

WELOTEC®

OWLL SERIE - LASER-DISTANZSENSOREN BEDIENUNGSANLEITUNG



WELOTEC®

Welotec GmbH

Zum Hagenbach 7, D-48366 Laer

T: +49 (0)2554/9130-00

F: +49 (0)2554/9130-10

info@welotec.com

www.welotec.com

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise	3
1.1	Zum Inhalt dieses Dokuments	3
1.2	Einsatzzweck	3
1.3	Sicherheitshinweise	4
2	Inbetriebnahme Kurzanleitung	5
3	Montage und Anschluss	7
3.1	Dimensionen	7
3.1	Bezugsebenen des Sensors	8
3.2	Definition des Messbereichs	9
3.3	Befestigung	12
3.4	Ausrichtung	13
3.5	Anschluss	16
4	Konfiguration	18
4.1	Übersicht Bedienelemente	18
4.2	Funktionsbaum	21
4.3	LIVE MONITOR	22
4.4	PRÄZISION	23
4.5	ANALOG OUT	25
4.6	DIGITAL OUT	28
4.7	SYSTEM	32
4.8	EINSTELLUNG	35
4.9	Konfiguration über die Schnittstelle RS-485	36
5	In Betrieb	37
5.1	Messfrequenz, Messwiederholzeit und Ansprechzeit	37
5.2	Alarmausgang	37
5.3	Einfluss vom Fremdlicht	38
5.4	Fokusbereich und optimale Messdistanz	38
5.5	Fehlerbehebung und Tips	40
6	Sicherheitshinweise und Wartung	41
6.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	41
6.2	Sensor Beschriftung	42
6.3	Frontscheibe	43
6.4	Reinigung der Sensoren	43
6.5	Entsorgung	43
7	Änderungshistorie	44

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Zum Inhalt dieses Dokuments

Die vorliegende Anleitung enthält Informationen zur Installation und Inbetriebnahme der Welotec OWLL laser point / laser line Sensoren.

Sie ergänzt die Montageanleitung, welche mit jedem Sensor mitgeliefert wird.

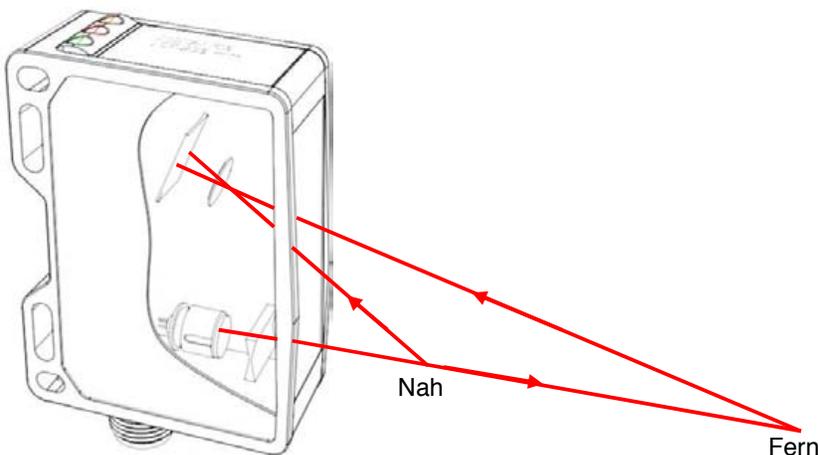


Lesen Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam und beachten Sie die Sicherheitshinweise!

1.2 Einsatzzweck

Der Welotec OWLL laser point / laser line Sensor misst Distanzen zu Objekten. Er wurde speziell für einfache Handhabung, flexiblen Einsatz und hochpräzise Messungen entwickelt.

1.2.1 Funktionsweise Triangulationsprinzip

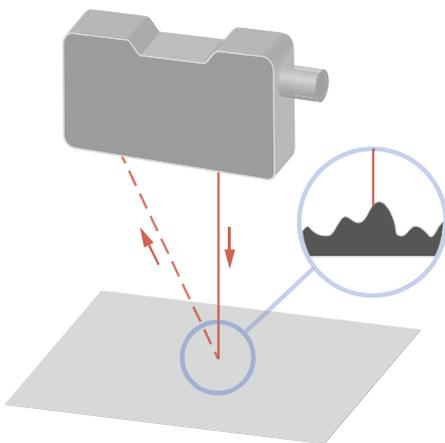


Beim Triangulationsprinzip sendet der Sensor einen Lichtpunkt oder Lichtstrahl auf das zu messende Objekt und das reflektierte Licht trifft im Sensor in einem speziellen Winkel auf eine Empfängerzeile. Je nach Distanz ändert sich der Einfallswinkel und somit die Position des Lichtpunktes bzw. Lichtstrahls auf dem Empfänger. Der Mikrokontroller ermöglicht die Unterdrückung von störenden Reflexionen und errechnet somit zuverlässige Daten auch auf kritische Oberflächen.

1.2.2 Laser Punkt oder Laser Linie

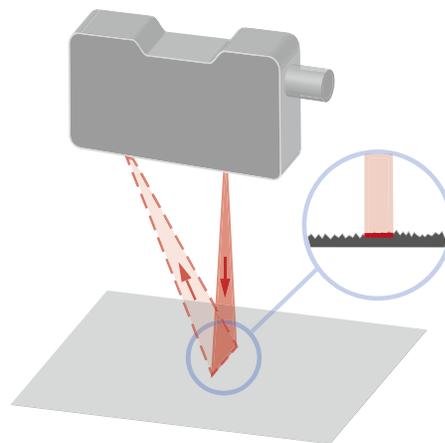
OWLL laser point

Für kleine Objekte, wenn es auf eine genaue Positionierung des Laser-Punkts ankommt, oder für scharfe Übergänge eignet sich ein Sensor mit Laser Punkt.



OWLL laser line

Stabile Messungen auf raue Oberflächen und farblich strukturierte Oberflächen dank einer feinen Laserlinie < 10 mm



1.3 Sicherheitshinweise



HINWEIS

Gibt hilfreiche Hinweise zur Bedienung bzw. sonstige allgemeine Empfehlungen.



ACHTUNG!

Bezeichnet eine potenziell gefährliche Situation. Meiden sie diese Situationen um allfällige Personenschäden und Beschädigungen des Gerätes zu vermeiden!

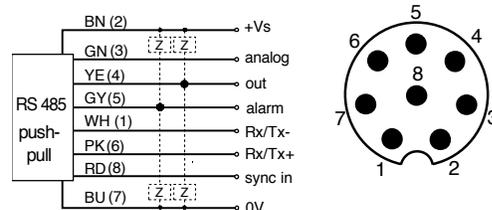
2 Inbetriebnahme Kurzanleitung

Der Sensor wird nach Anschluss und Montage über das Display konfiguriert. Danach ist der Sensor betriebsbereit und gibt den Messwert in mm auf dem Display aus. Optional kann zusätzlich der analoge Ausgang eingeschränkt oder der Schaltausgang konfiguriert werden.

1	Anschluss
2	Montage
3	Applikationsspezifische Einstellungen
4	Los geht's

1 Anschluss

Der Sensor wird gemäss Anschlusschema angeschlossen. Es muss ein geschirmtes Anschlusskabel (8-polig M12) verwendet werden. Sobald alles korrekt angeschlossen ist startet der Sensor auf.



Tastenfunktionen

- ESC = Zurück
- ESC 2 Sek. = Run-Modus
- UP = Hoch/Wert erhöhen
- DOWN = Runter/Wert verringern
- SET = OK
- SET 2 Sek. = Wert speichern



Slide über alle 4 Tasten:

- > = Freigabe des Panel wenn gesperrt
- <---- = Sprung in den Run-Modus

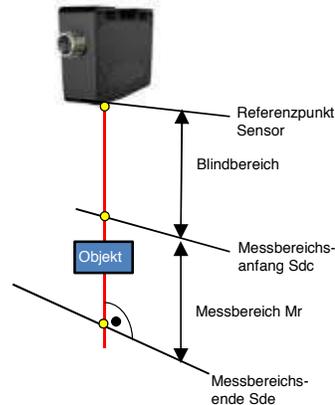
Sprache einstellen

Die Sprache wird ausgewählt und mit 2 Sekunden SET bestätigt.

- English
- Deutsch
- Italiano
- Français

2 Montage

Für Standardanwendungen wird der Sensor im rechten Winkel auf die Messachse ausgerichtet montiert. Siehe Kapitel Ausrichtung.
Das Objekt muss sich innerhalb des Messbereiches Mr, d.h. zwischen Messbereichsanfang Sdc und Messbereichsende Sde befinden.



3 Applikationsspezifische Einstellungen

Der Sensor gibt die Distanz zum Objekt, gemessen ab der Frontfläche, aus.

Präzision (Filter)

Für eine bessere Auflösung kann durch Filterung der Ausgabewerte zwischen Standard, Hoch, Sehr hoch und Höchster gewechselt werden.

Analog Ausgang

Mit SCALE OUT können Messbereichsanfang Sdc und Messbereichsende Sde verändert, und so Auflösung und Linearität des Analogausgangs optimiert werden. Für den Messbereichsanfang Sdc gelten 0V bzw. 4 mA, für den Punkt beim Messbereichsende Sde 10V bzw. 20 mA. Ebenfalls wird unter ANALOG OUT der Spannungs- oder Stromausgang ausgewählt. Die Ausgangskurve kann unter CHARACTERISTIC invertiert werden.

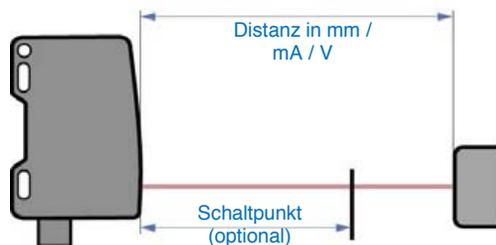
Digital Ausgang (Schaltpunkt)

Der Sensor verfügt über einen Schaltausgang, welcher über die Funktion DIGITAL OUT entweder als SCHWELLE oder als FENSTER konfiguriert werden kann.

Schwelle: Sobald der Messwert die eingegebene Schwelle überschreitet, wird der Schaltausgang geschaltet.

Fenster: Sobald sich der Messwert ausserhalb des eingegebenen Fensters befindet wird der Schaltausgang geschaltet. Hierbei können ebenfalls der Ausgangspegel invertiert, und die Hysterese eingestellt werden.

LIVE MONITOR	▽	
PRECISION	△ ▽	Standard High Very High Highest
ANALOG OUT	△ ▽	SCALE OUT
		DIST NEAR
		DIST FAR
		SET MAX VALUES
		ANALOG OUT
		Current / Voltage
		CHARACTERISTIC
		Pos. slope / Neg. slope
DIGITAL OUT	△ ▽	DIGITAL OUT
		Point / Window
		SWITCH POINT
		Value in mm
		WINDOW P1
		Value in mm
		WINDOW P2
		Value in mm
		OUTPUT LEVEL
		Active high / Active low
		HYSTERESIS
		Value in mm



4 Los geht's

Der Sensor gibt kontinuierlich den Messwert in mm auf dem Display aus und überträgt ihn via Analogausgang an die Steuerung. Alternativ kann der Messwert auch von der RS-485-Schnittstelle abgefragt werden.

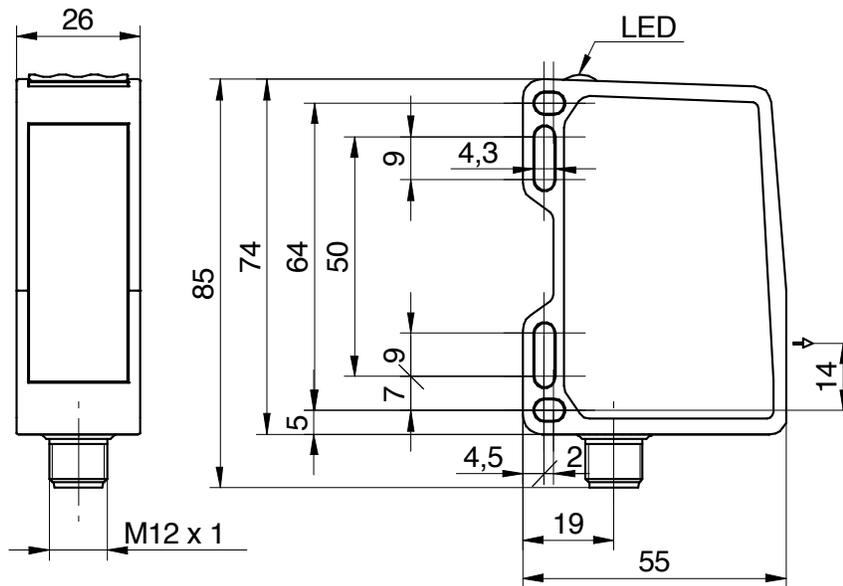
3 Montage und Anschluss



ACHTUNG!

