

PT740020
PT740021



Inhalt

1	Allgemeine Hinweise	3
1.1	Zum Inhalt dieses Dokuments	3
1.2	Einsatzzweck	3
1.3	Sicherheitshinweise	3
2	Inbetriebnahme	4
3	Anschluss	8
3.1	Anschlusskabel	8
3.2	Steckerbelegung und Anschlussbild	9
4	Montage	10
4.1	Befestigung	10
4.2	Bezugsebenen des Sensors	10
4.3	Definition des Messfeldes	11
4.4	Montage:	13
4.5	Montagezubehör	14
5	Konfiguration	15
5.1	Übersicht Bedienelemente	15
5.2	Funktionsbaum	18
5.3	LIVE MONITOR	19
5.4	MESSTYP	21
5.5	OBJEKT	22
5.6	PRÄZISION	22
5.7	MESSFELD	25
5.8	ANALOG OUT	27
5.9	DIGITAL OUT	29
5.10	SYSTEM	31
5.11	EINSTELLUNG	33
6	Funktion und Definition	34
6.1	Sensor Datenblatt	34
6.2	Funktionsweise	39
6.3	Messwiederholzeit und Ansprechzeit	41
6.4	Hysterese	42
6.5	Messobjekt	44
6.6	Ein- und Ausgänge	45
6.7	Touchpanel	53
6.8	Speicher	53
6.9	Standardabweichung	54
7	Sicherheitshinweise und Wartung	55
7.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	55
7.2	Sensor Beschriftung	55
7.3	Einfluss vom Fremdlicht	57
7.4	Frontscheibe	57
7.5	Reinigung der Sensoren	57
7.6	Entsorgung	57
8	Fehlerbehebung und Tipps	58
8.1	Beispiele für das Einrichten eines Sensors	58
8.2	Fehlerbehebung	59

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Zum Inhalt dieses Dokuments

Die vorliegende Anleitung enthält Informationen zur Installation und Inbetriebnahme der ipf PT740020/21 Lichtschnittsensoren.

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



Lesen Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam und beachten Sie die Sicherheitshinweise!

1.2 Einsatzzweck

Der PT740020/21 misst Distanzen zu Objekten. Er wurde speziell für einfache Handhabung, flexiblen Einsatz und präzise Messungen entwickelt.

1.3 Sicherheitshinweise



HINWEIS

Gibt hilfreiche Hinweise zur Bedienung bzw. sonstige allgemeine Empfehlungen.

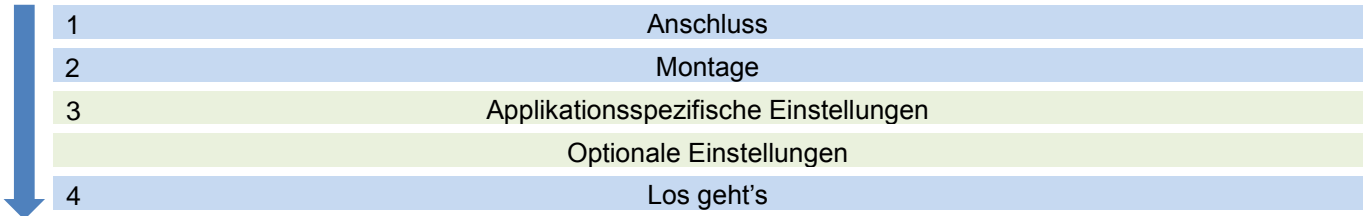


ACHTUNG!

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

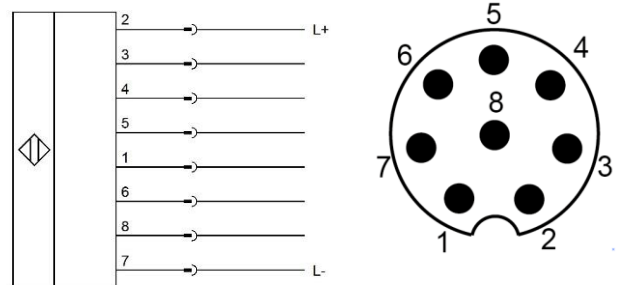
2 Inbetriebnahme

Nach dem Anschluss und der Montage des Sensors wird er über das Display konfiguriert. Danach ist der Sensor betriebsbereit und gibt den Messwert in mm auf dem Display aus. Optional können zusätzlich das Messfeld eingeschränkt oder der Schaltausgang konfiguriert werden.



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.



Legende Funktion: 1 = n. c., 2 = L+, 3 = 4-20mA/0-10V, 4 = Push Pull, 5 = Alarm Push Pull, 6 = n. c., 7 = L-, 8 = Hold

Legende Farben: 1 = WH (weiß), 2 = BN (braun), 3 = GN (grün), 4 = YE (gelb), 5 = GY (grau), 6 = PK (rosa), 7 = BU (blau), 8 = RD (rot)

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

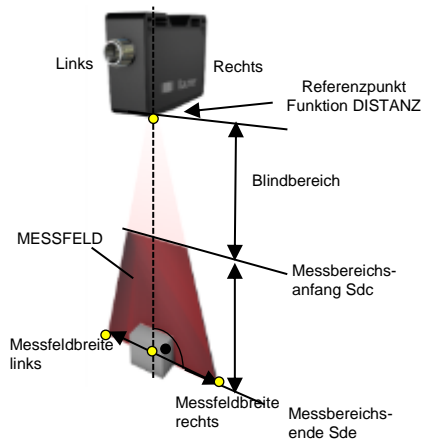


Sprache einstellen

Die Sprache wird ausgewählt und mit 2 Sekunden SET bestätigt.

- English
- Deutsch
- Italiano
- Français

2 Montage



Der Sensor wird möglichst genau im rechten Winkel auf die Messachse ausgerichtet. Das Objekt muss sich innerhalb des Messfeldes, d.h. zwischen Messbereichsanfang Sdc und Messbereichsende Sde befinden.

3 Applikationsspezifische Einstellungen

3a

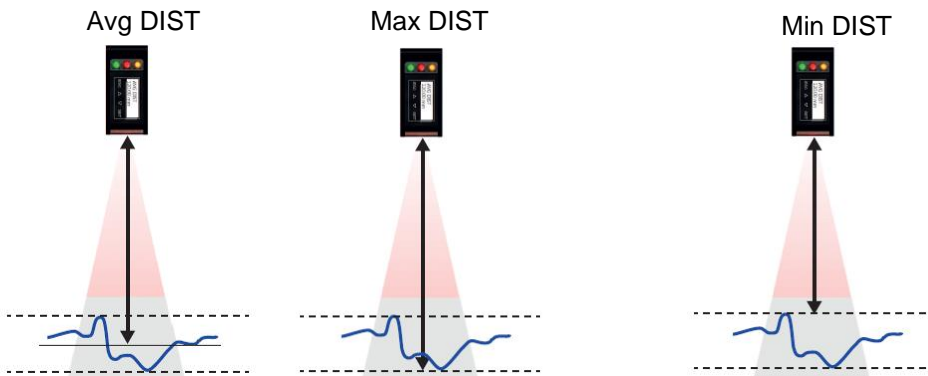
Distanz

Abstandsmessung zu einem Objekt

Für eine Distanzmessung kann im Menü der benötigte MESSTYP (Mittelwert, Maximum oder Minimum) ausgewählt werden. Die Front-Ebene des Sensors (R2) gilt als Referenz (Null).

- Avg DIST¹** = Mittelwert aller gemessenen Punkte
- Max DIST** = Distanz zum am weitesten entfernten Messpunkt
- Min DIST** = Distanz zum nächsten Messpunkt

LIVE MONITOR			
▽			
MEAS TYPE	Avg DIST Max DIST Min DIST		
△ ▽			
OBJECT	Bright Dark		
△ ▽			
PRECISION	Standard High Very High		
△ ▽			
FIELD OF VIEW	LIMIT LEFT	Value in mm	
	LIMIT RIGHT	Value in mm	
	Set max values		
△ ▽			
ANALOG OUT	SCALE OUT	DIST NEAR	Value in mm
		DIST FAR	Value in mm
		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	
△ ▽			



¹ Im Auslieferungszustand ist der Mode Avg DIST vordefiniert

Optionale Einstellungen

OBJEKT

Auswahl zwischen hellen oder dunklen Objekten zur Optimierung der Messergebnisse.

PRÄZISION

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

MESSFELD

Mit MESSFELD kann das Messfeld in der Breite verändert werden. Separate Konfiguration der einzelnen Punkte des Feldes: GRENZE LINKS, GRENZ RECHTS.

Diese Funktion wird dann benötigt, wenn sich Objekte im Messfeld befinden, welche nicht detektiert werden sollen.

ANALOG OUT

Mit SCALE OUT können Messbereichsanfang Sdc und Messbereichsende Sde verändert werden. Für den Messbereichsanfang Sdc gelten dann 0V bzw. 4 mA, für den Punkt beim Messbereichsende Sde 10V bzw. 20 mA. Ebenfalls wird unter ANALOG OUT hier Spannung und Stromausgang ausgewählt. Außerdem kann die Ausgangskurve unter OUP. SLOPE invertiert werden.

DIGITAL OUT

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.

4 Los geht's

Der Sensor gibt kontinuierlich den Messwert in mm auf dem Display aus und überträgt ihn via Analogausgang an die Steuerung.

3 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!

Laserstrahl der Laserklasse 1 nach EN 60825-1:2007. Dieses Produkt kann ohne weitere Sicherheitsvorkehrungen sicher betrieben werden. Trotzdem sollte ein direkter Blick in den Strahl vermieden werden.

