

Optoelektronische Sensoren

FESTO



Merkmale und Lieferübersicht

Lieferübersicht		SOOD LED	SOOD Laser	SOOE LED	SOOE Laser
Ausführung					
Reflexionslichttaster mit Hintergrundausblendung	■	■	■	■	■
Einweglichtschranke	■	■	■	■	■
Reflexionslichtschranke	■	■	■	■	■
Reflexionslichtschranke für transparente Objekte	—	—	—	■	—
Reflexionslichttaster	—	—	—	■	—
Laser, Kontrastsensor	—	—	—	—	■
Laser, Abstandssensor	—	—	—	■	■

Zubehör	Min/Max Abstand Sensor-Reflektor [mm]		Teile-Nr.	Typ
	SOOD-RS-R-PN	SOOD-RS-L-PN		
Reflektor	40 ... 1000	100 ... 2000	8084159	SARA-R-Q50-S
Reflektor	100 ... 1200	150 ... 1800	8084160	SARA-R-Q50-MC
Reflexfolie	100 ... 800	250 ... 600	8084162	SARA-RF-Q100-S
Reflexfolie	100 ... 2000	150 ... 2000	8084163	SARA-RF-Q100-MC
Reflektor	40 ... 1000	200 ... 1500	8084164	SARA-R-Q20-S
Reflektor	100 ... 800	150 ... 1500	8084165	SARA-R-Q20-MC
Reflektor	100 ... 500	150 ... 1000	8084167	SARA-R-Q14-M
Reflektor	100 ... 800	250 ... 1200	8084168	SARA-R-D20-M

Zubehör	Min/Max Abstand Sensor-Reflektor [mm]		Teile-Nr.	Typ
	SOOE-RS-R-PNLK-T	SOOE-RS-L-PNLK-T		
Reflektor	40 ... 6500	300 ... 12000	8084159	SARA-R-Q50-S
Reflektor	100 ... 4000	250 ... 10000	8084160	SARA-R-Q50-MC
Reflexfolie	100 ... 2700	300 ... 2000	8084162	SARA-RF-Q100-S
Reflexfolie	100 ... 6000	250 ... 10000	8084163	SARA-RF-Q100-MC
Reflektor	40 ... 2500	300 ... 10000	8084164	SARA-R-Q20-S
Reflektor	100 ... 2500	250 ... 10000	8084165	SARA-R-Q20-MC
Reflektor	100 ... 1200	250 ... 8000	8084167	SARA-R-Q14-M
Reflektor	100 ... 1600	300 ... 7500	8084168	SARA-R-D20-M

Zubehör	Min/Max Abstand Sensor-Reflektor [mm]	Teile-Nr.	Typ
Reflektor	1 ... 5000	8084159	SARA-R-Q50-S
Reflektor	1 ... 2000	8084160	SARA-R-Q50-MC
Reflexfolie	1 ... 1800	8084162	SARA-RF-Q100-S
Reflexfolie	1 ... 3300	8084163	SARA-RF-Q100-MC
Reflektor	1 ... 2000	8084164	SARA-R-Q20-S
Reflektor	1 ... 1800	8084165	SARA-R-Q20-MC
Reflektor	1 ... 1100	8084167	SARA-R-Q14-M
Reflektor	1 ... 1400	8084168	SARA-R-D20-M

Merkmale

Detektionsverfahren

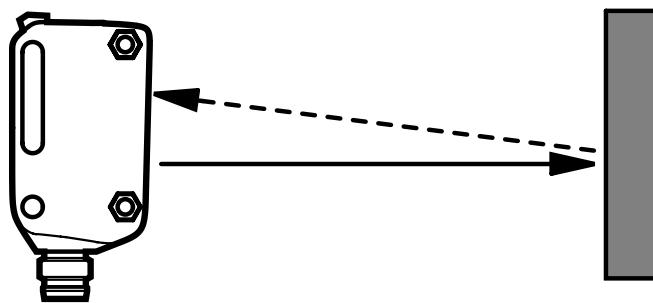
Reflexlichttaster SOOE-DS

Bei diesen Sensoren, die manchmal auch als energetische Lichttaster bezeichnet werden, sind Sender und Empfänger im selben Gehäuse untergebracht. Der gesendete Lichtstrahl wird vom Objekt auf den Empfänger reflektiert. Die Intensität des reflektierten Lichts wird ausgewertet. Der Schaltabstand kann durch Änderung der Empfindlichkeit des Empfängers eingestellt werden (mittels IO-LINK, Potentiometer oder Teach-in-Verfahren). Reflexlichttaster gehören zu den kostengünstigsten Lösungen und ermöglichen eine sehr schnelle Installation.