Anschluss, Montage und Inbetriebnahme dürfen nur durch Fachpersonal erfolgen. Schützen Sie optische Flächen vor Feuchtigkeit und Verschmutzung.

3.1 Dimensionen

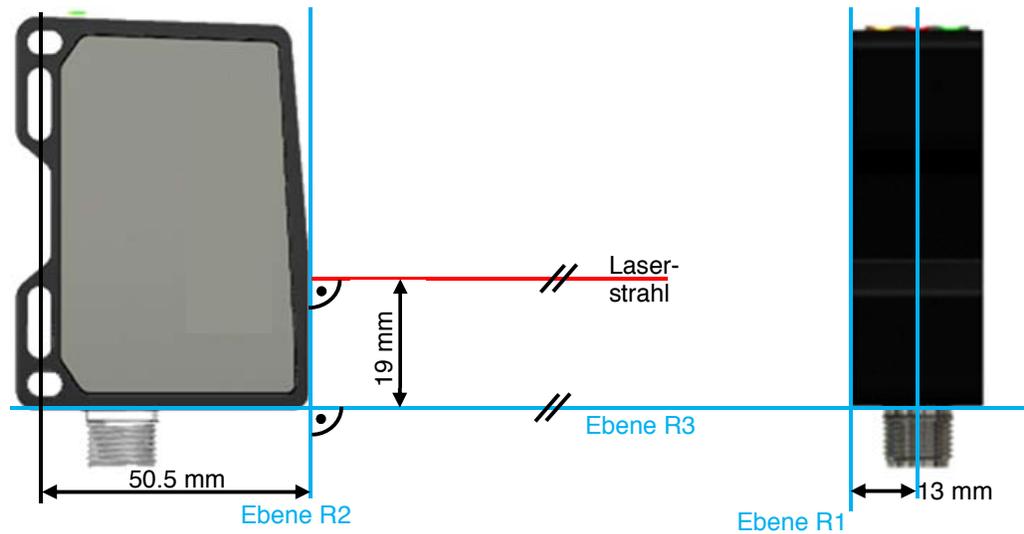


*Optische Achse

3.1 Bezugsebenen des Sensors

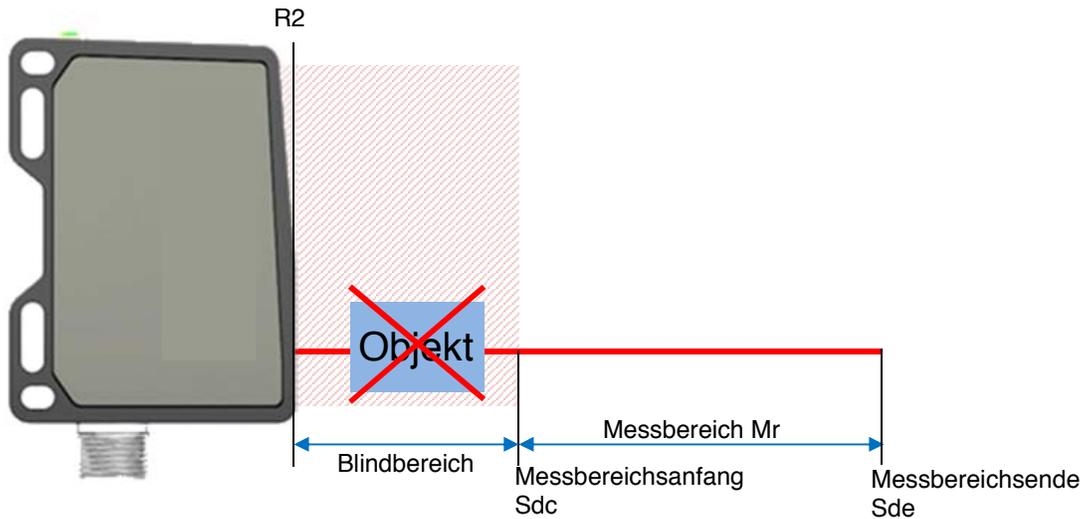
Der Sensor kann an folgenden Flächen ausgerichtet werden:

Der Laserstrahl des Sensors verläuft parallel (//) zur Ebene R3 und steht im rechten Winkel zu den Ebenen R1 und R2. Die Ebenen R1, R2 und R3 dienen als Referenz für die Ausrichtung des Sensors bei der Montage.



3.2 Definition des Messbereichs

Der Sensor misst Distanzen innerhalb des Messbereichs. In folgender Abbildung sind die wichtigen Definitionen beschrieben. Die Referenzebene R2 gilt als Referenz für 0.



3.2.1 Blindbereich

Der Bereich ab Referenzebene R2 bis zum Messbereichsanfang Sdc wird Blindbereich genannt, der Sensor kann dort keine Objekte detektieren.

Wenn sich Objekte in diesem Bereich befinden, kann dies zu verfälschten Messwerten führen.

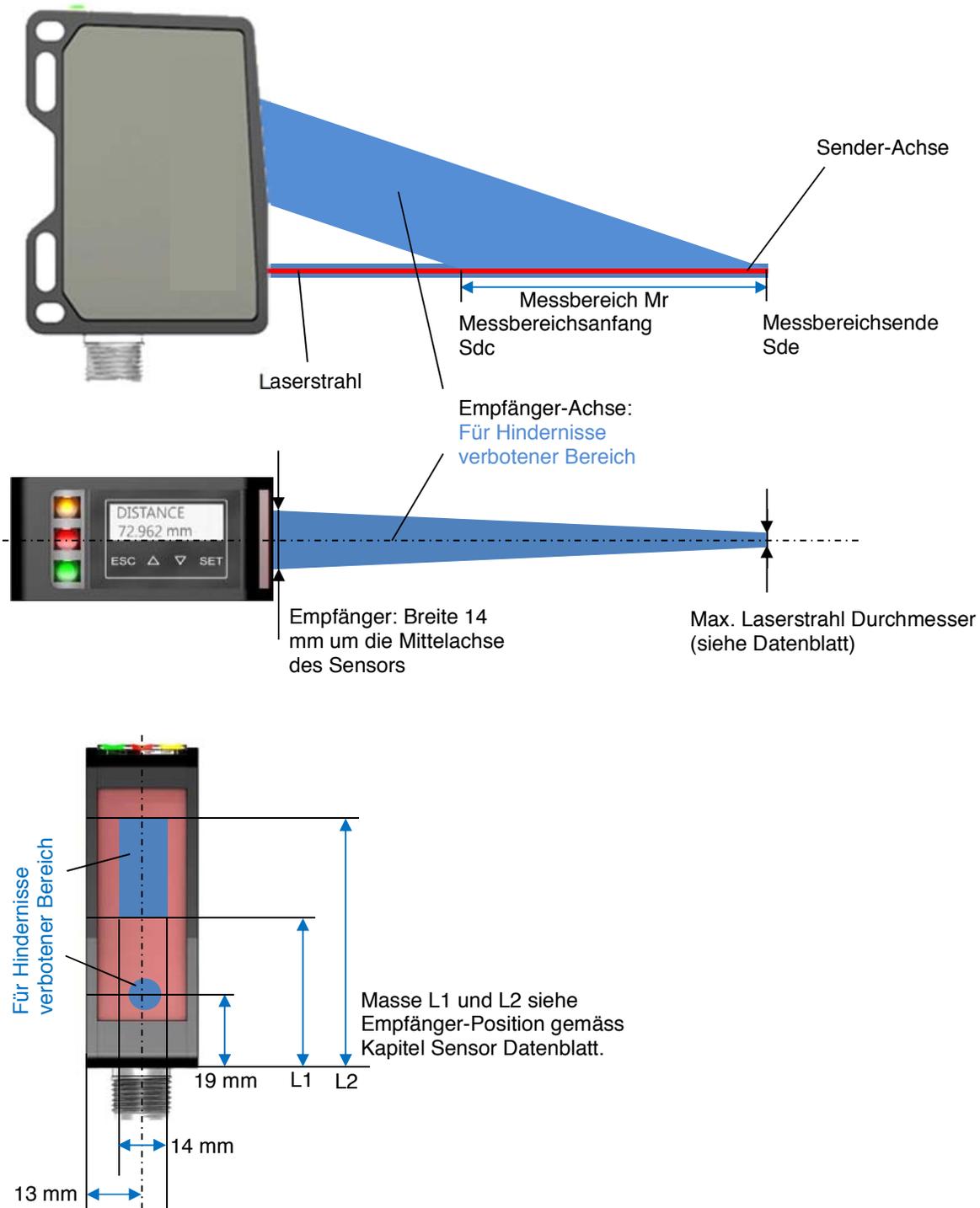
HINWEIS



Weitere Erläuterungen zu analogem Ausgang siehe Kapitel ANALOG OUT.

3.2.2 Sender und Empfänger-Achse

Sender- und Empfänger -Achse dürfen nicht durch Hindernisse abgedeckt werden, da dies präzise Messungen beeinträchtigen könnte.



3.2.3 qTarget

Das Messfeld wird ab Werk auf die Gehäuse-Referenzflächen ausgerichtet. Dadurch ist die Strahlposition bei jedem Sensor an derselben Stelle, wodurch die Planung und ein Sensortausch vereinfacht werden.



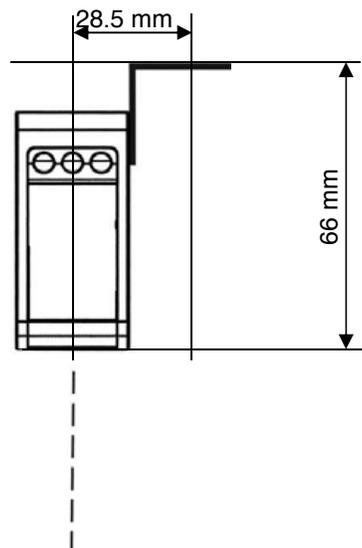
3.3 Befestigung

Der Sensor verfügt über vier Befestigungsschlitze über welche er flexibel ausgerichtet und montiert werden kann. Für die Befestigung werden 2 Stück Schrauben M4x35 sowie passende Unterlegescheiben empfohlen, das Anzugsdrehmoment beträgt maximal 1.2 Nm.



3.3.1 Montagekit für Standardmontage

Mit dem Befestigungswinkel für Standardmontage kann der Sensor einfach und schnell in einem Winkel von 90° zur Referenzfläche befestigt werden.



Montagekit

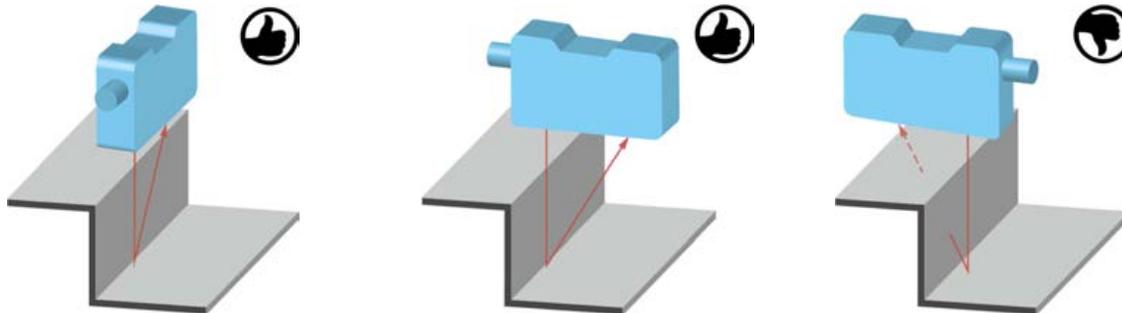
Inhalt dieses Sets:

- Befestigungswinkel 90°
- Gewindeleiste
- 2x Kugelkopfschraube M4x35 Torx
- 1x Torx Werkzeug T20

3.4 Ausrichtung

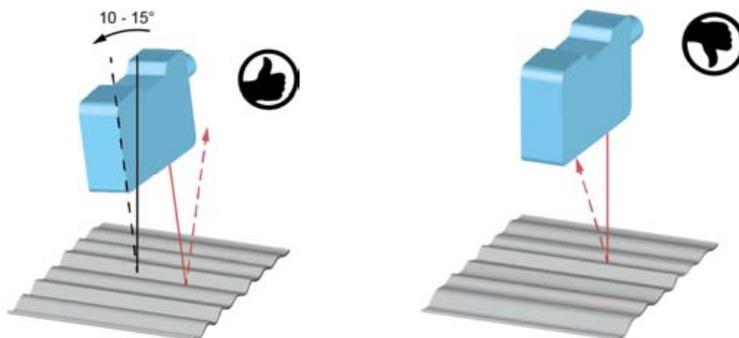
Um einen möglichst zuverlässigen und genauen Messwert zu erhalten, sollten folgende Hinweise und Tipps zur Montage befolgt werden.