3.1 Anschlusskabel

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

Empfohlen werden die ipf Anschlussleitungen mit folgenden Bestellbezeichnungen:

- VK205A21/25 (Länge 2 m, M12-Dose gewinkelt/gerade)
- VK505A21/25 (Länge 5 m, M12 Dose gewinkelt/gerade)
- VKA05A21/25 (Länge 10 m, M12 Dose gewinkelt/gerade)

Weitere Kabellängen verfügbar.

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

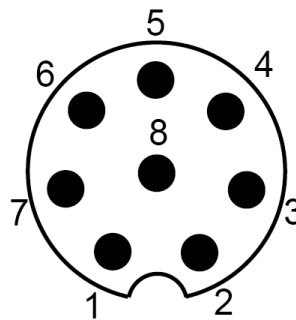
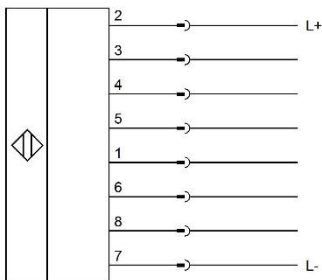
Rauschen: 5.92 µA (1 Sigma) (10m Kabel und 680 Ohm)
3.59 µA (1 Sigma) (2m Kabel und 680 Ohm)

Analogausgang U_OUT

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

3.2 Steckerbelegung und Anschlussbild

	Farbe	Funktion	Beschreibung
Pin 1	WH = weiß	n.c.	Nicht belegt
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	n.c.	Nicht belegt
Pin 7	BU = blau	0V	Erde GND
Pin 8	RD = rot	Hold	Hold-Eingang



HINWEIS

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

4 Montage



ACHTUNG!

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

4.1 Befestigung

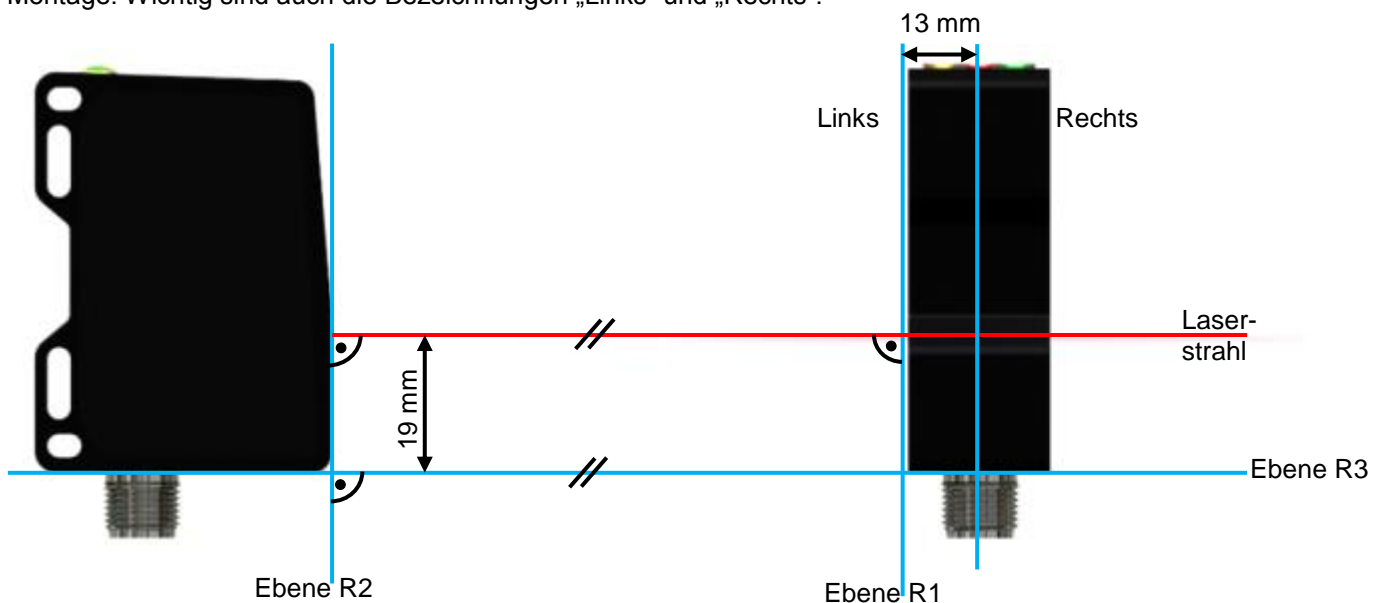
Der Sensor verfügt über vier Befestigungsschlitze über welche er flexibel ausgerichtet und montiert werden kann. Für die Befestigung werden 2 Stück Schrauben M4x35 empfohlen, das Anzugsdrehmoment beträgt maximal 1.2 Nm.



4.2 Bezugsebenen des Sensors

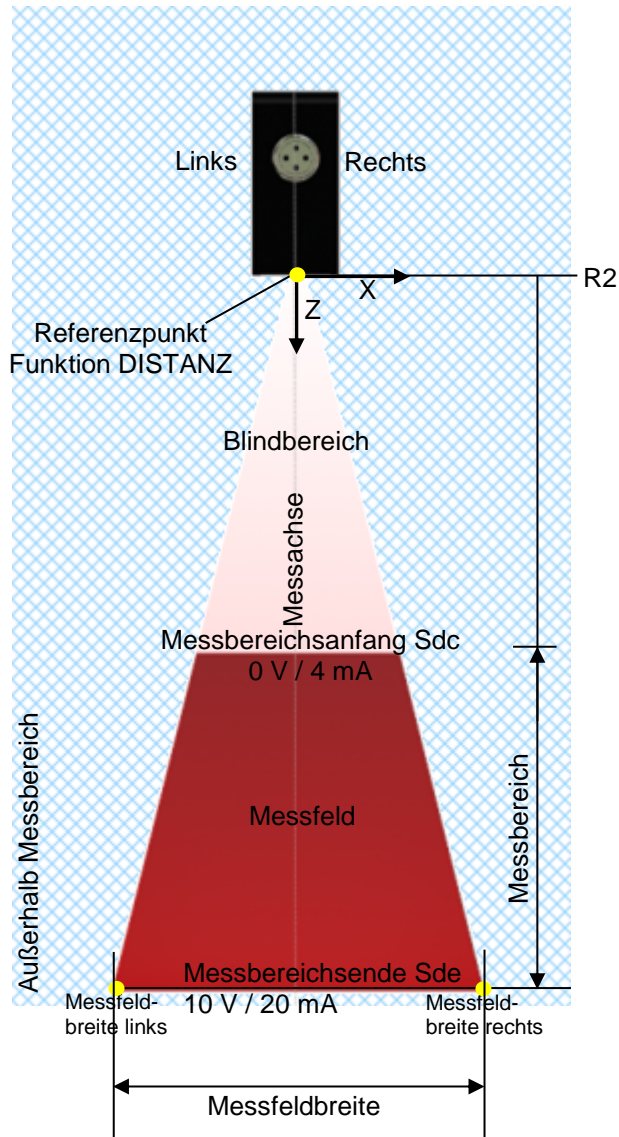
Der Sensor kann an folgenden Flächen ausgerichtet werden:

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. Wichtig sind auch die Bezeichnungen „Links“ und „Rechts“.




4.3 Definition des Messfeldes

In der Abbildung unten sind das maximale Messfeld sowie die weiteren wichtigen Definitionen zum Thema Messfeld beschrieben. Die wichtigen Begriffe „links“ und „rechts“ sind jeweils aus der Sicht des Sensors von der Steckerseite aus zu betrachten.



Der Sensor misst Distanzen innerhalb des Messfeldes. Die Sensor-Ebene R2 gilt als Referenz für 0.

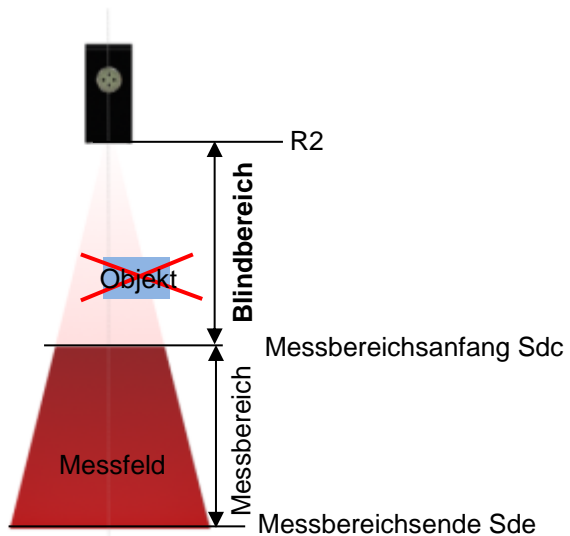
HINWEIS

 Weitere Erläuterungen zu dem analogen Ausgang siehe Kapitel „Funktion und Definition“ -> „Ein- und Ausgänge“ -> „Signalausgabe analog“.

4.3.1 Blindbereich

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

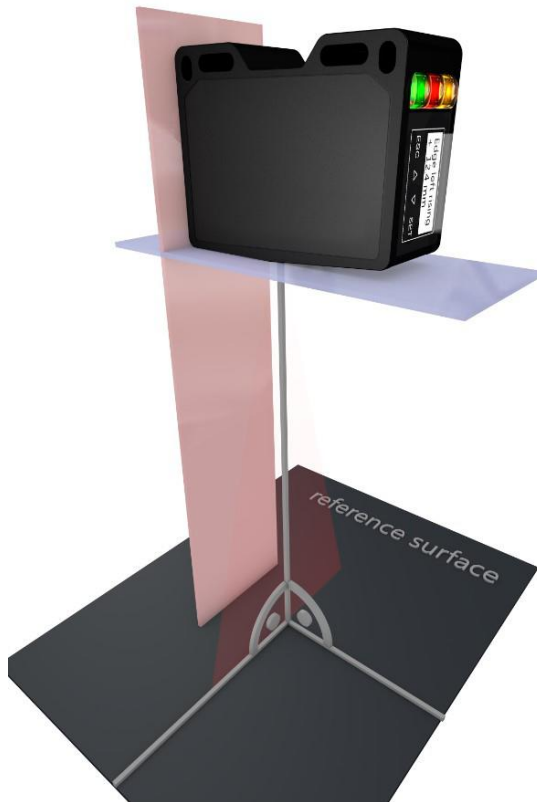
Wenn sich Objekte in diesem Bereich befinden, kann dies zu verfälschten Messwerten führen.