Diese Sensoren sind allerdings für einige Anwendungen nicht geeignet, z. B. zur Erfassung von schwach reflektierenden Objekten vor stark reflektierendem Hintergrund. Darüber hinaus werden Objekte mit unterschiedlichen Oberflächen (hinsichtlich Material, Farbe oder Oberfläche) aufgrund der unterschiedlichen Reflexionseigenschaften in unterschiedlichen Abständen erfasst.

Vorteile von Reflexlichttastern mit Intensitätsunterscheidung

- Längerer Schaltabstand
- Kostengünstiger
- Höhere Zuverlässigkeit bei der Erfassung von eher schwach reflektierenden Objekten

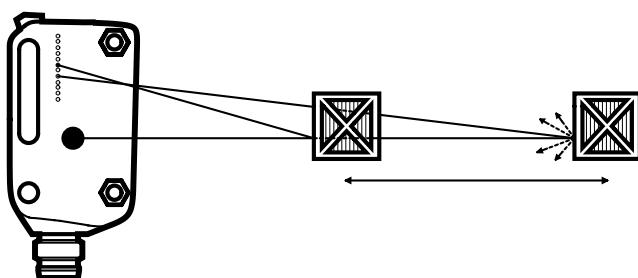


Merkmale

Reflexlichttaster mit Hintergrundausblendung

Die Einstellung des Schaltabstandes erfolgt nicht energetisch, sondern durch optische Triangulation.

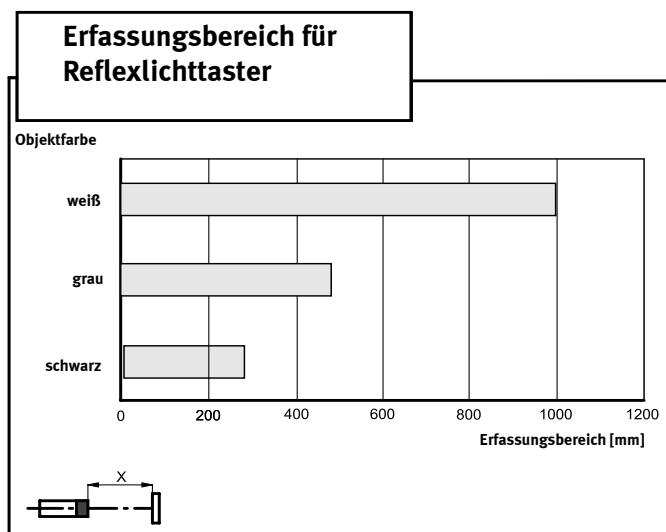
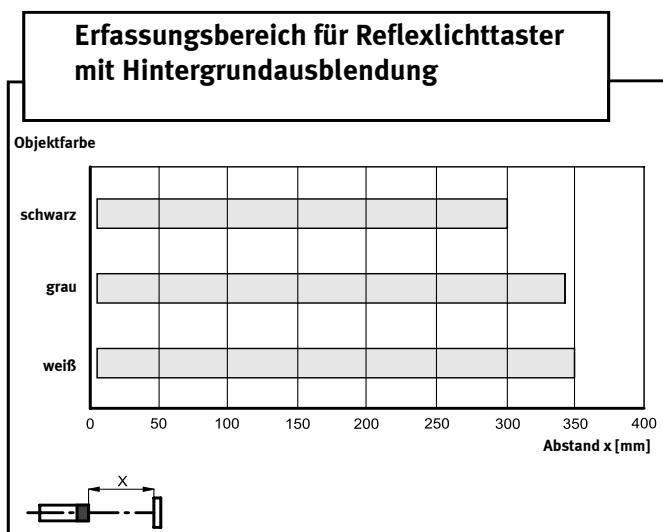
Die neue und hoch präzise Multi-Pixel-Technologie (SOOE) ermöglicht viel Flexibilität und eine Einstellung über IO-Link. Das integrierte Empfangselement mit einer Signalvorverarbeitung von 160 x 16 Pixel ist hier der Schlüssel für eine genaue Detektion und Abstandsmessung.



