware Revision	4	RO	Vx.x
0x17	Firmware Revision	5	RO	Vx.xx
0x18	Application tag*	32	R/W	

RO: Read-only

R/W: Read and write access

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

##### 5.3.2 System Commands

Under the index 0x02 (length 1 byte), the system commands for executing the corresponding functions are available under the values listed below:

Value	Function
0x80	Restart device
0x82	Restore factory settings
0xA0	Signal normalization
0xA5	Reset maintenance interval
0xA6	Set sequential counter to 0
0xAF	Device discovery

**5**

**IO-Link interface (continued)**

**5.3.3 Configuration data**

The device can be completely configured by setting the parameter data (see table below):

Index	Name	Sub-index	Size	Access	Range of values/ Bit No.	Default setting	Note
0x0C	Lock settings		UINT16	R/W			
	Locking parameter write access			R/W	Bit 0	0	0 ... unlocked 1 ... locked
	Locking data storage			R/W	Bit 1	0	0 ... unlocked 1 ... locked
0x40	Blanking			R/W			
	Blanking left	1	UINT32	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Blanking right	2	UINT32	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
0x41	Analog output value 1						
	Mode	1	UINT8	R/W	0-8	1	Assignment see table of modes
	Averaging	2	UINT16	R/W		0	Number of measurements
	Scaling	3	FLOAT	R/W		1.0	Scaling factor
	Offset	4	INT32	R/W		0	Offset value
0x42	Analog output value 2						
	Mode	1	UINT8	R/W	0-8	1	Assignment see table of modes
	Averaging	2	UINT16	R/W		0	Number of measurements
	Scaling	3	FLOAT	R/W		1.0	Scaling factor
	Offset	4	INT32	R/W		0	Offset value
0x50	Object output value			R/W			
	Mode	1	UINT8	R/W	0-10	0	Assignment see table of modes
	Object diameter or slit width for simultaneous object counting	2	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Tolerance for simultaneous object counting	3	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
0x51	Object detection characteristic value			R/W			
	Object 1	1	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 2	2	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 3	3	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 4	4	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 5	5	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 6	6	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
0x52	Tolerance for object detection			R/W			
	Object 1	1	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 2	2	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 3	3	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 4	4	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 5	5	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
	Object 6	6	UINT16	R/W	0-162	0	Value in 0.1 mm step
0xB6	Sequential counter			R/W			
	Mode	1	UINT8	R/W	0-2	0	0 ... off, 1 ... static, 2 ... automatic
	Limit 1	2	UINT16	R/W	0-32768	32768	
	Limit 2	3	UINT16	R/W	0-32768	32768	

**5**

**IO-Link interface (continued)**

For the analog and object output values, the different modes can be selected via the following settings:

Value	Mode	Value	Mode
0	Disable	6	Slit
1	Left object	7	Object position
2	Left slit	8	Slit position
3	Right object	9	Objects counting*
4	Right slit	10	Slits counting*
5	Diameter		

\*: Modes 9 and 10 are not available for the analog output values.