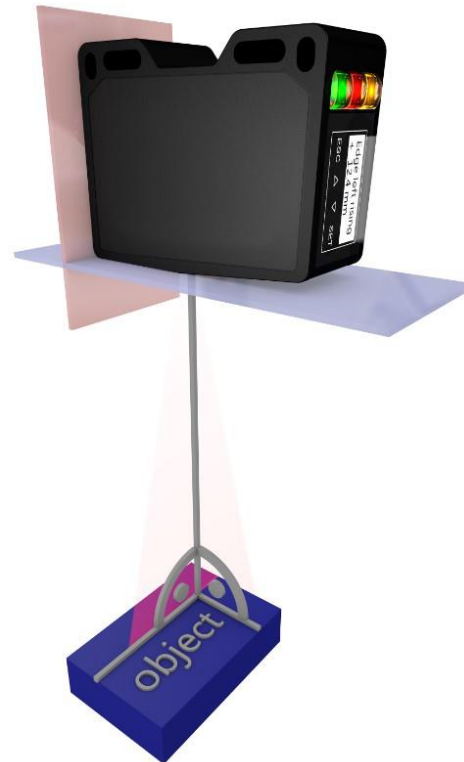
4.4 Montage:

Hier wird der Sensor in einem rechten Winkel (90°) zur Referenzfläche bzw. dem Objekt (Wenn keine Referenzfläche) ausgerichtet montiert. Referenzebene, bzw. Objekt müssen sich innerhalb des Messfeldes befinden (Siehe Definition des Messfeldes).

Auf Referenzebene



Auf Objekt



4.5 Montagezubehör

Zur optimalen Befestigung ist ein Befestigungswinkel (AP000043) als Zubehörteil erhältlich. Dieser Winkel passt hervorragend mit dem Kugelkopfmodul AY000143 zusammen. Der Sensor kann dabei innerhalb des gesamten Schwenkradius vom Kugelkopf ausgerichtet werden.

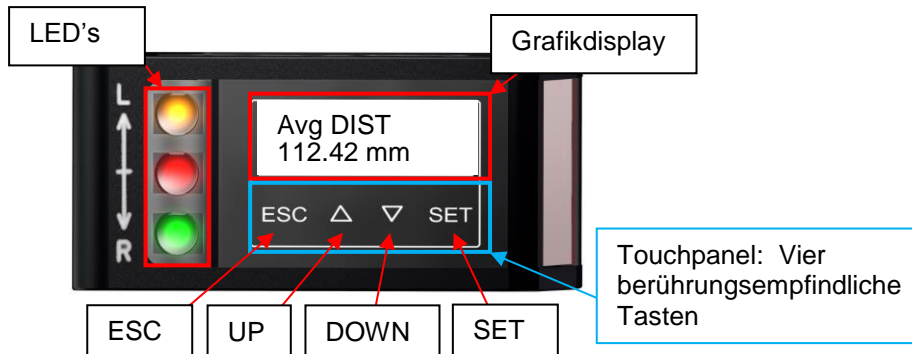
4.5.1 Montageset für PT74 Serie

Mit dem Befestigungswinkel AP000043 und dem Kugelkopfmodul AY000143 kann der Sensor einfach und schnell in beliebiger Ausrichtung montiert werden.



5 Konfiguration

5.1 Übersicht Bedienelemente



5.1.1 Anzeigemodi des Displays

112.42 mm		Run-Modus Der Sensor befindet sich im Run-Modus, der Messwert wird groß dargestellt.
AVG DIST 112.42 mm		Hauptmenü Innerhalb des Hauptmenüs wird oben der aktive Messtyp und unten der Messwert angezeigt.
MEAS TYPE AVG DIST		Scrollbalken Das Viereck rechts zeigt die Position innerhalb des Menüs an. Mit den Pfeiltasten kann nach oben oder unten gesprungen werden.
MEAS TYPE AVG DIST		Wert ändern Ist die Funktion/Modus oben schwarz hinterlegt, kann mit den Pfeilen UP/DOWN der Wert der unteren Zeile eingestellt und mit SET gespeichert werden.
OK		Vorgang Erfolgreich Display Hintergrund leuchtet grün auf: Wert erfolgreich gespeichert
FAILURE		Fehler Display Hintergrund leuchtet rot auf: Fehler beim Speichervorgang bzw. falscher Wert bei Eingabe.
		Einstellungsmodus Sobald sich der Sensor im Einstellungsmodus befindet, leuchtet der Display-Hintergrund blau.
⊙ 112.42 mm		Tasten gesperrt Erscheint dieses Symbol am linken Bildschirmrand, so sind die vier Tasten für die Bedienung gesperrt.

5.1.2 Funktionen der einzelnen Tasten

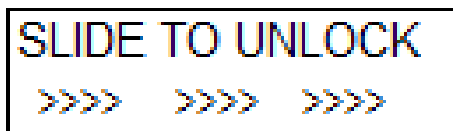
Taste	Kurze Betätigung	Betätigung >2 s.
ESC	Zurück	Sprung zum Run-Modus
UP	Nach oben/Wert erhöhen	
DOWN	Nach unten/Wert verringern	
SET	OK	Wert speichern*

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

5.1.3 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).



5.1.4 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

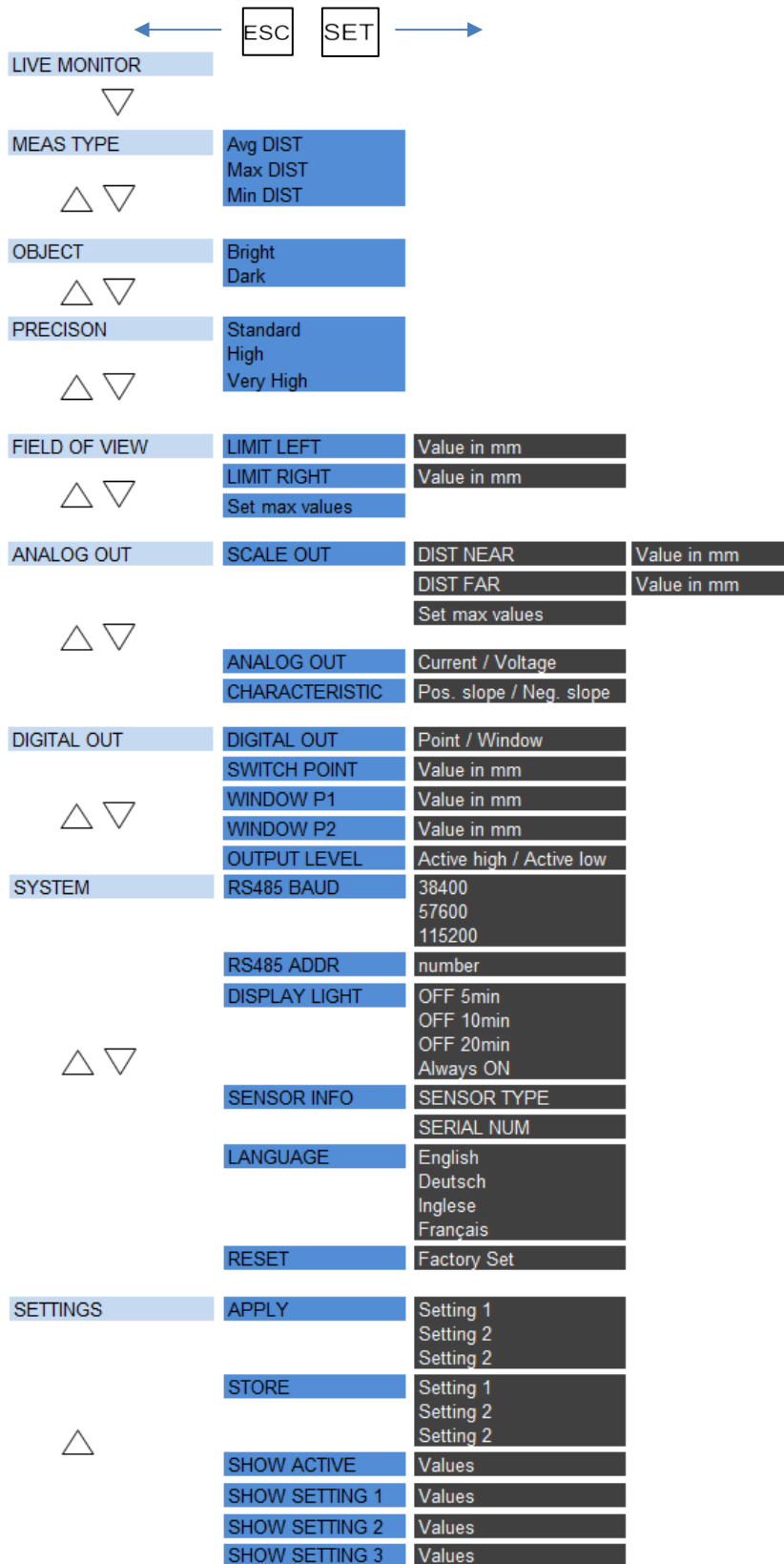
5.1.5 LED's am Sensor

LED	Leuchtet	Blinkt
Gelb	out1 aktiv Schaltausgang1 aktiv.	-
Rot	out2 aktiv Kein Messobjekt innerhalb des Messfeldes. Alarmausgang aktiv.	Wenig Signalreserve Objekt knapp an der Signalreserve (Zu wenig Licht). Einstellung OBJEKT (Hell oder dunkel) vornehmen.
Grün	Versorgungsspannung Sensor betriebsbereit.	Kurzschluss Anschluss an Schaltausgang 1 oder 2 überprüfen.