3.4.1 Stufen / Kanten



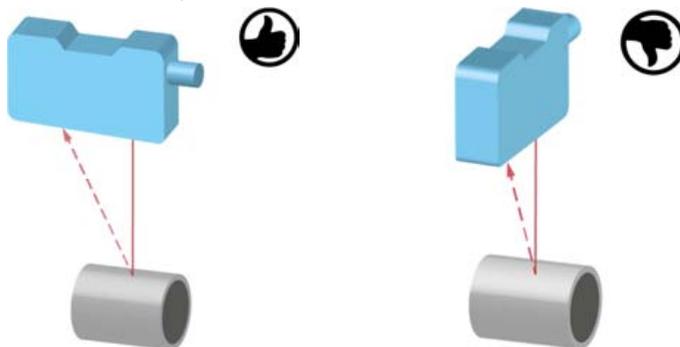
Wird unmittelbar neben Stufen/Kanten gemessen, ist darauf zu achten, dass der Empfangsstrahl nicht durch die Stufe/Kante abgedeckt wird. Dasselbe gilt, wenn die Tiefe von Löchern und Spalten gemessen wird.

3.4.2 Glänzende Oberflächen



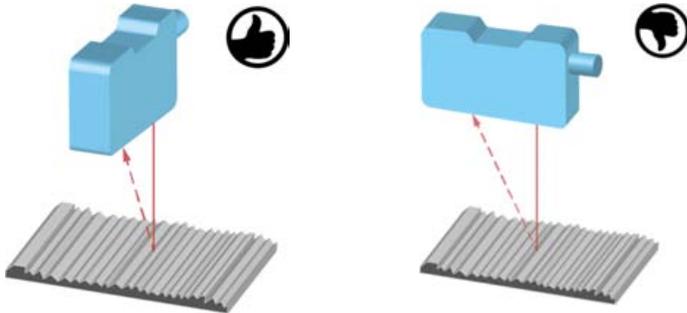
Bei glänzenden Oberflächen ist darauf zu achten, dass der direkte Reflex nicht auf den Empfänger fällt. Durch ein leichtes Abkippen des Sensors kann dies verhindert werden. Zur Kontrolle kann ein weißes Papier auf die Scheibe des Empfängers gelegt werden, auf dem dann der direkte Reflex deutlich sichtbar wird.

3.4.3 Runde, glänzende Oberflächen



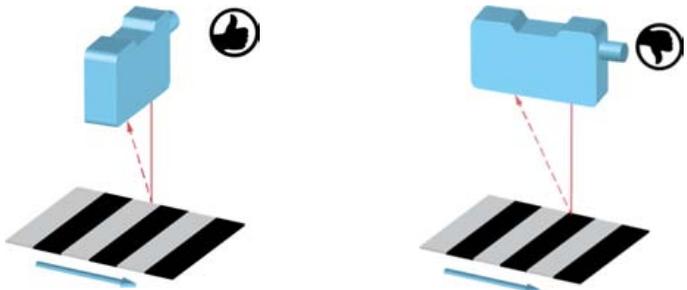
Bei runden, glänzenden Oberflächen sollte der Sensor in einer Achse mit dem runden Objekt ausgerichtet werden um Reflexionen zu vermeiden.

3.4.4 Glänzende Messobjekte mit gleichmässig ausgerichteter Struktur



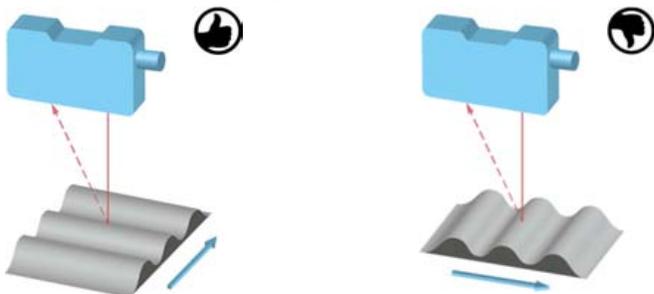
Besonders bei glänzenden Messobjekten, wie sie z.B. Drehteile, geschliffene Oberflächen, stranggepresste Oberflächen und dergleichen, beeinflusst die Einbaulage das Messergebnis.

3.4.5 Messobjekte mit gleichmässig ausgerichteten Farbkanten



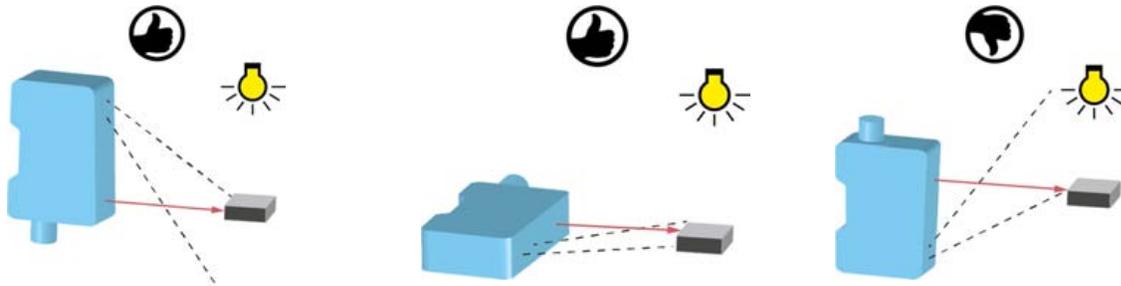
In der richtigen Orientierung ist der Einfluss auf die Messgenauigkeit gering. In der falschen Orientierung sind die Abweichungen abhängig vom Unterschied der Reflektivität der verschiedenen Farben.

3.4.6 Bewegte Messobjekte



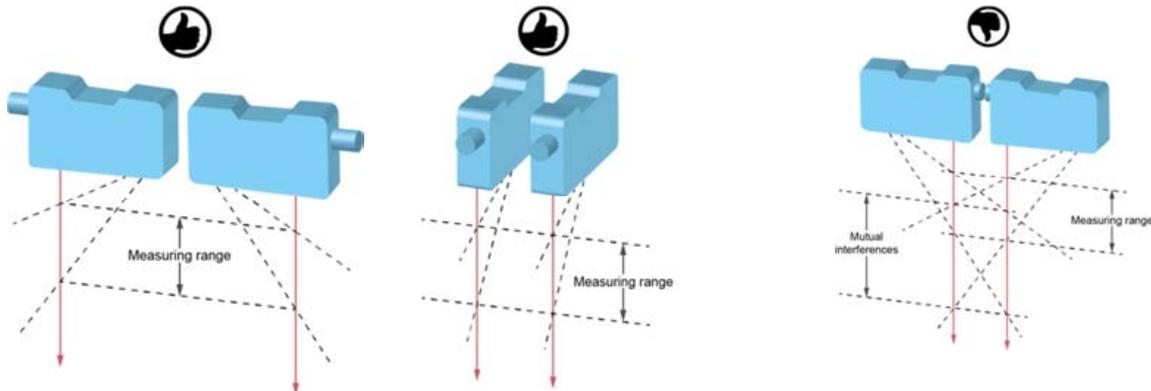
Wird die Kontur eines Objektes gemessen, ist darauf zu achten, dass sich das Objekt quer zum Sensor bewegt, um Abschattungen und direkte Reflexe zum Empfänger zu vermeiden.

3.4.7 Schutz vor Fremdlicht



Bei der Montage von optischen Sensoren ist darauf zu achten, dass kein starkes Fremdlicht im Erfassungsbereich des Empfängers liegt.

3.4.8 Gegenseitige Beeinflussung



Werden mehrere optische Sensoren verwendet, dann können sie sich gegenseitig beeinflussen. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass nur der eigene Laserspot im Erfassungsbereich des Empfängers liegt. Die Sensoren bis zu einem Messbereich von 600 mm können aneinander gereiht werden, ohne dass sie sich gegenseitig beeinflussen (Bild in der Mitte).

Wenn sich die gegenseitige Beeinflussung per Montage nicht vermeiden lässt, dann können die Sensoren über den Sync-In Eingang asynchron betrieben werden, siehe Kapitel TRIGGER MODE.

3.5 Anschluss



ACHTUNG!
Falsche Versorgungsspannung zerstört das Gerät!



ACHTUNG!
Anschluss, Montage und Inbetriebnahme dürfen nur durch Fachpersonal geschehen.



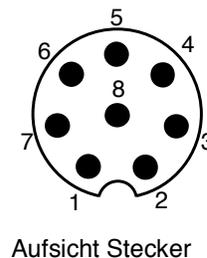
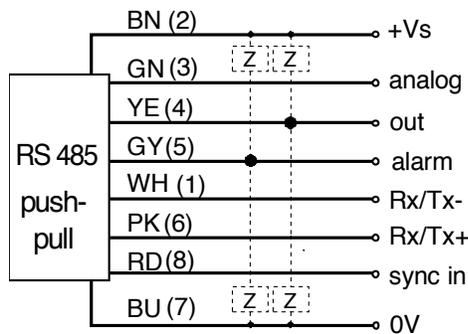
ACHTUNG!
Die IP-Schutzart ist nur gültig, wenn alle Anschlüsse wie in der technischen Dokumentation beschrieben angeschlossen sind.



ACHTUNG!
Produkte mit Laserstrahl der Laserklasse 1 nach EN 60825-1:2014 können ohne weitere Sicherheitsvorkehrungen sicher betrieben werden. Trotzdem sollte ein direkter Blick in den Strahl vermieden werden.

3.5.1 Steckerbelegung und Anschlussbild

	Farbe	Funktion	Beschreibung
Pin 1	WH = weiss	Rx/Tx-	RS 485 Empfangen/Senden- (B)
Pin 2	BN = braun	+ Vs	Betriebsspannung (+15 ... +28 VDC)
Pin 3	GN = grün	analog	Ausgang analog (4 ... 20 mA oder 0 ... 10V)
Pin 4	YE = gelb	out	Schalt-Ausgang, Push-Pull
Pin 5	GY = grau	alarm	Alarm-Ausgang, Push-Pull
Pin 6	PK = pink	Rx/Tx+	RS-485 Empfangen/Senden+ (A)
Pin 7	BU = blau	0V	Erde GND
Pin 8	RD = rot	sync in	Eingang Synchronisation





HINWEIS
Es wird empfohlen die nicht verwendeten Eingänge auf GND (0V) zu legen.

3.5.2 Anschlusskabel

Es wird ein 8-poliges, geschirmtes Anschlusskabel (Kabeldose) benötigt.

Bei Benutzung des analogen Ausganges hat die Kabellänge einen Einfluss auf das Signalrauschen. Je länger das Anschlusskabel ist, desto grösser ist das Signalrauschen.

Analogausgang I_OUT

Rauschen: 5.92 μ A (1 Sigma) (10m Kabel und 680 Ohm)
3.59 μ A (1 Sigma) (2m Kabel und 680 Ohm)

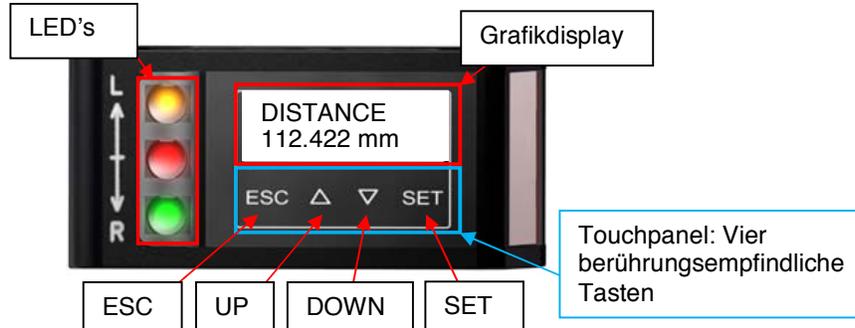
Analogausgang U_OUT

Rauschen: 4.80 mV (1 Sigma) (10m Kabel und 100 kOhm)
3.03 mV (1 Sigma) (2m Kabel und 100 kOhm)

Bei hochgenauen Anwendungen wird der Einsatz der RS-485 Schnittstelle empfohlen.