**5.3.4 Diagnostic data**

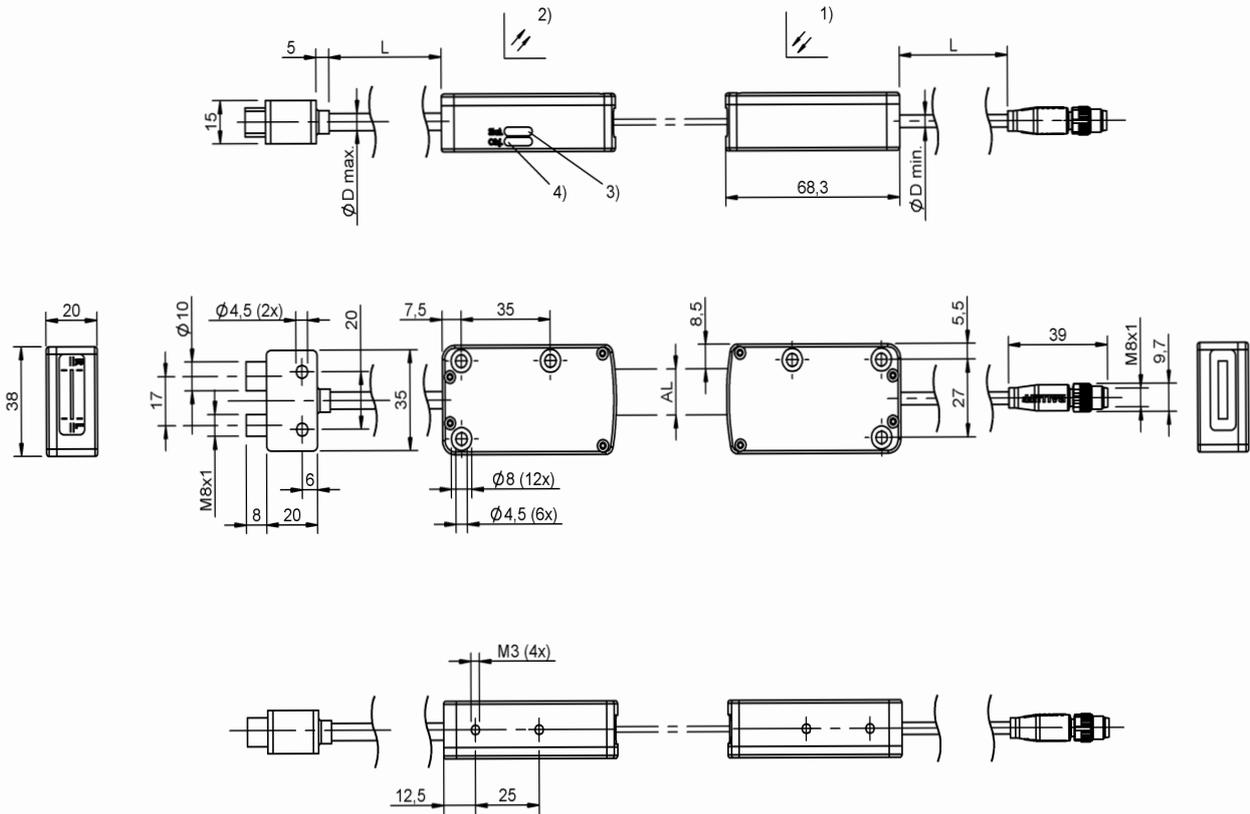
The data described in the diagnostics area can be retrieved under the following indices:

Index	Name	Subindex	Size	Access
0x57	Time function			R
	- Operating hours counter	1	UINT32	R
	- Time since last maintenance in h	2	UINT32	R
	- Operating hours since switching on	3	UINT32	R
	- Number of starts	4	UINT32	R
0xB7	Sequential counter			R
	- Limit reached (Bit 1 Counter 1 / Bit 2 Counter 2)	1	UINT8	R
	- Status counter 1	2	UINT16	R
	- Status counter 2	3	UINT16	R
0xE0	Optical properties			R
	- Ambient light minimum	1	UINT16	R
	- Ambient light maximum	2	UINT16	R
	- Laser light minimum	3	UINT16	R
	- Laser light maximum	4	UINT16	R
	- Sampling period in 0.1 ms	5	UINT16	R

**6**

**Technical data**

**6.1 Dimensions**



1) Emitter, 2) Receiver, 3) Status indicator, 4) Indicator object

**6**

**Technical data (continued)**

**6.2 Mechanical data**

Material housing	Aluminium anodized
Material active surface	Emitter: Antireflective coated glass Receiver: Interference filter (glass)
Protection class according to IEC 60529	IP67
UL housing type	Type 1 (NEMA)
Weight	
- BLA emitter	100 g
- BLA receiver	120 g
Dimensions	
- housing	68 mm x 38 mm x 20 mm (equal for transmitter and receiver)
- Length pigtail	250 mm

**6.3 Electrical data (typical)**

Operating voltage $U_b$	18...30 V DC
Residual ripple	<10%, max 2 V
No-load current	<100 mA
LED Indicators	LED1 green: Operation indicator LED2 yellow: Object indicator
Sampling period	1.0 ms...100 ms
Parameterization	Via IO-Link
Connection emitter-receiver	Cable 4-pin: M8 plug to M8 socket