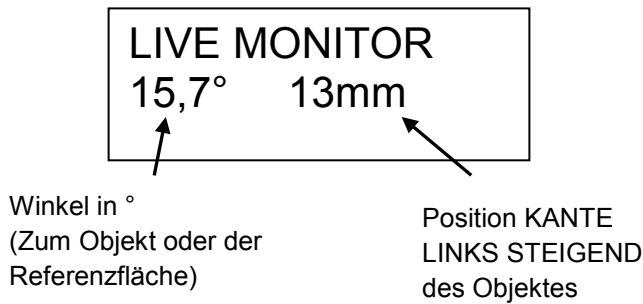
5.2 Funktionsbaum

Das über das Touchpanel erreichbare Menü ist nachfolgend dargestellt.

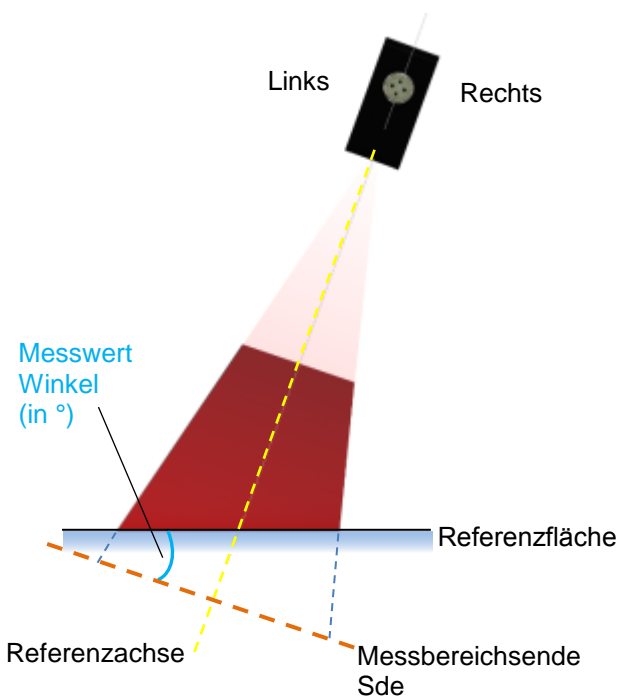


5.3 LIVE MONITOR

Mit LIVE MONITOR können die Installationsbedingungen überprüft werden. Es werden Neigungswinkel sowie Kantenposition zum Objekt mit dem geringsten Abstand zum Sensor ausgegeben.

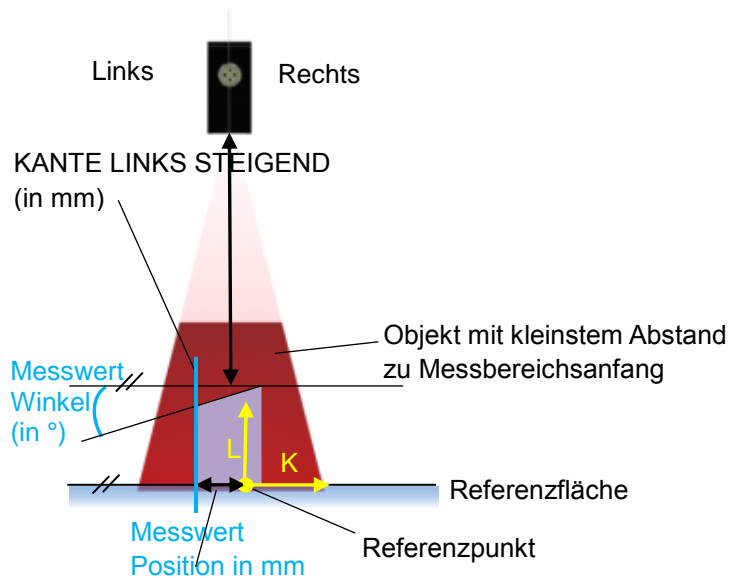


LIVE MONITOR auf Referenzfläche



Anzeigebeispiel:
LIVE MONITOR
30° ---- mm

LIVE MONITOR auf Objekt



Anzeigebeispiel:
LIVE MONITOR
10° 21.5mm

HINWEIS



Um Messfehler zu vermeiden, sollte der Winkel möglichst 0° betragen.

- „Messbereichsende“¹ stellt standardmäßig die Referenz für die Winkelmessung dar.
- Ausgegeben werden die Werte für die Position der Kante immer für dasjenige Objekt oder diejenige Referenzfläche mit dem geringsten Abstand zum „Messbereichsanfang“¹.
- Die minimalen Anforderungen an das Objekt bezüglich minimaler Objektbreite¹ und minimaler Objekthöhe¹ müssen erfüllt werden.

**HINWEIS**

Bei mehreren Objekten im Messbereich gilt als Bezugsobjekt dasjenige, welches den geringsten Abstand zum Messbereichsanfang.

Anzeigen des Neigungswinkels zur Referenzfläche:

Um den Neigungswinkel des Sensors zur Referenzfläche zu überprüfen darf sich nur die Referenzfläche im Messbereich befinden (Kein Objekt). Die Anzeige für die Position der Kante des Objektes zeigt ---- an.

Finden des Referenzpunktes

Wenn sich ein Objekt innerhalb des Messbereiches befindet, werden die Position der linken Kante, sowie der Winkel der Oberfläche des Objekts gegenüber der Achse „Messbereichsende“¹ angezeigt.

Wenn mit diesem Objekt in Richtung des vermuteten Referenzpunktes gefahren wird bis Position KANTE LINKS STEIGEND 0mm anzeigt, ist der Referenzpunkt gefunden.

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.4 MESSTYP

Der PT74 kann gemessene Distanzen auf verschiedene Arten ausgeben. Der Messwert wird jeweils in mm errechnet und analog ausgegeben.



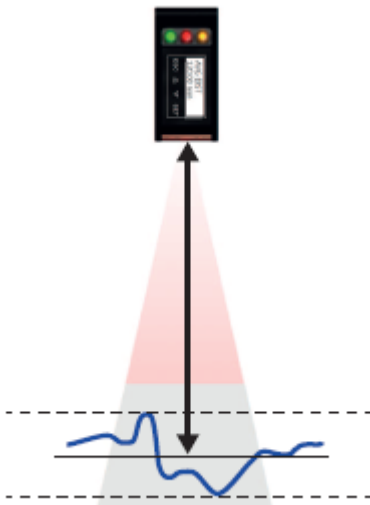
HINWEIS

Wenn der MESSTYP geändert wird, dann werden SCALE OUT, DIGITAL OUT und MESSFELD auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

Distanz

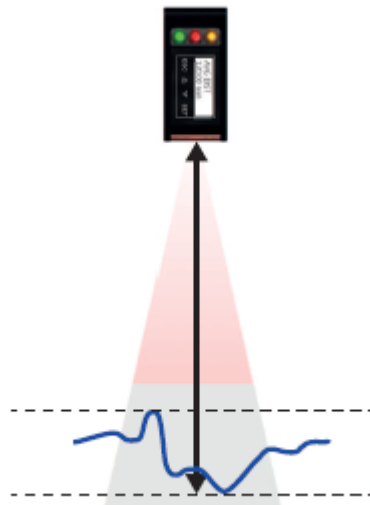
5.4.1 Avg DIST

Durchschnittliche Distanz zu allen Messpunkten.



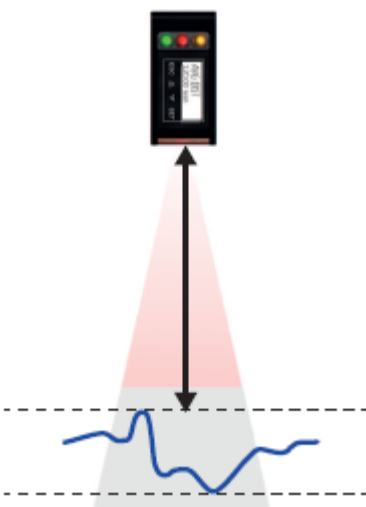
5.4.2 Max DIST

Distanz zum am weitesten entfernten Messpunkt.



5.4.3 Min DIST

Distanz zum nächsten Messpunkt.



5.5 OBJEKT

Um die Empfindlichkeit auf dunkle Objekte zu verbessern, kann die Belichtungszeit erhöht werden. Gleichzeitig ändert sich dadurch auch die Messwiederholzeit.

5.5.1 Objekt: Hell (Reflektivität > 18%, weiß-grau)

Belichtungszeit (Pulsdauer)	Kurz ¹
--------------------------------	-------------------

5.5.2 Objekt: Dunkel (Reflektivität 6...18%, dunkelgrau-schwarz)

Belichtungszeit (Pulsdauer)	Lang ¹
--------------------------------	-------------------

5.6 PRÄZISION

Durch Aktivierung der Filterung kann das Rauschen reduziert und dadurch die Auflösung erhöht werden.