4 Konfiguration

4.1 Übersicht Bedienelemente



4.1.1 Anzeigemodi des Displays

112.422 mm		Run-Modus Der Sensor befindet sich im Run-Modus, der Messwert wird gross dargestellt.
DISTANCE 112.422 mm		Hauptmenü Innerhalb des Hauptmenüs wird oben der aktive Messtyp und unten der Messwert angezeigt.
PRECISION STANDARD		Scrollbalken Das Viereck rechts zeigt die Position innerhalb des Menüs an. Mit den Pfeiltasten kann nach oben oder unten gesprungen werden.
PRECISION VERY HIGH		Wert ändern Ist die Funktion/Modus oben schwarz hinterlegt, kann mit den Pfeilen UP/DOWN der Wert der unteren Zeile eingestellt und mit SET (halten) gespeichert werden.
		Vorgang Erfolgreich Display Hintergrund leuchtet grün auf: Wert erfolgreich gespeichert
		Fehler Display Hintergrund leuchtet rot auf: Fehler beim Speichervorgang bzw. falscher Wert bei Eingabe.
		Einstellungsmodus Sobald sich der Sensor im Setup Modus befindet, leuchtet der Display-Hintergrund blau.
112.422 mm		Tasten gesperrt Erscheint dieses Symbol am linken Bildschirmrand, sind die vier Tasten für die Bedienung gesperrt.
DISTANCE 112.422 mm		Aufwärmen Das Aufwärm-Zeichen erscheint im rechts oben Display. Der Sensor ist noch nicht im thermischen Gleichgewicht, die optimale Messperformance wird nach Erlöschen des Symbols erreicht.

4.1.2 Funktionen der einzelnen Tasten

Taste	Kurze Betätigung	Betätigung >2 s.
ESC	Zurück	Sprung zum Run-Modus
UP 	Nach oben/Wert erhöhen	
DOWN 	Nach unten/Wert verringern	
SET	OK/Untermenü/nächste Eingabe**	Wert speichern*

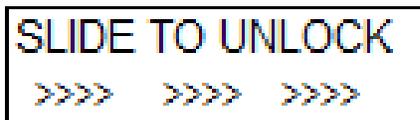
*Nur im Setup Modus bei schwarz hinterlegter oberer Zeile (Wert ändern)

**Bei Eingabe von Zahlenfolgen kann mit OK nach rechts gesprungen werden. Sobald das Ende erreicht ist, springt der Cursor wieder nach links an den Anfang

4.1.3 Sperrung des Touchpanels

Die Tasten des Bedienfeldes werden gesperrt, wenn sie 5 Minuten nicht betätigt werden. Ein Schlüssel-Symbol erscheint und der Messwert wird in grosser Schrift angezeigt.

Bei Betätigung erscheint folgender Text:



Um das Touchpanel wieder freizugeben, muss wie angezeigt mit einem Finger rasch von links nach rechts über alle vier Tasten gefahren werden (Slide über ESC, UP, DOWN und SET).



Bei Steuerung über RS-485:

Wenn der Sensor über RS-485 gesteuert wird, kann er nicht gleichzeitig über das Display bedient werden. Die Tasten werden deaktiviert. Bei Betätigung der Tasten erscheint auf dem Display folgender Text:



Kurz vom Strom trennen oder das Display über ein RS-485 Kommando freischalten um den Sensor wieder über das Display zu bedienen.

Sperrung per RS-485 Befehl:

Mit einem RS-485 Befehl können die Tasten des Sensors dauerhaft gesperrt werden. Diese Sperrung ist auch dann noch aktiv, wenn der Sensor nicht mehr über RS-485 gesteuert wird. Die Tasten müssen mit einem RS-485 Befehl wieder entsperrt werden. Wenn die gesperrten Tasten berührt werden erscheint auf dem Display folgender Text:



4.1.4 Weitere Tastenfunktionen

Aktion	Reaktion
Slide über alle Tasten von links nach rechts	Gesperrtes Touchpanel entsperren Nur wenn Touchpanel gesperrt
Slide über alle Tasten von rechts nach links	Sprung direkt in den Run-Modus Kann von jedem Menü aus eingesetzt werden

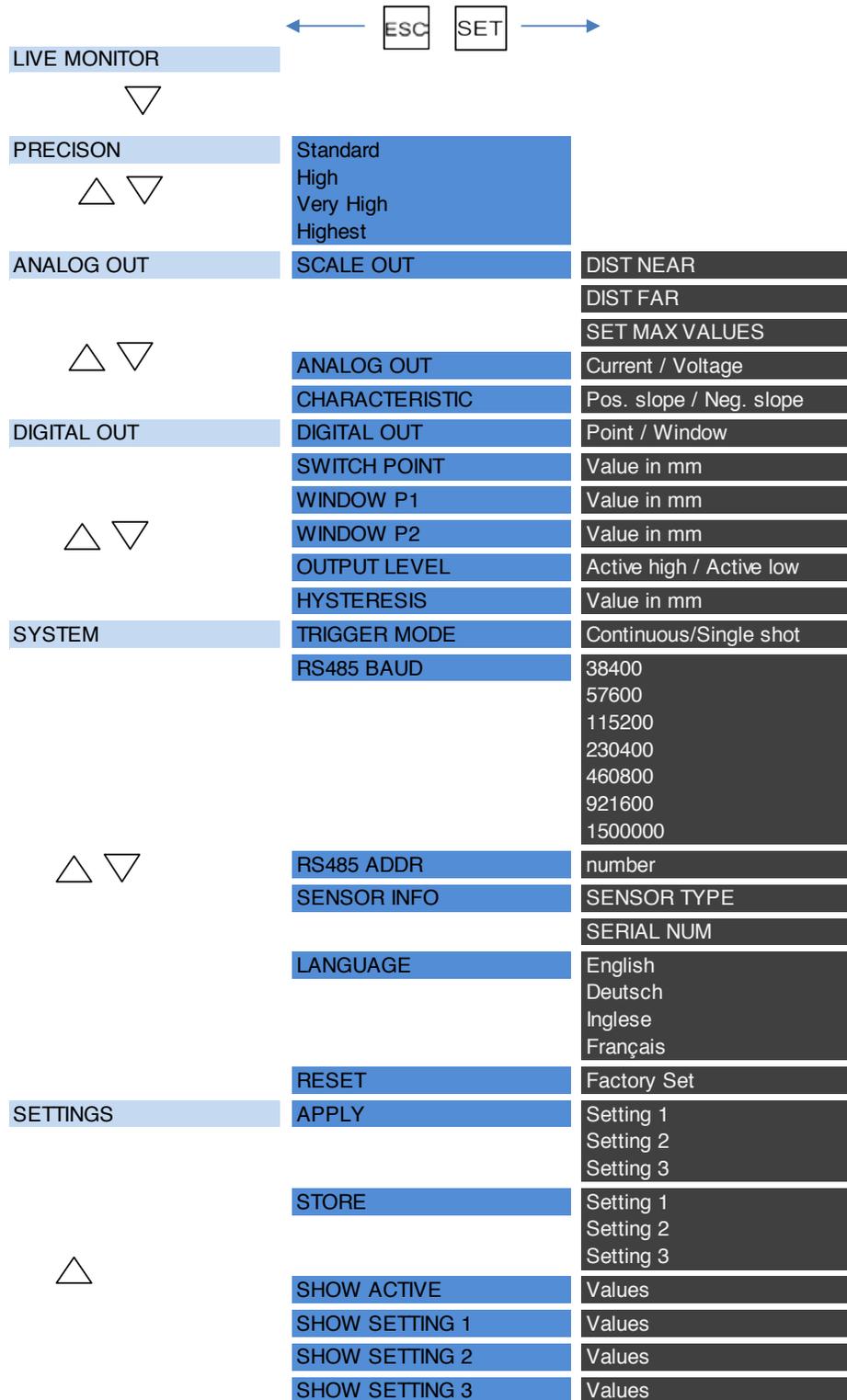
4.1.5 LED's am Sensor

LED	Leuchtet	Blinkt
Gelb	out1 aktiv Schaltausgang1 aktiv.	-
Rot	out2 aktiv Alarmausgang aktiv. Kein Messobjekt innerhalb des Messfeldes oder Signalqualität ungenügend.	Wenig Signalreserve Objekt knapp an der Signalreserve oder Signalqualität nicht optimal
Grün	Versorgungsspannung Sensor betriebsbereit.	Kurzschluss Anschluss an Schalt- oder Alarmausgang überprüfen.



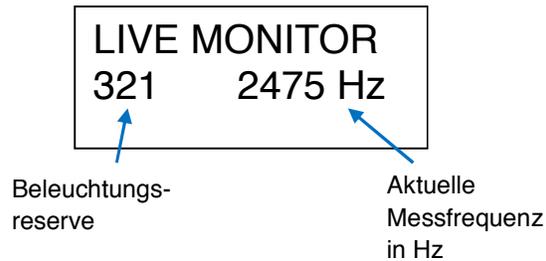
4.2 Funktionsbaum

Das über das Touchpanel erreichbare Menü ist nachfolgend zusammenfassend dargestellt.



4.3 LIVE MONITOR

Durch Ausgabe der Beleuchtungsreserve sowie der Messfrequenz können die Installationsbedingungen schnell und einfach überprüft werden.



4.3.1 Beleuchtungs-Reserve

Dieser Faktor gibt an, um wievielfach ein Objekt dunkler werden darf um trotzdem eine gültige Messung zu erhalten. Für eine gültige Messung wird minimal der Faktor 1 benötigt. Je höher dieser Faktor ist, desto kürzer muss das Objekt belichtet werden, wodurch sich die Messfrequenz erhöht. Unterhalb Faktor 1 bekommt der Sensor zu wenig Licht zurück und gibt keinen Messwert aus, der Alarmausgang ist aktiv.

4.3.2 Messfrequenz in Hz

Ausgabe der aktuellen Messfrequenz in Hz.

Weitere Informationen siehe Kapitel Messfrequenz, Messwiederholzeit und Ansprechzeit.

HINWEIS



Um eine möglichst schnelle Ansprechzeit sowie maximale Belichtungsreserve zu erhalten, sollte das Objekt möglichst hell sein (Nicht glänzend).

4.4 PRÄZISION

Durch Aktivierung der Filterung kann das Rauschen reduziert und dadurch Auflösung und Wiederholgenauigkeit erhöht werden. Die Ansprechzeit verlängert sich dadurch, die Messfrequenz bleibt jedoch dadurch unverändert.

Standard	= Normale Auflösung ¹²
Hoch	= Auflösung etwa doppelt so hoch ¹²
Sehr hoch	= Auflösung etwa dreimal so hoch ¹²
Höchste	= Auflösung etwa viermal so hoch ¹²

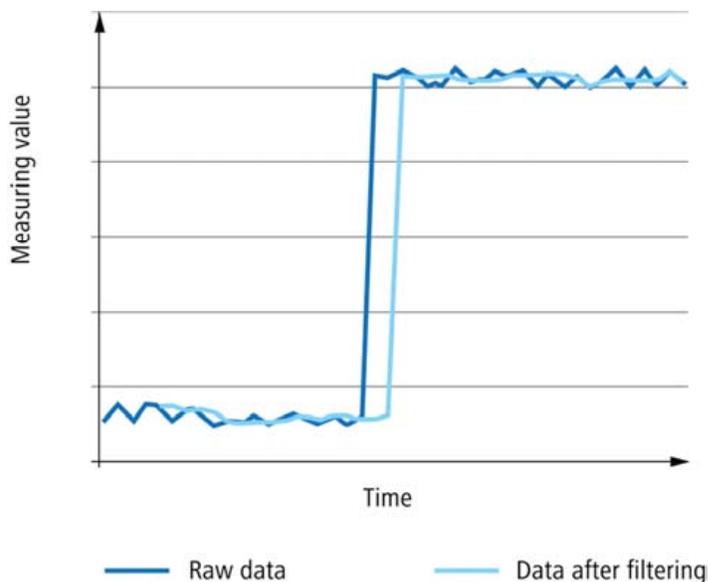
4.4.1 Einflüsse des Filters PRÄZISION

Je höher die Präzision eingestellt ist, desto mehr werden Ansprech- und Abfallzeiten erhöht, das heisst die Reaktionszeit auf bewegte Objekte verlangsamt sich. Die Messfrequenz ist vom Einsatz dieses Filters nicht betroffen.