**6.4 Optical data (typical)**

Light type	Laser, red light 650 nm	
Laser class	1	
Ambient light	max. 5000 Lux	
Light band width (active area)	16.25 mm	
Max. emitter-receiver distance	2000 mm	
Resolution	10 $\mu$ m	
Smallest object	0.4 mm	[<250 mm]
	0.7 mm	[<1000 mm]
	1 mm	[ $\leq$ 2000 mm]
Maximum deviation of the measured value over the entire distance range between object and receiver [at object-receiver distance]	For rod (d = 8 mm)	
	$\pm$ 20 $\mu$ m	[<250 mm]
	$\pm$ 50 $\mu$ m	[<1000 mm]
	$\pm$ 100 $\mu$ m	[ $\leq$ 2000 mm]
	For wire (d = 1 mm)	
	$\pm$ 40 $\mu$ m	[<250 mm]
	$\pm$ 150 $\mu$ m	[<1000 mm]
	$\pm$ 200 $\mu$ m	[ $\leq$ 2000 mm]
Repeat accuracy [at object-receiver distance]	$\pm$ 10 $\mu$ m	[<250 mm]
	$\pm$ 20 $\mu$ m	[<1000 mm]
	$\pm$ 70 $\mu$ m	[ $\leq$ 2000 mm]



The decrease in accuracy with larger transmitter-receiver distances is mainly due to diffraction effects on the object. In order to keep these effects as low as possible, it is always advantageous to place the object to be detected as close as possible to the receiver.

**6.5 Ambient conditions**

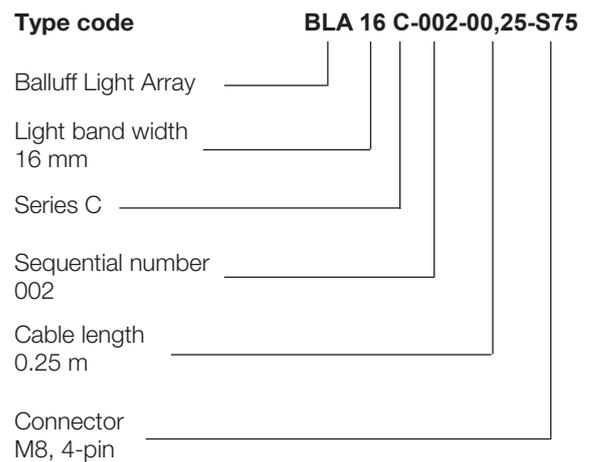
Operating temperature	+5...+55 °C
Humidity	non-condensing
Storage temperature	-25...+70 °C
Reverse polarity protection	yes
Short circuit protected	yes

**6.6 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!

**6.7 Explanation of type code**







*innovating automation*



[www.balluff.com](http://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](mailto:balluff@balluff.de)

#### **DACH Service Center**

##### **Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
[service.de@balluff.de](mailto:service.de@balluff.de)

#### **Southern Europe Service Center**

##### **Italy**

Balluff Automation S.R.L.  
Corso Cuneo 15  
10078 Venaria Reale (Torino)  
Phone +39 0113150711  
[service.it@balluff.it](mailto:service.it@balluff.it)

#### **Eastern Europe Service Center**

##### **Poland**

Balluff Sp. z o.o.  
Ul. Graniczna 21A  
54-516 Wrocław  
Phone +48 71 382 09 02  
[service.pl@balluff.pl](mailto:service.pl@balluff.pl)

#### **Americas Service Center**

##### **USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Toll-free +1 800 543 8390  
Fax +1 859 727 4823  
[service.us@balluff.com](mailto:service.us@balluff.com)

#### **Asia Pacific Service Center**

##### **Greater China**

Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.  
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Building A,  
Yunding International Commercial Plaza  
200125, Pudong, Shanghai  
Phone +86 400 820 0016  
Fax +86 400 920 2622  
[service.cn@balluff.com.cn](mailto:service.cn@balluff.com.cn)