Standard = Normale Auflösung¹²
 Hoch = Auflösung doppelt so hoch¹²
 Sehr hoch = Auflösung viermal so hoch¹²

5.6.1 Einflüsse des Filters PRÄZISION

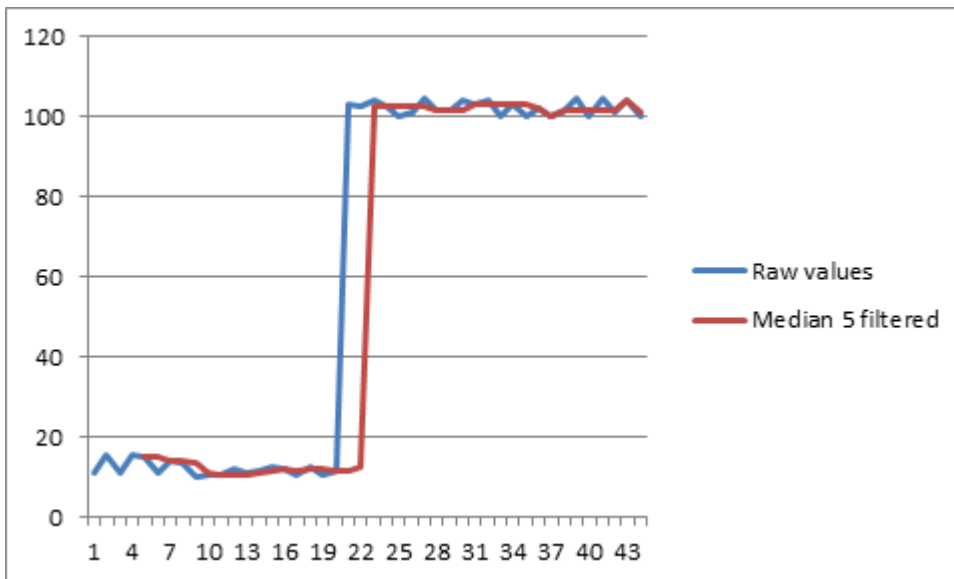
Je höher die Präzision eingestellt ist, desto mehr wird die Messgeschwindigkeit reduziert (Ansprech- und Abfallzeiten werden erhöht). Die Messfrequenz ist vom Einsatz dieses Filters nicht betroffen. PRÄZISION arbeitet mit einem Moving median und einem Moving average Filter.

Moving Median

Der Median einer endlichen Liste von Zahlen kann errechnet werden, indem die Messungen vom tiefsten bis zum höchsten Wert angeschaut und nur die Messung mit dem mittleren Messwert 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).

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

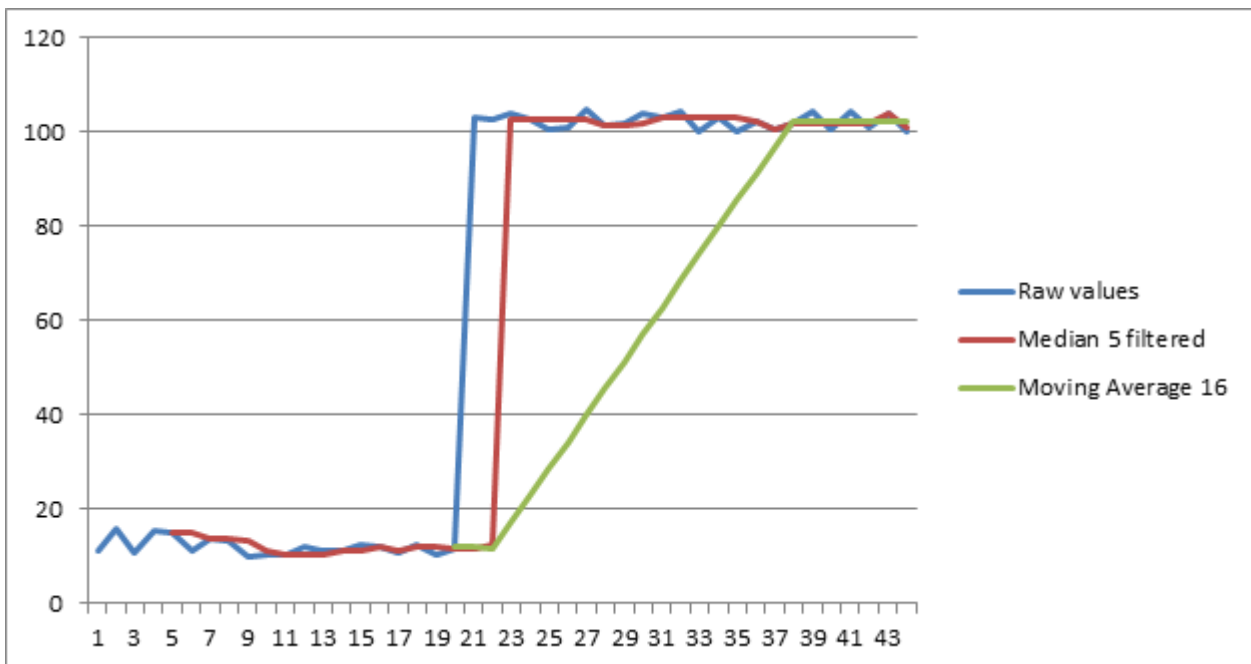
² Abhängig vom Messobjekt



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.

Moving average

Der Ausgabewert 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 nicht 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

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

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

$$\text{Average} = \mathbf{16}$$

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

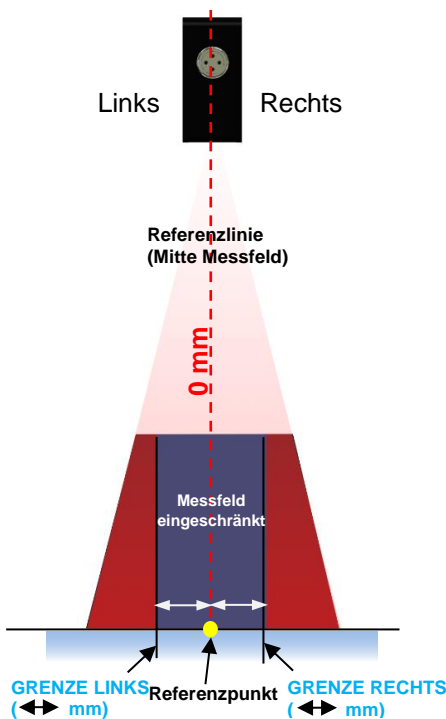
5.7 MESSFELD

Mit der Funktion „MESSFELD“ kann das Messfeld in seiner Breite eingeschränkt werden. Alle Messwerte außerhalb des eingestellten Messfeldes werden ignoriert. Dies ist besonders dann nützlich, wenn sich z.B. ein unerwünschtes Objekt im Messfeld befindet, welches nicht detektiert werden soll. Angepasst wird das Messfeld dabei softwaremäßig, der sichtbare Laserstrahl bleibt also immer gleich breit.

5.7.1 Manuelle Einschränkung des Messfeldes

Für die volle Flexibilität kann jeder Wert innerhalb des Messfeldes einzeln angepasst werden. Das veränderte Messfeld muss nicht symmetrisch sein. Es kann auch nur eine Grenze, z.B. GRENZE LINKS, eingeschränkt werden.

- GRENZE LINKS
- GRENZE RECHTS



HINWEIS



Um den Referenzpunkt zu finden kann der Modus „LIVE MONITOR“ zur Hilfe genommen werden. Diese Funktion zeigt die KANTE LINKS STEIGEND von Objekten an. Nun wird ein Objekt langsam in Richtung des vermuteten Nullpunktes geschoben. Der Nullpunkt ist erreicht, sobald die Display-Anzeige des Sensors den Wert 0 mm anzeigt.

5.7.2 GRENZE LINKS

Messfeld vom Referenzpunkt aus in mm nach links einschränken.

5.7.3 GRENZE RECHTS

Messfeld vom Referenzpunkt aus in mm nach rechts einschränken.

HINWEIS

Die Messfeldbreite (Distanz GRENZE LINKS zu GRENZE RECHTS) muss mindestens 2mm breit sein.

5.7.4 MESSFELD

„Setzen max Werte“ setzt alle Einschränkungen des Messfeldes wieder auf die Standardeinstellungen zurück (Maximales Messfeld).

5.8 ANALOG OUT

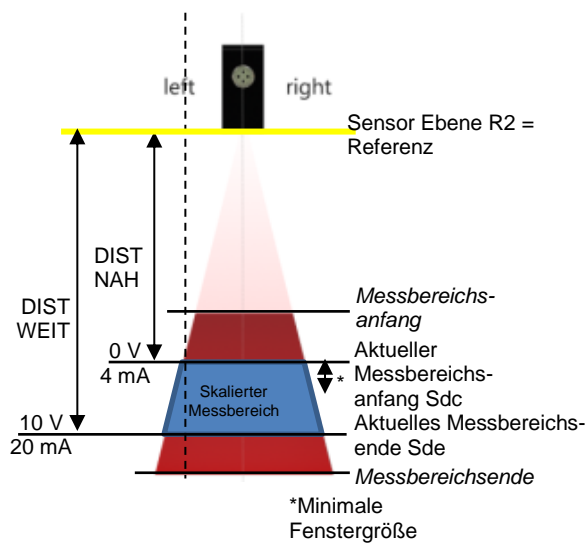
5.8.1 SCALE OUT

Der analoge Ausgang läuft in Werkseinstellung über den ganzen Messbereich (Messbereichsanfang-Messbereichsende Sde) von 0...10 V (Spannungsmodus) bzw. von 4...20 mA (Strommodus).

Mit SCALE OUT können Anfang und Ende des Messbereiches neu gesetzt werden, wodurch das Messfeld verkleinert und die Kennlinie verändert wird.

Durch das verkleinerte Messfeld wird die Messwiederholzeit verringert, d.h. die Messfrequenz wird erhöht.

*Die minimale Fenstergröße muss größer als 5% von „Messbereichsende“ sein.



5.8.1.1 DIST NAH

Hier wird der Wert in mm angegeben, bei welchem der Sensor den minimalen analogen Ausgangswert von 0V oder 4 mA haben soll.

DIST NAH \geq Messbereichsanfang

DIST NAH \leq Messbereichsende – Minimale Fenstergröße*

5.8.1.2 DIST WEIT

Hier wird der Wert in mm angegeben, bei welchem der Sensor den maximalen analogen Ausgangswert von 10V oder 20 mA haben soll.