Diese besitzt eine noch nicht da gewesene Einstellperformance im oberen Erfassungsbereich durch hohe Auflösung und Linearisierung. Auf diese Weise ist die Erfassung eines Objekts nahezu unabhängig von anderen Objekten im Hintergrund sowie von Farbe, Größe oder Oberfläche. Für diese Geräte ist nur eine minimale Remission erforderlich.

Vorteile von Reflexlichttastern mit Hintergrundausblendung

- Schaltabstand nahezu unabhängig von Farbe und Oberfläche
- Können auch bei glänzendem oder reflektierendem Hintergrund eingesetzt werden
- Erfassung von kleinen Abstandsdifferenzen
- Einfache Einstellung



Reflexionslichtschranken

Bei diesen Sensoren sind auch Sender und Empfänger im selben Gehäuse untergebracht. Das ausgestrahlte Licht wird von einem Reflektor zum Empfänger zurückgeworfen. Ein Objekt, das sich zwischen dem Sensor und dem Reflektor befindet, unterbricht den Lichtstrahl und wird so erkannt. Alle Reflexionslichtschranken von Festo verwenden polarisiertes Licht um zu vermeiden, dass bei spiegelnden Objekten

Probleme auftreten.

Entsprechend dem Aufbau unterscheidet man bei Reflexionslichtschranken zwei Typen:

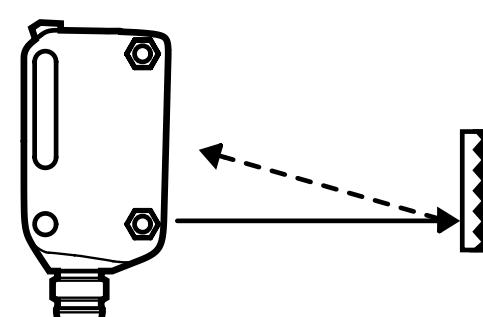
- Reflexionslichtschranken mit zwei Linsen
- Reflexionslichtschranken mit Autokollimation

Reflexionslichtschranken mit zwei Linsen

Das Licht wird vom Sensor durch eine Linse ausgestrahlt. Das reflektierte Licht gelangt durch eine zweite Linse zum Sensor zurück. Der Schaltpunkt kann entsprechend dem Abstand geringfügig variieren. Die folgenden Sensoren sind Reflexionslichtschranken mit zwei Linsen.

- SOOD-RS
- SOOE-RS

Die Reflexionslichtschranken mit zwei Linsen sind besonders wirtschaftlich.



Merkmale

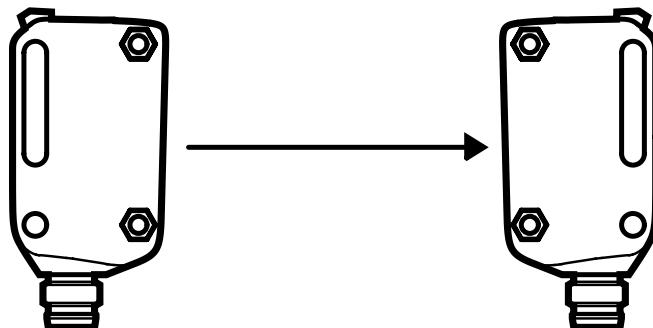
Reflexionslichtschranken mit Autokollimation

Das Prinzip der Autokollimation ist dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Achsen der Sendeausstrahlung und des Empfangskanals identisch sind. Dies wird ermöglicht indem das Licht des einen Kanals, mit Hilfe eines halbdurchlässigen Spiegels abgelenkt wird. Mit diesem Prinzip können sehr kurze Abstände zwischen Sensor und Reflektor gewählt werden. Reflexlichtschranken mit Autokollimation sind besonders für transparente Objekte geeignet.

SOOE-RG sind Reflexionslichtschranken mit Autokollimation. Weitere Vorteile mit Autokollimation:

- Keine Blindzone
- Hohe Präzision über den gesamten Tastbereich
- Radialsymmetrischer Erkennungsbereich
- Gute Reproduzierbarkeit
- Geringe Hysterese
- Erkennung von transparenten Objekten

Einweglichtschranken



Bei den Einweglichtschranken sind Sender und Empfänger in verschiedenen Gehäusen untergebracht, wobei diese einander gegenüber installiert werden müssen. Jedes Objekt das den Lichtstrahl zwischen Sender und Empfänger unterbricht wird erkannt. Das ist eines der zuverlässigsten Prinzipien in rauen Umgebungsbedingungen. Der Nachteil besteht darin, dass zwei separate Komponenten (Sender und Empfänger) verkabelt und eingerichtet werden müssen.