PRÄZISION arbeitet mit Moving median sowie Moving average Filter.

Moving Median

Der Median einer endlichen Liste ist die Messung mit dem mittleren Messwert einer Zahlenreihe. weiterverarbeitet wird (z.B. Median von {3, 3, 5, 9, 11} ist 5). Die Anzahl an Messwerten, welche in einem Array gespeichert werden, wird Anzahl Messwerte genannt, z.B. {3, 3, 5, 9, 11} entspricht 5 Messwerten. Wenn ein neuer Messwert dazukommt, wird der älteste entfernt (Moving filter). Eine plötzliche Änderung der Messwerte wird am Ausgang erst nach der Hälfte der gespeicherten Anzahl Messwerte eine Änderung bewirken (z.B. Anzahl Messwerte = 5 bedeutet, dass der Messwert am Ausgang erst nach 3 Messwerten beeinflusst wird).



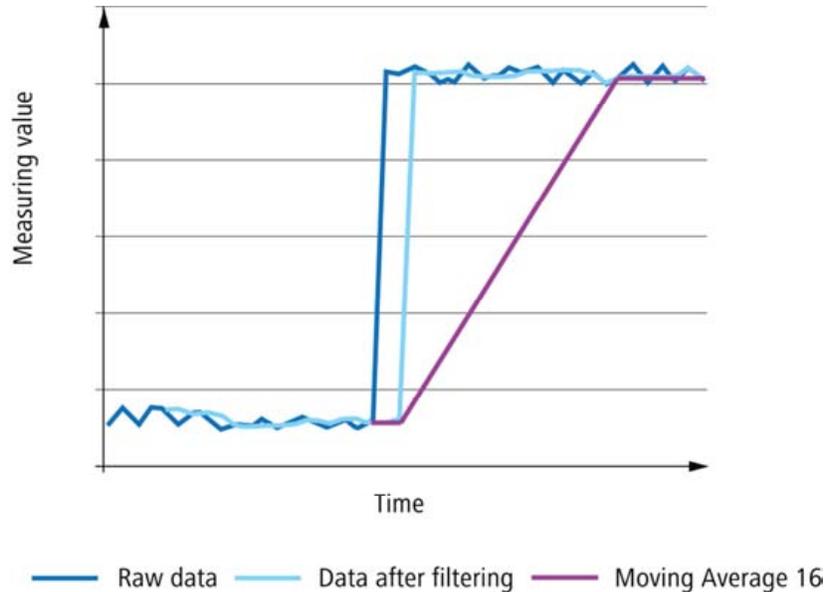
Dieses Diagramm zeigt die Effekte des Median (Anzahl Messwerte 5). Der Filter wird benutzt um Messfehler zu unterdrücken. Der Ausgang ändert sich erst nach einer definierten Anzahl von Messwerten (Anzahl Messwerte/2). Die Messfrequenz wird durch diesen Filter nicht beeinflusst, wohl aber die Ansprechzeit.

¹ Gemäss Kapitel Sensor Datenblatt

² Abhängig vom Messobjekt

Moving average

Der Ausgangswert des Moving Average Filters ist der Durchschnitt der definierten Anzahl Messwerte, welche gespeichert sind. Wenn ein neuer Messwert hinzukommt, wird der älteste entfernt (Moving filter).



Wie im Diagramm dargestellt wird, der Moving average glättet den Ausgangswert. Im Gegensatz zum Median Filter kann es beim Moving average sein, dass die ausgegebenen Messwerte gar nie so gemessen wurden. Die Messfrequenz wird durch diesen Filter nicht beeinflusst, wohl aber die Ansprechzeit.

Anzahl der Messwerte, bis der korrekte Messwert ausgegeben wird:

- Im Modus PRÄZISION = HOCH muss die Distanz für 4 + 16 Messwerte stabil sein bis der korrekte Wert ausgegeben wird
- Im Modus PRÄZISION = SEHR HOCH muss die Distanz für 8 + 128 Messwerte stabil sein bis der korrekte Wert ausgegeben wird

Beispiel

Berechnen der Ansprechzeit mit einer Messfrequenz von 500 Hz, PRÄZISION = HOCH

$$1 / 500 \text{ Hz} = 0.002 \text{ s}$$

$$\text{Median} = 7 / 2 \text{ (Formel: Messwerte / 2)} = 4$$

$$\text{Average} = 16$$

$$\text{Ansprechzeit} = 0.002 * (4 + 16) = 0.04 \text{ s} = 40 \text{ ms}$$

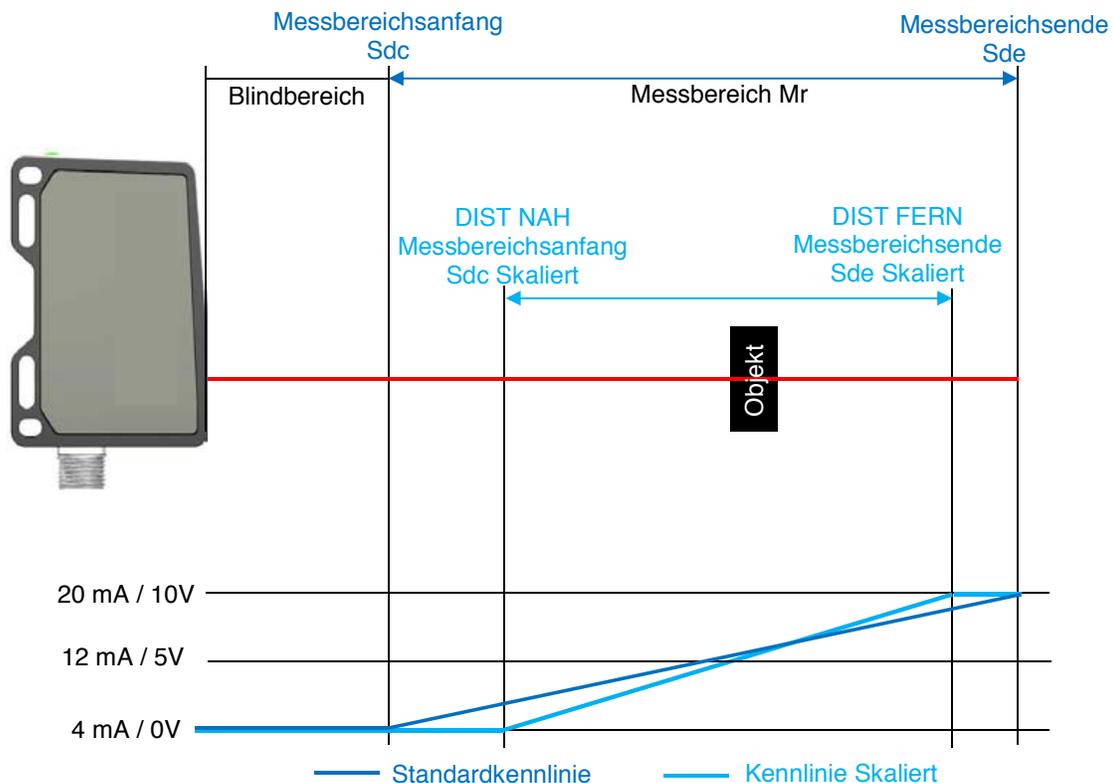
4.5 ANALOG OUT

Hier werden die Einstellungen des Analogausganges festgelegt.

Auf der Anzeige erscheint die Steigung des Analogausgangs in $\mu A/mm$ bzw. mV/mm (Je nach Einstellung ANALOG OUT Strom/Spannung). Durch Anpassen der analogen Kennlinie durch DIST NAH und DIST FERN ändert sich der angezeigte Steigungs-Wert des Analogausgangs. Dieser Wert kann dazu benutzt werden, um das analoge Signal ($\mu A/mm$ bzw. mV/mm) in einen Wert in mm umzurechnen oder umgekehrt.

4.5.1 SCALE OUT

Der analoge Ausgang läuft in Werkseinstellung über den ganzen Messbereich M_r (Messbereichsanfang S_{dc} -Messbereichsende S_{de}) von 0...10 V (Spannungsmodus) bzw. von 4...20 mA (Strommodus). Mit SCALE OUT können Anfang und Ende des Messbereiches neu gesetzt (Geteacht) werden, wodurch das Messfeld verkleinert und die Kennlinie verändert wird. Das heisst, durch Einschränken des Messbereichs auf kleinere Grenzen können Auflösung und Linearität des Analogausgangs verbessert werden.



4.5.1.1 DIST NAH

Skalierter Messbereichsanfang Sdc in mm für analogen Ausgangswert 4 mA / 0V.

DIST NAH >= Messbereichsanfang Sdc

DIST NAH <= DIST FERN (Minimale Fenstergröße Analogausgang beachten)

4.5.1.2 DIST FERN

Skaliertes Messbereichsende Sde in mm für analogen Ausgangswert 20 mA / 10V.

DIST FERN <= Messbereichsende Sde

DIST FERN >= DIST NAH (Minimale Fenstergröße Analogausgang beachten)

4.5.1.3 SET MAX VALUES

Mit diesem Befehl „Set max values“ wird SCALE OUT auf Standardeinstellung (Maximales Messfeld) zurückgesetzt.

Beispiel Messbereich Skalieren mit SCALE OUT

Der Sensor soll bei einer Distanz von 110 mm 4 mA und bei einer Distanz von 140 mm 20 mA anzeigen.

DIST NAH einstellen auf 110 mm

DIST FERN einstellen auf 140 mm

HINWEIS



Durch das verkleinerte Messfeld werden die Auflösung sowie die Linearität des analogen Ausgangs verbessert, siehe Kapitel Sensor Datenblatt.

HINWEIS



Sobald der Alarmausgang aktiv ist, werden Analog- und Schaltausgang für 75 Messzyklen auf dem zuletzt gültigen Wert gehalten. Siehe Kapitel Alarmausgang.

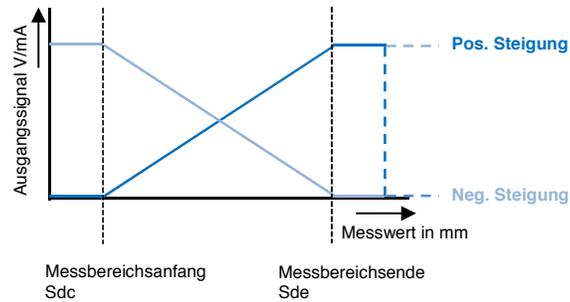
4.5.2 ANALOG OUT

Der Analoge Ausgang kann je nach Einsatzzweck in Spannung (0-10 V) oder Strom (4-20 mA) umgestellt werden. Um Störeinflüsse in der Kabelführung zu minimieren, empfehlen wir den Stromausgang zu verwenden.

- Strom
- Spannung

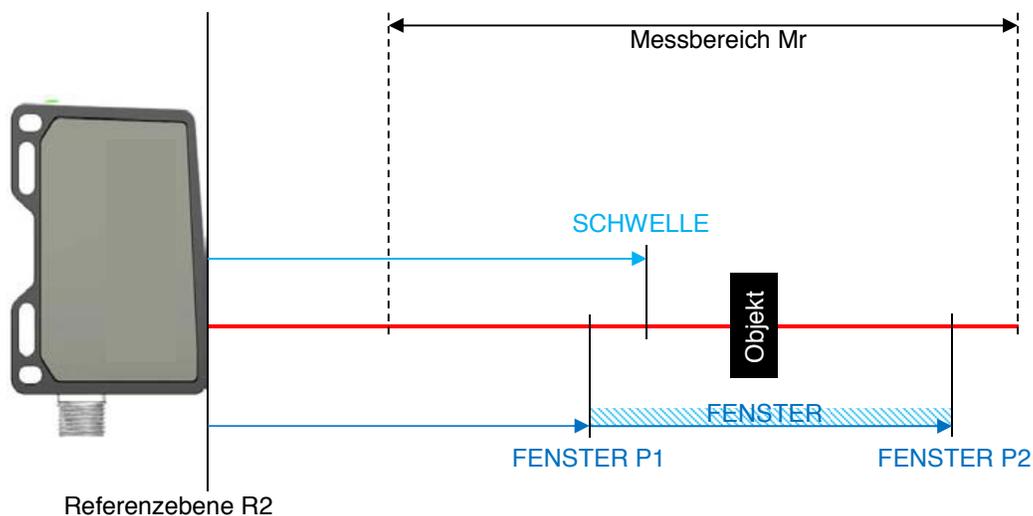
4.5.3 KENNLINIE

Hier kann die Kennlinie invertiert werden. Bei der positiven Kurve steigt beim Vergrössern des Messwertes das Ausgangssignal an, bei der negativen Kurve sinkt das Ausgangssignal.