DIST WEIT \leq Messbereichsende

DIST WEIT \geq Messbereichsanfang + Minimale Fenstergröße*



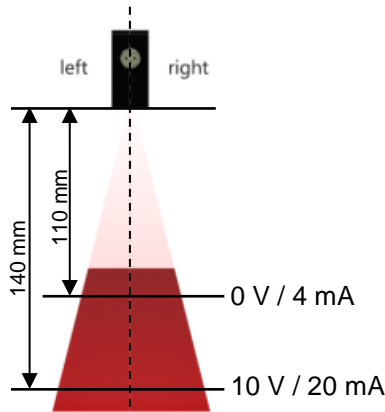
HINWEIS

Die Messzyklen können durch Verkleinern der Fenstergröße verkürzt werden, d.h. die Messfrequenz wird dadurch erhöht, siehe Datenblatt Kapitel 6.1.

Beispiel SCALE OUT mit Funktion DISTANZ

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

- Dist NEAR einstellen auf 110 mm
- Dist FAR einstellen auf 140 mm



5.8.1.3 SET MAX VALUES

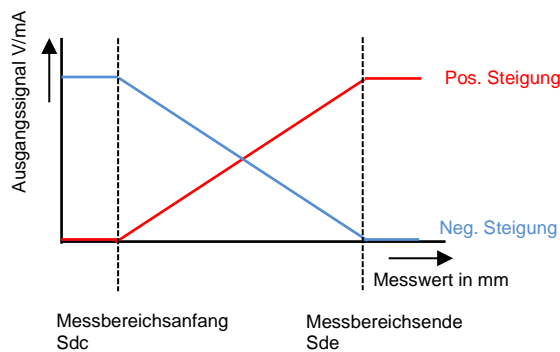
Mit diesem Befehl „Set max values“ wird SCALE OUT auf Standardeinstellung (Maximales Messfeld) zurückgesetzt.

5.8.2 ANALOG OUT

Der analoge Ausgang kann von Spannungs- zu Stromausgang umgestellt werden.

5.8.3 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.



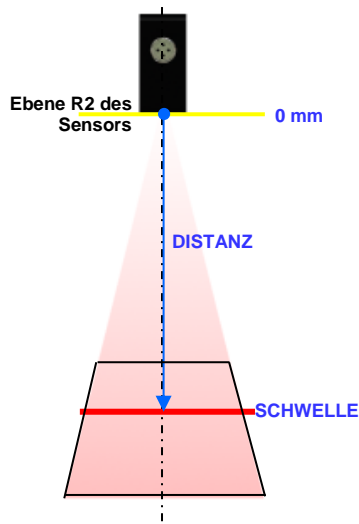
5.9 DIGITAL OUT

Mit dem Pin 4 (out) steht dem Benutzer ein konfigurierbarer Schaltausgang zur Verfügung. Dieser kann als einzelner Schaltpunkt (Schwelle) oder aber als Fenster definiert werden. Pin 4 wird aktiv, sobald der definierte Wert (Punkt oder Fenster) überschritten, bzw. unterschritten wird (Je nach Einstellung active high oder active low).

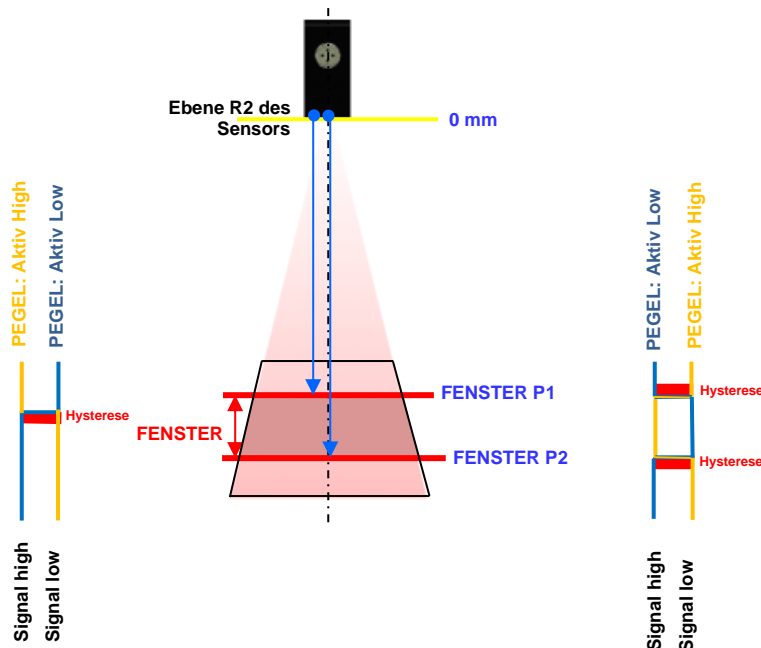
Die Schaltpunkte können nur innerhalb des aktiv eingestellten Messfeldes gesetzt werden (Siehe auch SCALE OUT). Für ein zuverlässiges Schaltsignal gibt es eine Hysterese¹, welche in einer Richtung aktiv wird.

Das Fenster muss größer als 5% von „Aktuelles Messbereichsende“ sein.

Funktion Distanz: SCHWELLE



Funktion Distanz: FENSTER



5.9.1 DIGITAL OUT

Hier wird definiert, ob Pin 4 als **Schwelle** (Mit einem Schaltpunkt) oder als **Fenster** (Fensterfunktion) betrieben werden soll.

5.9.2 Schwelle

Der Schaltpunkt wird mit den Pfeiltasten in mm ausgewählt. Der Punkt muss innerhalb des Messbereiches liegen (Zwischen Messbereichsanfang Sdc¹ und Messbereichsende Sde¹ -2x Hysterese¹).

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.9.3 FENSTER P1

Fenster-Punkt 1 (Für Modus FENSTER) wird mit den Pfeiltasten in mm ausgewählt. Der Punkt muss innerhalb des Messbereiches liegen (Größer als Messbereichsanfang $Sdc^1 + 2x$ Hysterese¹).

5.9.4 FENSTER P2

Fenster-Punkt 2 (Für Modus FENSTER) wird mit den Pfeiltasten in mm ausgewählt. Der Punkt muss innerhalb des Messbereiches liegen (Kleiner als Messbereichsende $Sde^1 - 2x$ Hysterese¹).

5.9.5 PEGEL

Hier kann der Ausgangspegel mit **Aktiv High** oder **Aktiv Low** invertiert werden.

HINWEIS

Sollte der MESSTYP geändert werden, dann werden die Einstellungen für den Schaltausgang verworfen, es wird für DIGITAL OUT die Werkseinstellung =Messbereichsende Sde^1 wiederhergestellt.

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.10 SYSTEM

5.10.1 ANALOG OUT

Der Analoge Ausgang kann je nach Einsatzzweck in Spannung oder Strom umgestellt werden. Siehe dazu Kapitel „Ein- und Ausgänge --> Signalausgabe analog“.

- Strom
- Spannung

5.10.2 DISPLAY LICHT

Die Hintergrundbeleuchtung des Displays schaltet sich automatisch nach der eingestellten Zeit aus bzw. bleibt immer eingeschaltet. Die Zeit fängt an zu zählen, sobald die Tasten für eine Bedienung gesperrt sind (Schlüsselsymbol).

- AUS 5min
- AUS 10min
- AUS 20min
- Immer AN

5.10.3 SENSOR INFO

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

- SENSOR TYP
- SERIENNUMMER

5.10.4 SPRACHE

Auswahl der Sprache:

- English
- Deutsch
- Italiano
- Français

5.10.5 RESET

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

MESSTYP	= Avg DIST
OBJEKT	= Hell
PRÄZISION	= Standard
SCALE OUT	= Max. Werte
MESSFELD	= Max. Werte
DIGITAL OUT	= Schwelle (Messbereichsende Sde, active high)
ANALOG OUT	= Strom
DISPLAY LICHT	= AUS nach 5min
SPRACHE	= Englisch

HINWEIS

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

5.11 EINSTELLUNG

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

5.11.1 ANWENDEN

Die unter SPEICHERN gespeicherten Einstellungen können hier aktiviert werden.

- Setting 1
- Setting 2
- Setting 3

5.11.2 SPEICHERN

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

- Setting 1
- Setting 2
- Setting 3

5.11.3 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.



MESSTYP
OBJEKT
PRÄZISION
SCALE OUT- Dist NAH
SCALE OUT- Dist WEIT
GRENZE LINKS
GRENZE RECHTS
SCHWELLE
FENSTER P1
(FENSTER P2)
PEGEL
ANALOG OUT