Abstandssensoren

Ähnlich wie die Lichttaster mit Hintergrundausblendung, die mit Multi-Pixel-Technologie arbeiten, bewerten diese Sensoren den Abstand und übertragen den Wert über IO-Link.

Abstandssensoren SOOE-MS besitzen keinen Analogausgang. Der Schaltausgang kann als Fensterkomparator programmiert werden.

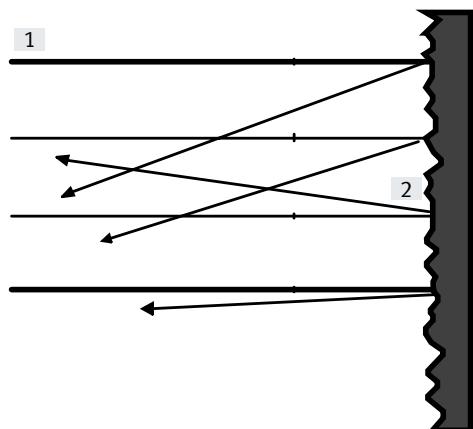
Kontrastsensor

Der Laser-Kontrastsensor SOOE-KS ist im Prinzip ein hochpräziser energetischer Laser-Reflexlichttaster. Dieser Sensor erkennt in Reichweite bis 120 mm kleine Kontrastunterschiede, bei unterschiedlichen Graustufen, Triggermarken usw.

Merkmale

Reflexionsarten

Diffuse Reflexion



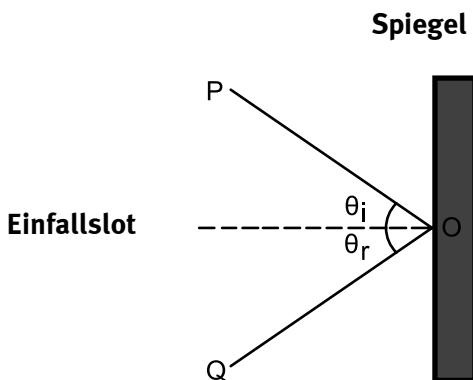
Diffuse Reflexion ist die Reflexion von Licht von einer unebenen oder körnigen Oberfläche, wobei ein auftreffender Strahl in mehreren Winkeln reflektiert wird.

Diese Reflexionsart ist das Gegenstück zur spiegelnden Reflexion (Totalreflexion). Ist eine Oberfläche absolut nicht spiegelnd, wird das reflektierte Licht gleichmäßig über die Halbkugel über der Oberfläche verteilt reflektiert.

[1] einfallende Lichtstrahlen

[2] reflektierte Lichtstrahlen

Spiegelnde Reflexion (Totalreflexion)



Spiegelnde Reflexion ist die perfekte Reflexion von Licht (oder auch anderen Arten von Wellen) einer Oberfläche, wobei aus einer einzigen Richtung einfallendes Licht in eine einzige Richtung reflektiert wird. Dieses Verhalten ist im Reflexionsgesetz beschrieben. Danach bilden die Richtung des reflektierten Lichts und die Richtung des einfallenden Lichts zum Einfallslot den gleichen Winkel; dies wird im Allgemeinen als $\theta_i = \theta_r$ ausgedrückt.

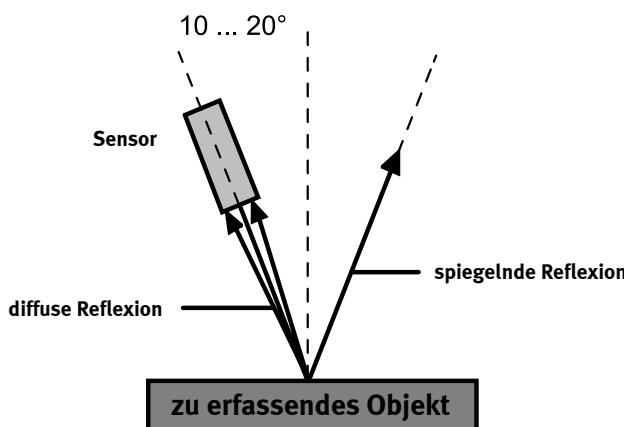
Retroreflexion

Retroreflexion ist die Reflexion, bei der das Licht unabhängig vom Einfallswinkel in die Richtung der Lichtquelle zurückgestrahlt wird.