4.6 DIGITAL OUT

Mit dem Pin 4 (out) steht dem Benutzer ein konfigurierbarer Schaltausgang zur Verfügung. Dieser kann als Schwelle oder aber als Fenster definiert werden. Pin 4 schaltet, sobald die definierten Werte überschritten, bzw. unterschritten werden.
Die Schaltpunkte können innerhalb sowie auch ausserhalb des mit SCALE OUT eingeschränkten analogen Messfeldes gesetzt werden, solange diese innerhalb dem max. Messbereich liegen (Siehe auch SCALE OUT).
Für ein zuverlässiges Schaltsignal gibt es eine einstellbare Hysterese.



4.6.1 DIGITAL OUT

Hier wird definiert, ob Pin 4 als **Schwelle** oder als **Fenster** betrieben werden soll.

4.6.2 SCHWELLE

Der Schaltpunkt wird von der Sensor Referenzebene aus in mm definiert. Der Punkt muss innerhalb des Messfeldes liegen, ist aber unabhängig vom analogen Messfeld SCALE OUT.

4.6.3 FENSTER P1

Fenster-Punkt 1 (Für FENSTER) wird von der Sensor Referenzebene aus in mm definiert. Der Punkt muss innerhalb des Messbereiches liegen und kleiner als FENSTER P2 sein, ist aber unabhängig vom analogen Messfeld SCALE OUT.

Siehe minimale Fenstergrösse Digitalausgang gemäss Kapitel Sensor Datenblatt.

4.6.4 FENSTER P2

Fenster-Punkt 2 (Für FENSTER) wird von der Sensor Referenzebene aus in mm definiert. Der Punkt muss innerhalb des Messbereiches liegen und grösser als FENSTER P1 sein, ist aber unabhängig vom analogen Messfeld SCALE OUT.

Siehe minimale Fenstergrösse Digitalausgang gemäss Kapitel Sensor Datenblatt.

4.6.5 PEGEL

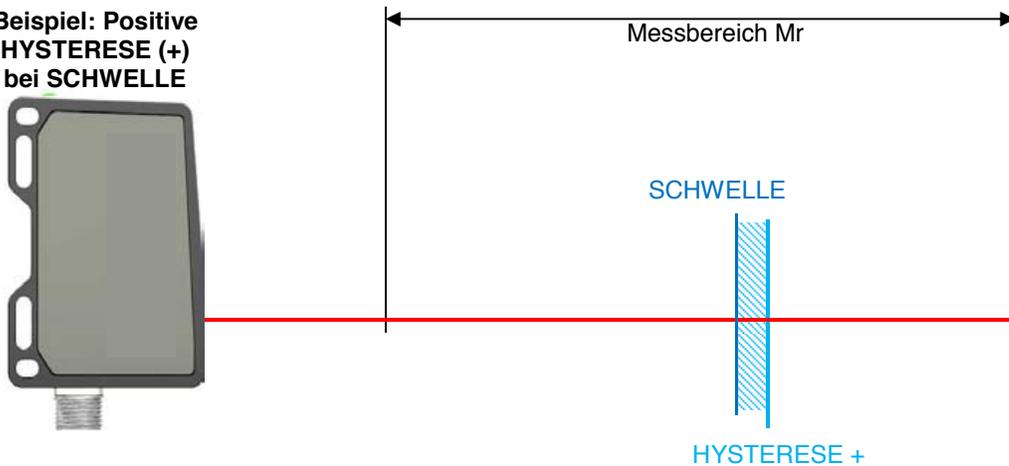
Hier kann der Ausgangspegel mit **Aktiv High** oder **Aktiv Low** invertiert werden. Die Invertierung gilt ebenso für die gelbe LED am Sensor.

4.6.6 HYSTERESE

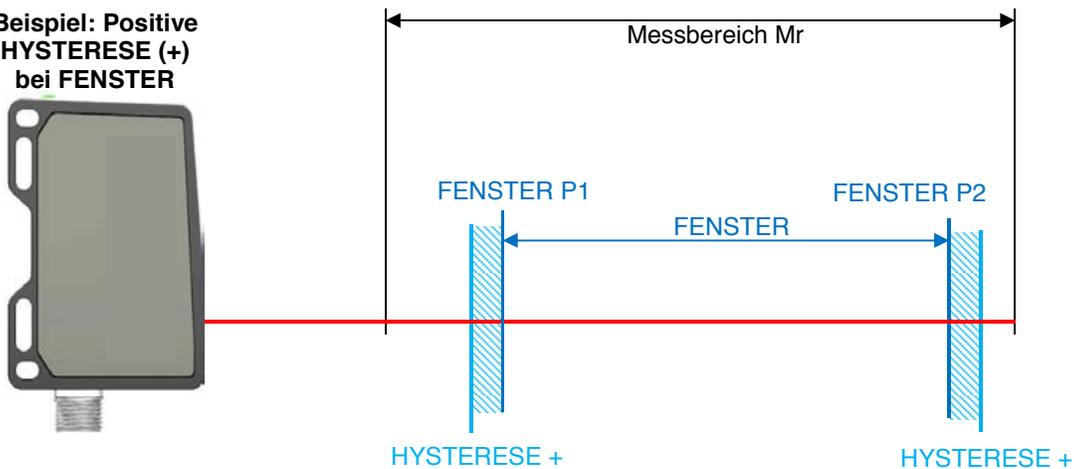
Die Hysterese ist die Differenz aus Schaltpunkt und Rückschaltpunkt und wird als Wert in mm angegeben. Ohne eine Hysterese H könnten Objekte im Grenzbereich des Schaltpunktes zu kontinuierlichem Ein- und Ausschalten des Schaltausgangs bzw. zu Prellen führen. Aus Gründen der Zuverlässigkeit wird der Einsatz der Hysterese (Mindestens so gross wie die Auflösung des Sensors) empfohlen.

Ein positiver Wert (+) bedeutet bei SCHWELLE in Richtung vom Sensor weg, bei FENSTER in Richtung aussen. Ein negativer Wert (-) bedeutet näher zum Sensor (SCHWELLE), bzw. innen (FENSTER).