Im Gegensatz dazu ist dies bei einem Spiegel nur dann der Fall, wenn der Spiegel genau senkrecht zum Lichtstrahl steht.

Diese Reflexionsart kann nur mit speziellen Reflektoren erreicht werden (siehe Reflektoren).

Warum sind die Reflexionsarten für den Einsatz von optoelektronischen Sensoren von Bedeutung ?



Bei Reflexlichttastern mit Intensitätsunterscheidung, Reflexlichttastern mit Hintergrundausblendung sowie Abstands- und Farbsensoren basiert die Erfassung auf diffuser Reflexion. Daher benötigen diese Sensoren eine größtmögliche diffuse Reflexion. Totalreflexion macht die Erfassung schwierig und muss somit vermieden werden.

Im Fall von Reflexlichtschranken sowie Einweglichtschranken ist die Reflexionsart nicht relevant.

In diesem Fall muss das Objekt nur den Lichtstrahl unterbrechen. Bei Reflexlichtschranken ist durch Polarisationsfilter eine perfekte Unterscheidung zwischen der Reflexion vom Objekt und der Reflexion vom Reflektor möglich.

Die Sensoren sollten nicht senkrecht zur Oberfläche von glänzenden Objekten montiert werden, um die Totalreflexion auf den Empfängern zu verhindern.

Merkmale

Glossar

Fremdlichtgrenze

Fremdlicht ist die von externen Lichtquellen erzeugte Lichtstrahlung. Die Beleuchtungsstärke wird auf der Lichteintrittsfläche gemessen. Grundsätzlich sind die Geräte durch die Verwendung von moduliertem Licht fremdlichtunempfindlich. Dennoch gibt es eine Obergrenze für die Intensität externer Lichtstrahlung. Diese Grenze wird als Fremdlichtgrenze bezeichnet. Sie wird in den einzelnen Datenblättern für Sonnenlicht (unmoduliertes Licht) und für Halogenlampen (mit doppelter Netzfrequenz moduliertes Licht) angegeben. Bei Beleuchtungsstärken oberhalb der jeweiligen Fremdlichtgrenze ist kein sicherer Betrieb der Geräte mehr möglich.

Laser

SOOD und SOOE Sensoren entsprechen Laserschutzklasse 1 nach EN 60825-1:2007.

Geräte der Laserschutzklasse 1 sind aufgrund ihres Strahlungsniveaus sicher, eine Gefährdung von Personen durch diese Geräte ist nicht möglich.

Polarisationsfilter

Natürliches Licht (und auch das Licht der Sendedioden) ist unpolarisiert. Wenn Licht jedoch durch einen Polarisationsfilter geht, ist nur noch der Anteil des ursprünglichen Lichts vorhanden, der in der Polarisationsrichtung des Filters schwingt. Die Polarisierung bleibt bei Reflexion an spiegelnden Flächen erhalten; es kann sich dabei lediglich die Polarisationsrichtung ändern. Auf der anderen Seite zerstört diffuse Reflexion die Polarisierung. Dieser Unterschied wird zur Unterdrückung der durch spiegelnde Flächen verursachten störenden Effekte auf Reflexlichtschranken verwendet.

Magnetfelder

Permanente Magnetfelder und niederfrequente Wechselfelder beeinflussen die Funktion von optischen Sensoren normalerweise nicht.

Moduliertes Licht

Die hier gezeigten Geräte arbeiten mit moduliertem Licht, d. h. der Lichtsender wird jeweils nur kurz eingeschaltet und bleibt für eine viel längere Zeit ausgeschaltet (Verhältnis ca. 1:25). Bei Reflexlichttastern und Reflexlichtschranken ist der Empfänger nur während des Lichtimpulses aktiv. Zwischen den Impulsen ist er gesperrt. Der Betrieb mit moduliertem Licht bietet folgende Vorteile:

- Die Geräte sind weitgehend fremdlichtunempfindlich
- Größere Schaltabstände sind möglich
- Geringere Erwärmung und dadurch längere Lebensdauer der Sendedioden

Für den Umgang mit diesen Geräten ist kein Augenschutz erforderlich, auch der Gebrauch von optischen Instrumenten für die direkte Beobachtung des Laserstrahls ist ungefährlich.