Beispiel: Positive
HYSTERESE (+)
bei SCHWELLE

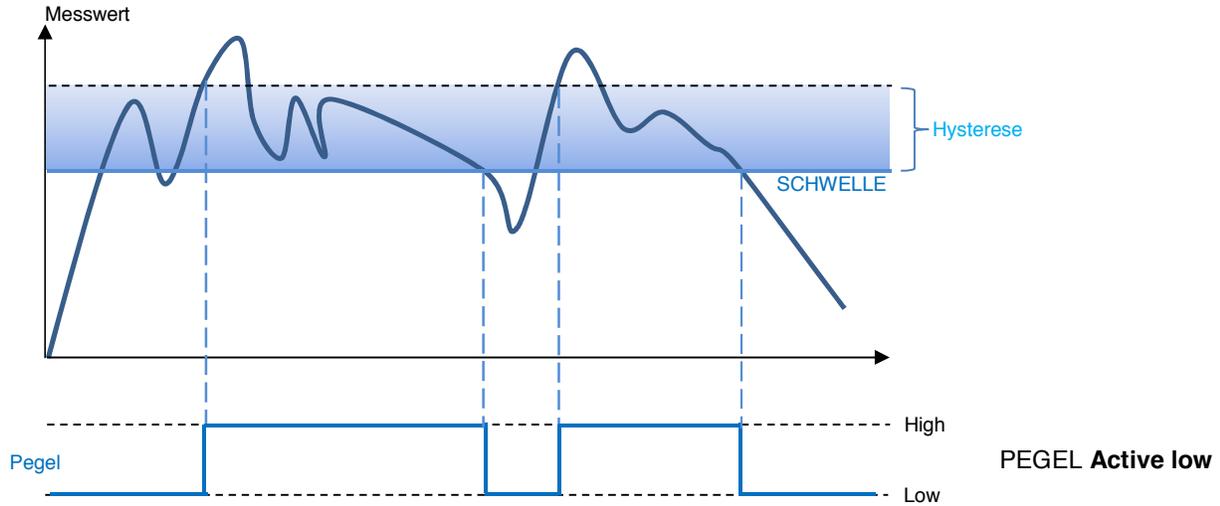


Beispiel: Positive
HYSTERESE (+)
bei FENSTER

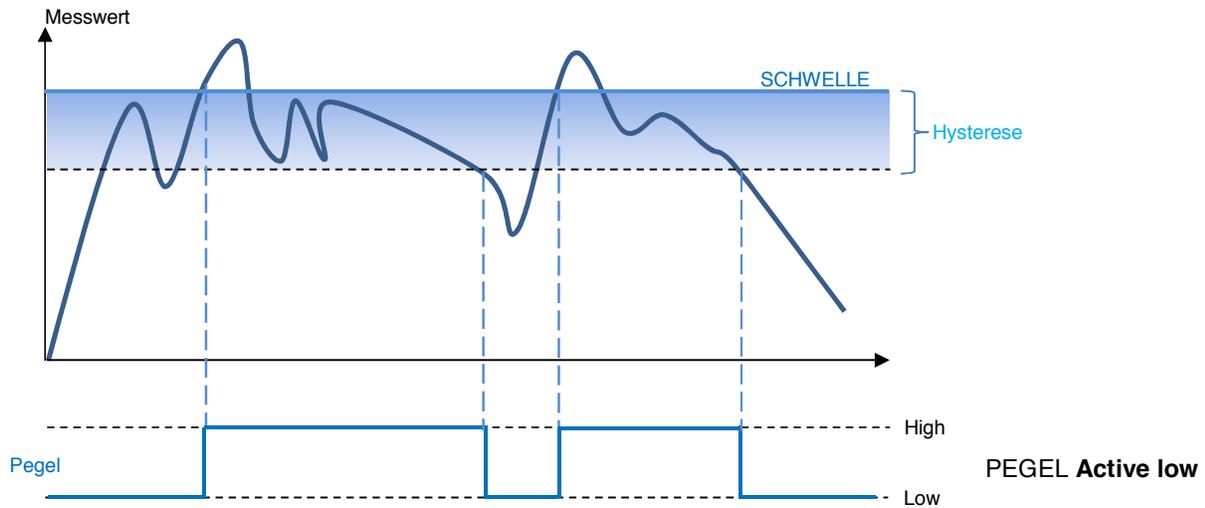


Verhalten des Schaltausgangs bei SCHWELLE

Beispiel: HYSTERESE positiv

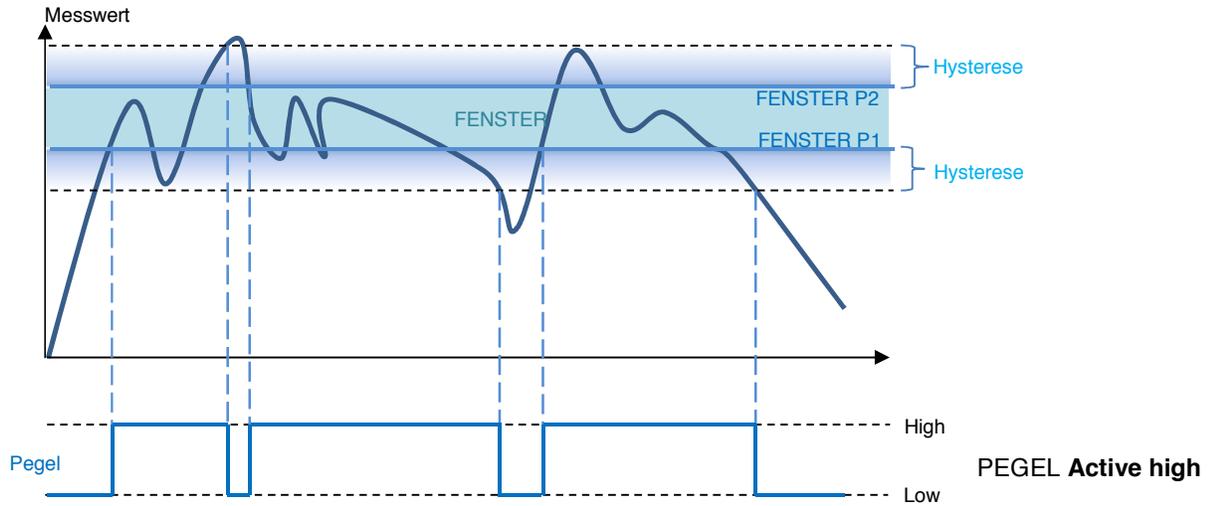


Beispiel: HYSTERESE negativ

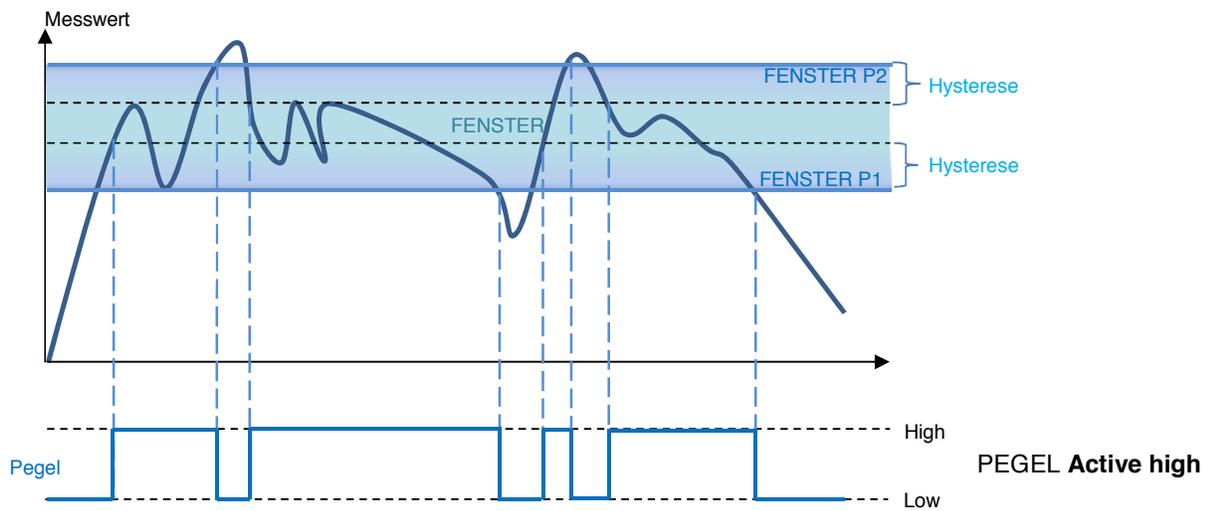


Verhalten des Schaltausgangs bei FENSTER

Beispiel: HYSTERESE positiv



Beispiel: HYSTERESE negativ



4.7 SYSTEM

4.7.1 TRIGGER MOD

Im Modus **Kontinuierlich** misst der Sensor dauerhaft, solange die Sync Leitung Low ist. Sobald die Sync Leitung auf High gesetzt wird, geht der Sensor in den Hold Modus und gibt keine neuen Messwerte aus (Der letzte Messwert wird eingefroren), der Laser wird deaktiviert.

Im **Single shot** Modus misst der Sensor genau einmal auf die fallende Flanke des Sync Signals und gibt den Wert aus. Bei einer Single Shot Messung haben die eingestellten Filter (Siehe Kapitel PRÄZISION) keinen Einfluss.

Eigenschaften

- Der vorhergehende Messzyklus wird immer erst abgeschlossen, auch wenn der Sync-In auf High liegt
- Während Hold High ist, werden alle Ausgänge im letzten Zustand eingefroren
- Während der Wartezeit (Hold) reduziert sich die Leistung des Laserstrahls (Laser aus)
- Der Sync-In muss mindestens 5µs auf Low Pegel liegen, damit der Sensor wieder zu messen beginnt

Sync-In	Level	Messung
Sync-In Low	0...2.5 V	Run
Sync-In High	8 V...UB (Operating Voltage)	Hold

HINWEIS



Sobald der Sync-In High ist (Hold), werden bis zur nächsten Messung alle Ausgangsfunktionen in ihrem letzten Zustand eingefroren, der Laser wird ausgeschaltet.

4.7.2 RS485 BAUD

Die Baudrate ist die Anzahl der übertragenen Symbole pro Sekunde. Die Baudrate einer Datenübertragung muss auf Sende- und Empfangsseite gleich sein.

Der Sensor kann mit folgenden Baudraten betrieben werden:

- 38400
- 57600
- 115200
- 230400
- 460800
- 921600
- 1500000

4.7.3 RS485 ADDR

Jeder Sensor hat eine eigene RS485 Adresse, mit welcher der gewünschte Sensor direkt angesprochen werden kann. Diese Adresse ist auf 001 voreingestellt und kann 3-stellig verändert werden. Im selben Netzwerk dürfen Sensoren nicht dieselbe Adresse besitzen, da ansonsten ein Buskonflikt entsteht. Es dürfen maximal 32 Sensoren an einem Bus betrieben werden.

4.7.4 SENSOR INFO

Hier werden Sensortyp und Seriennummer angezeigt. So kann der Sensor eindeutig identifiziert werden.

- SENSOR TYP
- SERIENNUMMER

4.7.5 SPRACHE

Auswahl der Sprache:

- English
- Deutsch
- Italiano
- Français

4.7.6 RESET (Werkseinstellungen)

„Fabrikeinst.“ stellt in allen Sensor-Parametern den Auslieferungszustand her.

PRÄZISION	= Sehr hoch
SCALE OUT	= Max. Werte
ANALOG OUT	= Strom
KENNLINIE	= Positive Steigung
DIGITAL OUT	= SCHWELLE (Gesetzt auf Mitte Messbereich)
FENSTER P1	= Messbereichsanfang Sdc +10 mm
FENSTER P2	= Messbereichsende Sde -10 mm
PEGEL	= Aktiv High
HYSTERESE	= % Mr
TRIGGER MODUS	= Kontinuierlich
RS485 lock	= 1 (aktiviert)
RS485 BAUD	= 57600
RS485 ADR	= 1
ANALOG OUT	= Strom

HINWEIS



Bei „Reset“ wird die aktuelle Konfiguration im Sensor überschrieben, die gespeicherten Konfigurationen werden ebenfalls aus dem-Speicher gelöscht. Der Werkzustand wird wiederhergestellt.

4.8 EINSTELLUNG

Die am Sensor vorgenommenen Einstellungen können hier angewendet, gespeichert oder angezeigt werden.

4.8.1 ANWENDEN

Die unter SPEICHERN gespeicherten Einstellungen können hier aktiviert werden.

- Setting 1
- Setting 2
- Setting 3

4.8.2 SPEICHERN

Die am Sensor vorgenommenen Einstellungen können hier gespeichert werden.
Es stehen 3 Speicherplätze zur Verfügung.

- Setting 1
- Setting 2
- Setting 3

4.8.3 ANZEIGEN

ANZEIGEN

zeigt die Werte der Einstellungen an.

ANZEIGEN Aktiv

Zeigt die aktiven Einstellungen an.

ANZEIGEN Einstellung 1-3

Zeigt die gespeicherten Einstellungen der Speicherplätze 1-3 an

Die Werte werden der Reihe nach angezeigt, mit der Taste DOWN kann zum nächsten Wert gesprungen werden.



PRÄZISION
DIST NAH
DIST FERN
ANALOG OUT
KENNLINIE
DIGITAL OUT
SCHWELLE
FENSTER P1
FENSTER P2
PEGEL
HYSTERESE
TRIGGER MODE

4.9 Konfiguration über die Schnittstelle RS-485

Die Präzision (Auflösung, Wiederholgenauigkeit sowie Linearität) der ausgegebenen Werte ist über RS-485 höher als über den Analog-Ausgang. Diese Benutzung dieser Schnittstelle wird bei hoch präzisen Anwendungen empfohlen. Beim Betrieb mit RS-485 dürfen max. 32 Sensoren an einem Bus betrieben werden.

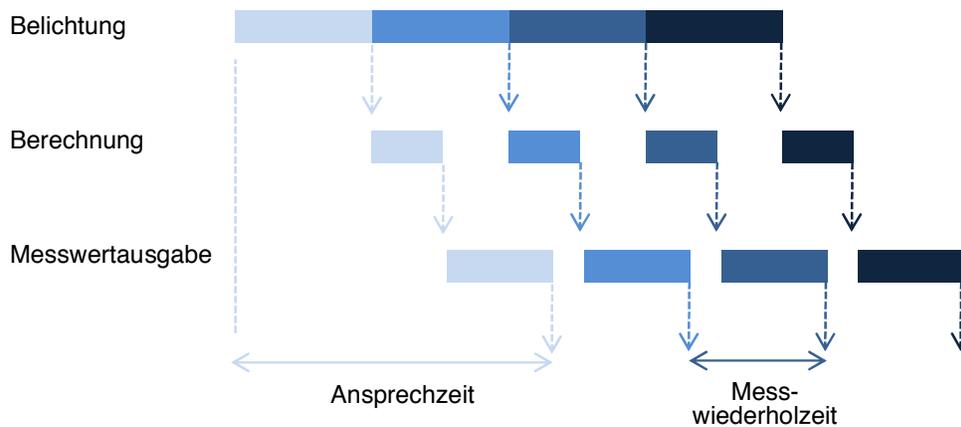
Bei Aktivierung der RS-485 Schnittstelle werden Analogausgang, digitaler Ausgang sowie Alarmausgang deaktiviert, bzw. so geschaltet, wie wenn sich kein Objekt im Messbereich befinden würde. Der Sensor kann dann nur über RS-485 konfiguriert werden, das Display wird für die Bedienung gesperrt. Die digitalen Ausgänge sowie die Display-Bedienung können bei Bedarf über die jeweiligen RS-485 Befehle wieder reaktiviert werden.

Weitere Informationen siehe separate RS 485 Anleitung.

5 In Betrieb

5.1 Messfrequenz, Messwiederholzeit und Ansprechzeit

Ein kompletter Messzyklus besteht aus Belichtung, Berechnung und Messwertausgabe. Um die Messgeschwindigkeit zu erhöhen werden Prozess-Schritte parallel abgearbeitet.



5.1.1 Messfrequenz und Messwiederholzeit

Die Zeit zwischen zwei Belichtungszeiten wird als Messwiederholzeit bezeichnet. Diese Zeit kann in eine Frequenz (Hz) umgerechnet werden, welche angibt wie viele Messwerte pro Sekunde vom Sensor ausgegeben werden können.

$$\text{Messfrequenz [kHz]} = 1 / \text{Messwiederholzeit [ms]}$$

5.1.2 Automatische Belichtungsregelung

Farbe und Oberfläche des Objektes haben Einfluss auf die Menge des zurückgeworfenen Lichts. Bei dunkeln Objekten wird eine längere Belichtungszeit benötigt als bei hellen Objekten. Der Sensor regelt die Belichtungszeit aufgrund der vom Objekt zurückgeworfenen Lichtmenge selbstständig. Die Messfrequenz und die Ansprechzeit werden dadurch verlangsamt. Der Grad der Verlangsamung ist in diesem Fall abhängig von der Laserklasse des Sensors.

5.2 Alarmausgang

Das Alarmsignal wird als Gegentaktsignal (active high) ausgegeben. Es wird gesetzt, wenn das Objekt ausserhalb vom Messbereich liegt oder die Signalqualität für eine Auswertung nicht ausgereicht hat. Im Falle einer unzureichenden Signalqualität werden Analog- und Schaltausgang für 75 Messzyklen auf dem zuletzt gültigen Wert gehalten. Nach Ablauf dieser Zeit werden Analog- und Schaltausgang so gesetzt, als ob sich ein Objekt am Messbereichsanfang befände.

HINWEIS



Sobald der Alarmausgang aktiv ist, werden Analog- und Schaltausgang für 75 Messzyklen auf dem zuletzt gültigen Wert gehalten.

5.3 Einfluss vom Fremdlicht

Fremdlicht wie Lampen, Sonne usw. im Sichtfeld des Sensors können zu Störungen oder Reduzierung der Genauigkeit führen und sollte soweit möglich vermieden werden.