Schaltfrequenz

Die maximale Schaltfrequenz wird mit Hilfe einer rotierenden Sektor scheibe bestimmt. Die Scheibe, die im Strahlengang positioniert wird, ist so ausgelegt, dass sich ein Hell-Dunkel-Verhältnis von 1:1 ergibt. Die maximale Schaltfrequenz ist dann erreicht, wenn keine Ausgangs signalimpulse verloren gehen.

Temperaturinfluss

Die eingestellten Schaltabstände unterliegen einem geringfügigen Temperaturinfluss. Die meisten Geräte verfügen über eine Temperaturkompensation, wobei der Einfluss typischerweise unter 0,4 %/K liegt.

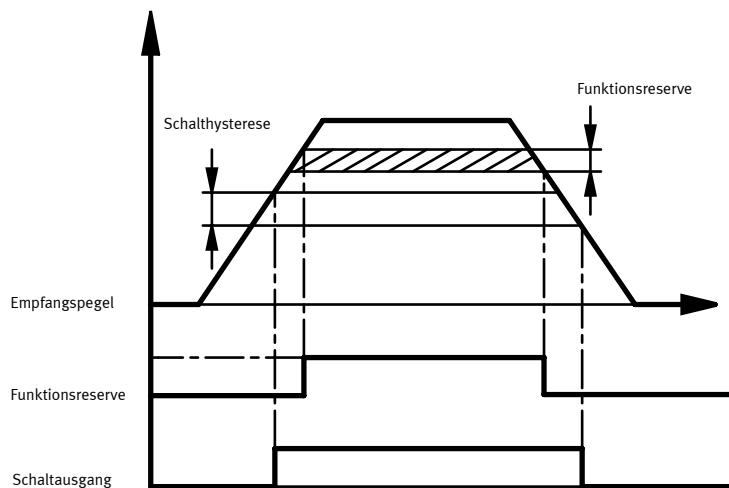
Merkmale

Anzeige Funktionsreserve

Die Anzeige für die Funktionsreserve erfasst die überschüssige Strahlungsleistung, die auf den Empfänger fällt und vom Lichtempfänger verarbeitet wird. Die Funktionsreserve kann im Lauf der Zeit aufgrund von Verschmutzung, Änderung des Reflexionsfaktors des Tastobjekts sowie Alterung der Senderdiode abnehmen, so dass kein sicherer Betrieb mehr gewährleistet ist.

Die Sensoren sind deshalb mit einer LED ausgestattet, die anzeigt, wenn weniger als ca. 80% des verfügbaren Schaltabstandes genutzt werden. Darüber hinaus liefern SOOE Sensoren über IO-Link ein entsprechendes Signal.

Somit können rechtzeitig Betriebsbedingungen erkannt werden, unter denen kein sicherer Betrieb mehr gewährleistet ist.



Reflektoren

Reflexlichtschranken sind durch den Einbau von Polarisationsfiltern so ausgelegt, dass sie nur auf das von speziellen Reflektoren zurückgeworfenes Licht ansprechen. Diese Reflektoren arbeiten nach dem Prinzip des Tripelspiegels.

Die Auswahl des für eine spezielle Anwendung richtigen Reflektors wird durch den erforderlichen Schaltabstand und die Montagemöglichkeiten bestimmt. Der Reflektor muss senkrecht zur optischen Achse installiert werden (Toleranz $\pm 15^\circ$).

Es gibt SARA Reflektoren und Reflexfolien in verschiedenen Baugrößen und mit unterschiedlichen optischen Strukturen. Die Auflösung Struktur entspricht in etwa der Größe des Tripelspiegels.

- Strukturbreite Reflektor > 2 mm - Standard
- Strukturbreite Reflektor 1 ... 2 mm - Mini
- Strukturbreite Reflektor < 1 mm - Micro

Kleine Optische Strukturen (Mini/Micro) eignen sich sehr gut für Laser Sensoren, haben aber den Nachteil, dass diese etwas weniger Licht reflektieren und haben somit einen kleineren Erfassungsbereich.

Laser Sensoren sollten nicht in geringste Abstände mit Reflektoren mit großen optischen Strukturen (Standard) verwendet werden. Detaillierte Informationen siehe Bedienungsanleitung des Sensors im Support Portal.