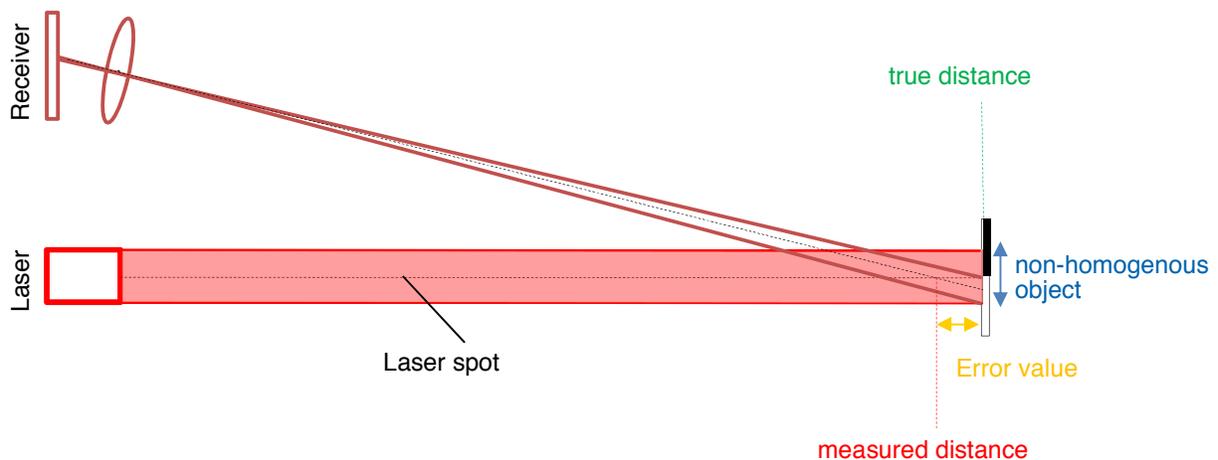
5.4 Fokusdistanz und optimale Messdistanz

Die Datenblattwerte werden unter idealen Bedingungen mit Messequipment ausgemessen. Sobald die Objekt-Oberfläche jedoch inhomogen (Ungleichmässig) ist, kann die angegebene Auflösung und Wiederholgenauigkeit nicht mehr erreicht werden. Hierbei spielt die Lichtfleckgrösse eine grosse Rolle, der Lichtfleck sollte möglichst klein sein, d.h. das zu messende Objekt sollte sich möglichst innerhalb der optimalen Messdistanz S_{do} befinden.

5.4.1 Inhomogene Oberflächen und Farbkanteneffekt

Der Farbkanteneffekt entsteht bei inhomogenen Oberflächen. Der Messwert wird durch die hell/dunkle Oberfläche verfälscht und verändert sich, wenn das inhomogene Objekt quer zum Laserstrahl bewegt wird.

Farbkanten-Effekt:

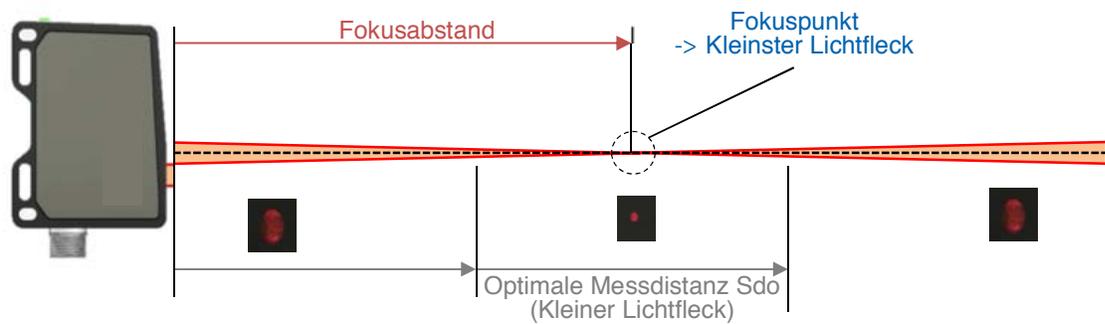


Beispiele für inhomogene Oberflächen:



5.4.2 Einfluss der Lichtfleckgröße

Die Größe des Lichtflecks hat einen grossen Einfluss auf den Farbkanteneffekt. Durch einen kleinen Lichtfleck kann dieser Einfluss stark minimiert und somit die Genauigkeit des Messwerts verbessert werden.



Die Fokus Distanz bestimmt den kleinsten Lichtfleckdurchmesser, rund um diesen Fokus Punkt liegt die optimale Messdistanz Sdo, in welchem der Lichtfleck sehr klein ist.

Fazit:

- Um inhomogene Oberflächen robust und genau zu messen, wird empfohlen, möglichst nahe am Sensor und möglichst am Fokuspunkt zu messen.
- Wenn der ganze Messbereich genutzt werden soll, wird empfohlen, den Sensor-Typ mit dem Fokuspunkt möglichst weit weg vom Sensor zu verwenden.

5.5 Fehlerbehebung und Tips

Fehler	Fehlerbehebung
Keine Funktion	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss prüfen. Spannungsversorgung 15 ... 28 VDC auf Pin 2 (+Vs, braun) und Pin 7 (GND, blau)
LED grün blinkt	<ul style="list-style-type: none"> Kurzschluss an Schaltausgängen. Anschluss überprüfen.
LED rot leuchtet	<ul style="list-style-type: none"> Objekt ausserhalb Messfeld (Nah, fern oder seitlich) Zu wenig Amplitude am Empfangssignal (z.B. bei Verschmutzung)
Touchpanel lässt sich nicht bedienen	<ul style="list-style-type: none"> Touchpanel gesperrt. Panel für Bedienung freigeben indem mit dem Finger von links nach rechts über die 4 Tasten gefahren wird. RS-485 kontrolliert den Sensor--> Währenddessen keine Bedienung über das Touchpanel möglich RS-485 sperrt die Touch-Tasten--> Das Bedienpanel wurde über RS-485 gesperrt und kann nur wieder mit einem Befehl über RS-485 wieder freigegeben werden
Touchpanel reagiert nicht	<ul style="list-style-type: none"> Panel Reinigen. Das Panel ist verschmutzt bzw. feucht, die Betätigung der Tasten wird dadurch erschwert
Sensor gibt nicht die erwarteten Messresultate aus	<ul style="list-style-type: none"> Das Objekt befindet sich nicht im Messbereich Glänzendes Objekt, vermeiden von Direkt-Reflexen vom Sender zum Empfänger
Unzuverlässiger Messwert: Der Messwert springt hin und her	<ul style="list-style-type: none"> Das Objekt befindet sich nicht im Messbereich Glänzendes Objekt vermeiden Sehr dunkles Objekt vermeiden Zu viel Fremdlicht
Sendelaser leuchtet nur schwach	Sync-In Eingang ist auf High--> Auf Low legen

6 Sicherheitshinweise und Wartung

6.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemässer Gebrauch

Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen und Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Grösse für das Folgesystem. Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf es nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

Inbetriebnahme

Einbau, Montage und Justierung dieses Produktes dürfen nur durch eine Fachkraft erfolgen.

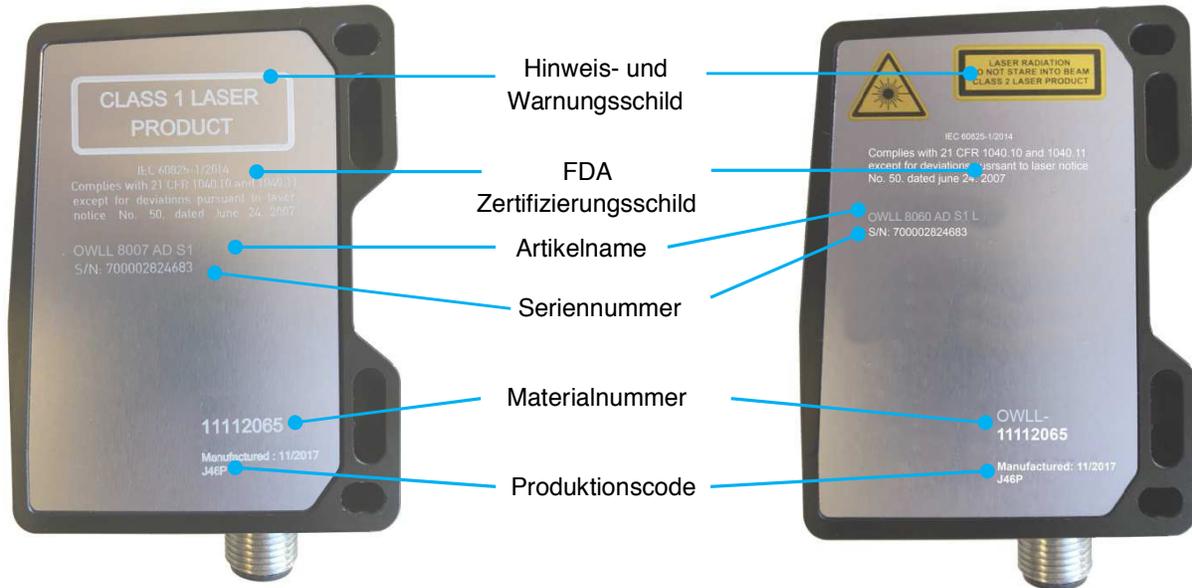
Montage

Zur Montage nur die für dieses Produkt vorgesehenen Befestigungen und Befestigungszubehör verwenden. Nicht benutzte Ausgänge dürfen nicht beschaltet werden. Bei Kabelausführungen mit nicht benutzten Adern, müssen diese isoliert werden. Zulässige Kabel-Biegeradien nicht unterschreiten. Vor dem elektrischen Anschluss des Produktes ist die Anlage spannungsfrei zu schalten. Wo geschirmte Kabel vorgeschrieben werden, sind diese zum Schutz vor elektromagnetischen Störungen einzusetzen. Bei kundenseitiger Konfektion von Steckverbindungen an geschirmte Kabel, sollen Steckverbindungen in EMV-Ausführung verwendet und der Kabelschirm muss grossflächig mit dem Steckergehäuse verbunden werden.

Vorsicht

Abweichungen von den hier angegebenen Verfahren und Einstellungen können zu gefährlicher Strahlungseinwirkung führen.

6.2 Sensor Beschriftung



Hinweis- und Warnungsschild	<p>Klasse 1: Kein Risiko für das Auge</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>CLASS 1 LASER PRODUCT</p> </div> <p>Laser der Klasse 1 sind unter vernünftigerweise vorhersehbaren Betriebsbedingungen im Normalbetrieb sicher, einschließlich langfristige direkte Betrachtung des Strahls, auch wenn die Belichtung bei der Verwendung von Teleskopoptik auftritt.</p>	<p>Klasse 2: Nicht in den Strahl blicken</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <p>LASER RADIATION DO NOT STARE INTO BEAM Wavelength: 640...670nm IEC 60825-1, Ed. 3, 2014 CLASS 2 LASER PRODUCT</p> </div> </div> <p>Zufällige kurzzeitige Einwirkungen (bis 0.25 s) schädigen das Auge nicht, da der Lidschlussreflex das Auge automatisch ausreichend gegen längere Bestrahlung schützen kann. Klasse 2 Laser dürfen ohne weiteren Schutz eingesetzt werden, wenn kein absichtliches Hineinschauen für die Anwendung erforderlich ist.</p>
FDA Zertifizierungsschild	<p>IEC 60825-1/2014 Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to laser notice No. 50, dated June 24, 2007</p>	

6.3 Frontscheibe

Im Falle einer gebrochenen Frontscheibe, defektem Display oder lose oder freistehender Laseroptik muss der Sensor sofort von der Stromversorgung getrennt werden. Er darf nicht wieder in Betrieb genommen werden. Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann die Freisetzung gefährlicher Laserstrahlung zur Folge haben!



ACHTUNG!

Die Verwendung eines Sensors mit gebrochener Frontscheibe oder gelöster oder freistehende Linse kann zu einer gefährlichen Laserstrahlung führen.

6.4 Reinigung der Sensoren

Die Laser-Distanz-Sensoren benötigen keine Wartung, ausser dass das Frontfenster sauber gehalten werden muss. Staub und Fingerabdrücke können die Sensorfunktion beeinträchtigen. Normalerweise genügt es, die Fenster mit einem trockenen, sauberen (!), weichen Brillenreinigungstuch abzureiben. Bei stärkerer Verschmutzung kann Alkohol oder Seifenwasser verwendet werden. Das Display und die Tasten sollten frei von Verunreinigungen und Feuchtigkeit sein. Wasser und Schmutz auf den Tasten kann deren Funktion beeinträchtigen.

6.5 Entsorgung

Dieser Sensor enthält Elektronische Bauelemente. Bestandteile nach länderspezifischen Vorschriften entsorgen.

7 Änderungshistorie

12/8/2017	tof	Manual released in version 1.0
01/11/2018	tof	Structural changes. Complete revision
05/30/2018	fof	New focal distance articles integrated, data sheet optimizations. Chapter "Focal distance"