6 Funktion und Definition

6.1 Sensor Datenblatt

Allgemeine Daten	PT740020	PT740021
Funktion	Distanz	Distanz
Funktion: MESSFELD	Ja	Ja
Messbereich (Abstand)	100...150 mm	100...500 mm
Messbereichsanfang Sdc	100 mm	100
Messbereichsende Sde	150 mm	500
Messbereich (Breite)	48...72 mm	13 ...66 mm
Messfeldbreite rechts @ Sde	+36 mm	+33 mm
Messfeldbreite links @ Sde	-36 mm	-33 mm
Blindbereich	0...100 mm	0...100 mm
Messfrequenz – OBJEKT hell (ca. 90% Refl.) – OBJEKT dunkel (ca. 6% Refl.)	244...570 Hz ¹⁴ 192...342 Hz ¹⁴	440...1540 Hz ¹²⁴ 340...770 Hz ¹²⁴
Ansprechzeit – OBJEKT hell (ca. 90% Refl.) – OBJEKT dunkel (ca. 6% Refl.)	3,5...8,2 ms ¹⁴ 5,8...10,4 ms ¹⁴	1,3...4,5 ms ¹²⁴ 2,6...5,8 ms ¹²⁴
Auflösung AVG DIST (max. Messfeldbreite)	8...16 μm^{345} (Ohne Filter) 4...8 μm^{3456} (Mit Filter Präzision hoch) 2...4 μm^{3456} (Mit Filter Präzision sehr hoch)	15...55 μm^{345} (Ohne Filter) 8...28 μm^{3456} (Mit Filter Präzision hoch) 4...25 μm^{3456} (Mit Filter Präzision sehr hoch)
Auflösung MIN / MAX DIST	23...48 μm^{34} (Ohne Filter) 12...24 μm^{346} (Mit Filter Präzision hoch) 6...12 μm^{346} (Mit Filter Präzision sehr hoch)	70...150 μm^{34} (Ohne Filter) 45...75 μm^{346} (Mit Filter Präzision hoch) 25...45 μm^{346} (Mit Filter Präzision sehr hoch)
Wiederholgenauigkeit AVG DIST (max. Messfeldbreite)	8 μm^{345} (Ohne Filter) 4 μm^{3456} (Mit Filter Präzision hoch) 2 μm^{3456} (Mit Filter Präzision sehr hoch)	10...40 μm^{345} (Ohne Filter) 5...25 μm^{3456} (Mit Filter Präzision hoch) 4...20 μm^{3456} (Mit Filter Präzision sehr hoch)
Wiederholgenauigkeit MIN / MAX DIST	16 μm^{34} (Ohne Filter) 8 μm^{346} (Mit Filter Präzision hoch) 4 μm^{346} (Mit Filter Präzision sehr hoch)	30...90 μm^{34} (Ohne Filter) 20...70 μm^{346} (Mit Filter Präzision hoch) 15...60 μm^{346} (Mit Filter Präzision sehr hoch)
Linearitätsabweichung	$\pm 20 \mu\text{m}^{3457}$	$\pm 100 \mu\text{m}^{3458}$
Temperaturdrift	$\pm 0,04\% \text{ Sde/K}^{345}$	$\pm 0,04\% \text{ Sde/K}^{345}$
PRECISION Filterwerte: Standard High Very High	Median Average Off Off Off 3 16 3	Median Average Off Off Off 3 16 3
Kleinste erfassbare Objekt	0,7...1,1 mm	1...5 mm
Laserklasse	1	2
Max. Unebenheit Referenzfläche (rms)	0,25 mm	1 mm
Min. Länge Referenzfläche	24 mm	12 mm
LIVE MONITOR: Minimale Objekthöhe Minimale Objektbreite	4 mm 4 mm	10 mm 12 mm

¹ Messrate abhängig von Messfeld (Abstand). Min Wert: Maximales Messfeld; Max. Wert: 20% vom Messfeld

² Messrate abhängig von Messfeld (Breite)

³ Messungen mit ipf Standard-Messausrüstung und Objekten abhängig von Messdistanz Sd

⁴ Messung auf 90% Reflektivität (Weiß)

⁵ Messung mit Messtyp Mittelwert

⁶ Messung mit Filterung

⁷ Messbereich (Abstand) 100...112,5 mm

⁸ Messbereich (Abstand) 100...200 mm

Digitalausgang Hysterese	0,5 % von Sd (Schaltpunkt)	1 % von Sd (Schaltpunkt)
Betriebsanzeige	LED grün	LED grün
Ausgangsanzeige	LED gelb / LED rot	LED gelb / LED rot
Lichtquelle	Laserdiode rot, gepulst	Laserdiode rot, gepulst
Einstellung	Touch Display	Touch Display

Elektrische Daten	PT740020	PT740021
Betriebsspannungsbereich +Vs	15 ... 28 VDC	15 ... 28 VDC
Stromaufnahme max. (ohne Last)	120 mA	150 mA
Ausgangsschaltung	Analog	Analog
Ausgangssignal	4 ... 20 mA / 0 ... 10 VDC (Einstellbar)	4 ... 20 mA / 0 ... 10 VDC (Einstellbar)
Schaltausgang	Gegentakt	Gegentakt
Schaltfunktion	Out 1 / Alarm	Out 1 / Alarm
Ausgangsstrom	< 100 mA	< 100 mA
Verpolungsfest	Ja, +VS zu GND	Ja, +VS zu GND
Kurzschlussfest	Ja	Ja

Mechanische Daten	PT740020	PT740021
Breite / Höhe / Länge	26 / 74 / 55 mm	26 / 74 / 55 mm
Bauform	quaderförmig, frontale Optik	quaderförmig, frontale Optik
Gehäusematerial	Aluminium	Aluminium
Frontscheibe	Glas	Glas
Anschlussart	Stecker M12 8-polig	Stecker M12 8-polig
Gewicht	130 g	130 g

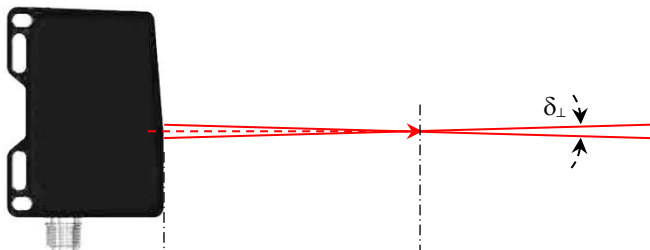
Umgebungsbedingungen	PT740020	PT740021
Fremdlichtsicherheit	< 35 kLux	< 35 kLux
Arbeitstemperatur	-10 ... +50 ° C	-10 ... +50 ° C
Lagertemperatur	-25...+75 ° C	-25...+75 ° C
Schutzart	IP 67	IP 67
Vibrationsfestigkeit (sinusförmig)	IEC 60068-2-6:2008 7.5mm p-p for f = 2 - 8Hz 2g for f = 8 – 200Hz, or 4g for 200 – 500Hz	IEC 60068-2-6:2008 7.5mm p-p for f = 2 - 8Hz 2g for f = 8 – 200Hz, or 4g for 200 – 500Hz
Resonanztest	IEC 60068-2-6:2008 1.5mm p-p for f = 10 - 57Hz , 10 cycles for each axis 10g for f = 58 -2,000Hz, 10 cycles for each axis	IEC 60068-2-6:2008 1.5mm p-p for f = 10 - 57Hz , 10 cycles for each axis 10g for f = 58 -2,000Hz, 10 cycles for each axis
Vibrationsfestigkeit (Zufall)	IEC 60068-2-64:2008 Spectrum: 0.1 g2/Hz for 20 – 1,000Hz, 30 minutes / axis (>10gRMS)	IEC 60068-2-64:2008 Spectrum: 0.1 g2/Hz for 20 – 1,000Hz, 30 minutes / axis (>10gRMS)
Schockfestigkeit	IEC 60068-2-27:2009 50g / 11ms or 100g / 6ms, 10 shocks in each axis and each direction 100g / 2ms, 5,000 shocks in each axis and each direction	IEC 60068-2-27:2009 50g / 11ms or 100g / 6ms, 10 shocks in each axis and each direction 100g / 2ms, 5,000 shocks in each axis and each direction
Stoßfestigkeit	IEC 60068-2-27 100g / 2ms, 4,000 shocks in each axis and each direction	IEC 60068-2-27 100g / 2ms, 4,000 shocks in each axis and each direction

Optische Eigenschaften	PT740020	PT740021
Lichtquelle	AlGaInP-Laser Diode	InGaAlP-Laser Diode
Wellenlänge	656 nm	660 nm
Betriebsmodus	pulsed	pulsed
Pulsdauer		
Modus hell	0,6 ms	0,15 ms
Modus dunkel	1,8 ms	0,8 ms
Pulsperiode		
Modus hell	>1,7 ms	>0,65 ms
Modus dunkel	>2,9 ms	>1,3 ms
Emittierte Gesamtpulsleistung	3 mW	10 mW

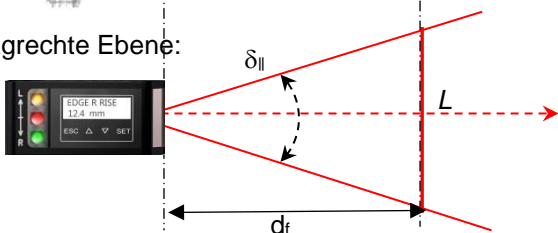
Strahlform	Elliptisch (Fokussiert zur Laserlinie)	Elliptisch (Fokussiert zur Laserlinie)
Fokusabstand d_f	125 mm	350 mm
Strahlgröße @ Fenster senkrecht parallel	2,5 mm 7,5 mm	2,2 mm 5,8 mm
Strahlgröße @ Fokuspunkt Senkrecht parallel	< 0,1 mm $L = 73$ mm	< 0,4 mm $L = 65$ mm
Strahl Divergenz Senkrecht δ_{\perp} parallel δ_{\parallel}	16,0 mrad 30,2°	4,8 mrad 9,4°
Nominal ocular hazard distance (NOHD) ¹	NA	1,5 m
Laserklassifizierung (per IEC 60825-1/2014)	Laserklasse 1	Laserklasse 2

6.1.1 Strahl Divergenz

Senkrechte Ebene:

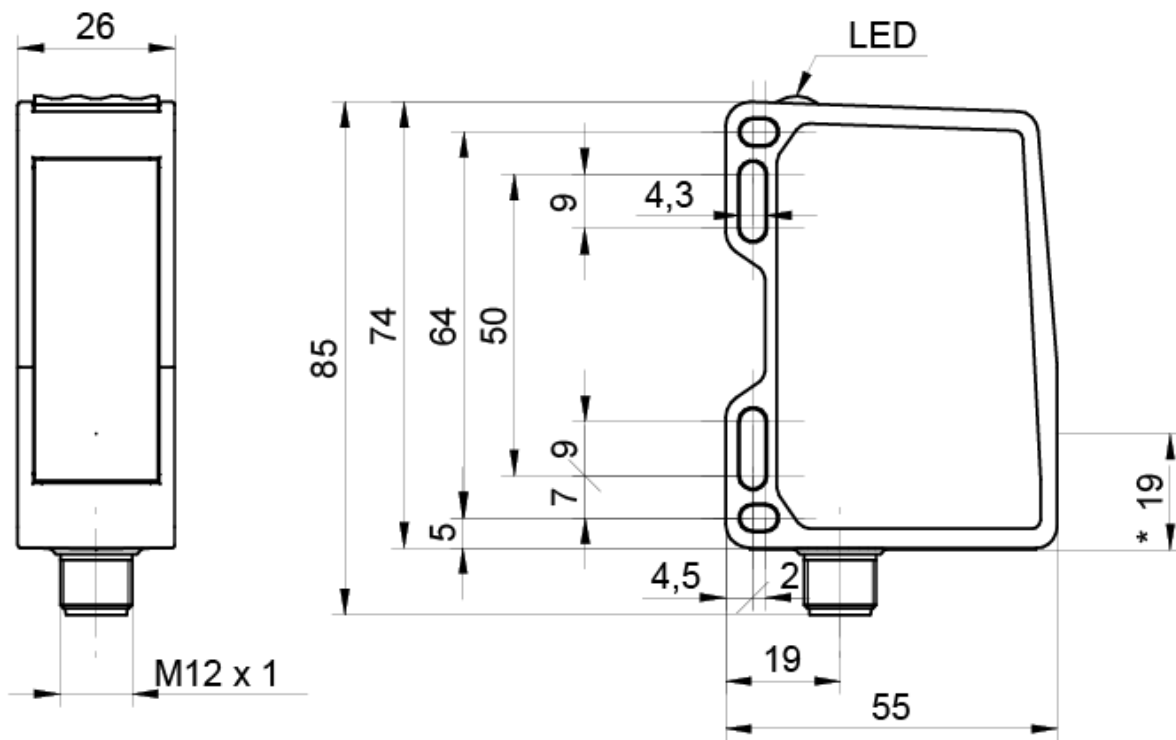


Waagrechte Ebene:



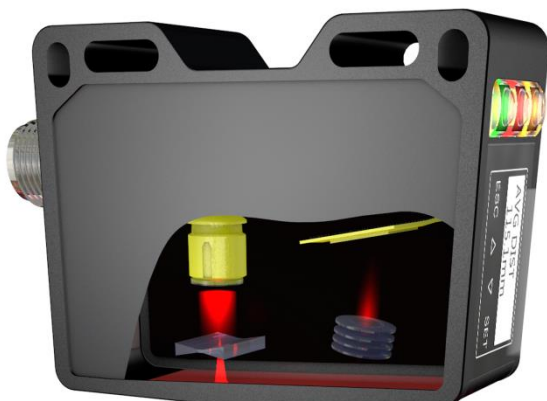
¹ Außerhalb der "Nominal ocular hazard distance" ist die Strahlenbelastung unter dem Grenzwert der Laserklasse 1

6.1.2 Dimensionen

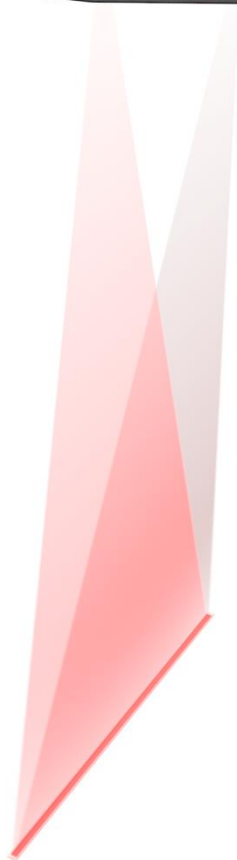


*Optische Achse

6.2 Funktionsweise

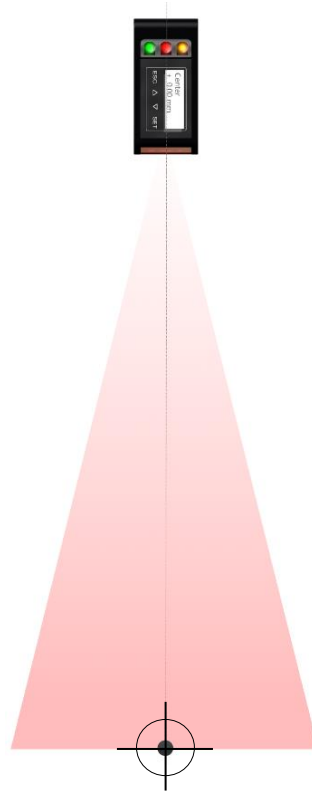


Der Sensor arbeitet nach dem Laser-Triangulationsprinzip. Über eine Spezialoptik wird ein Laserstrahl zu einer Linie aufgeweitet und auf die Messobjektoberfläche projiziert. Über das Mehrfachlinsensystem wird das reflektierte Licht dieser Laserlinie auf eine Matrix abgebildet. Ein Controller berechnet aus diesem Matrixbild die Distanz zu jedem einzelnen Messpunkt. Gemäß dem gewählten Modus wird der Messwert berechnet. Dank der Kalibrierung des Sensors ab Werk kann die Distanz zum Objekt in mm ausgegeben werden.

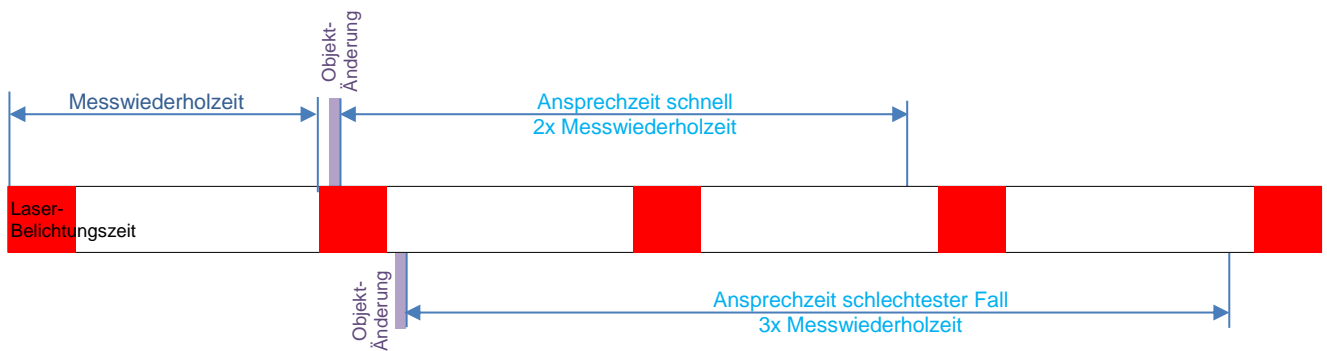


6.2.1 qTarget

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



6.3 Messwiederholzeit und Ansprechzeit



6.3.1 Messwiederholzeit

Die Messwiederholzeit wird in ms angegeben und stellt die Zeit zwischen zwei Belichtungszeiten dar.
Messwiederholzeit = 1/‘Messfrequenz in Hz‘

Beispiel:

Messfrequenz = 100 Hz

1/100 Hz = 0,01 ms

Messwiederholzeit = 0,01 ms

6.3.2 Ansprechzeit

Ansprechzeit ist die Zeit, in welcher der Sensor eine Positionsänderung des Objektes mit dem neuen Messwert ausgegeben hat. Typischerweise ist diese 2-3x der Messwiederholzeit.

Wenn die Position vom Objekt während der Belichtungszeit geändert hat, ist die Ansprechzeit am schnellsten, d.h. ca. 2x der Messwiederholzeit.

Im schlechtesten Fall, wenn die Position vom Objekt kurz nach einer Belichtungszeit geändert hat, ist die Ansprechzeit 3x Messwiederholzeit

6.3.3 Ansprechzeit nach Hold

Wenn der Hold-Eingang High ist und danach, um eine Messung zu starten, wieder auf Low gelegt wird, dann beginnt der Sensor mit dem Belichtungsprozess.

Das heißt bei der Verwendung des Hold-Eingangs kann immer mit der schnellen Ansprechzeit von 2x Messwiederholzeit gerechnet werden.

6.4 Hysterese

6.4.1 Definition der Hysterese

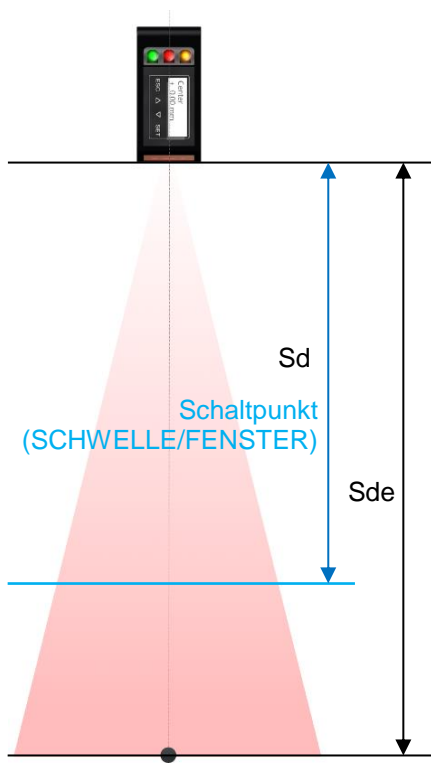
Die Hysterese ist die Differenz aus Schaltpunkt und Rückschaltpunkt. Sie wird als Prozentsatz des Schaltabstandes Sd angegeben. Ohne eine Hysterese H könnten Objekte im Grenzbereich des Schaltpunktes zu pausenlosem Ein- und Ausschalten des Digitalausgangs bzw. Prellen führen.

6.4.2 Berechnung der Hysterese

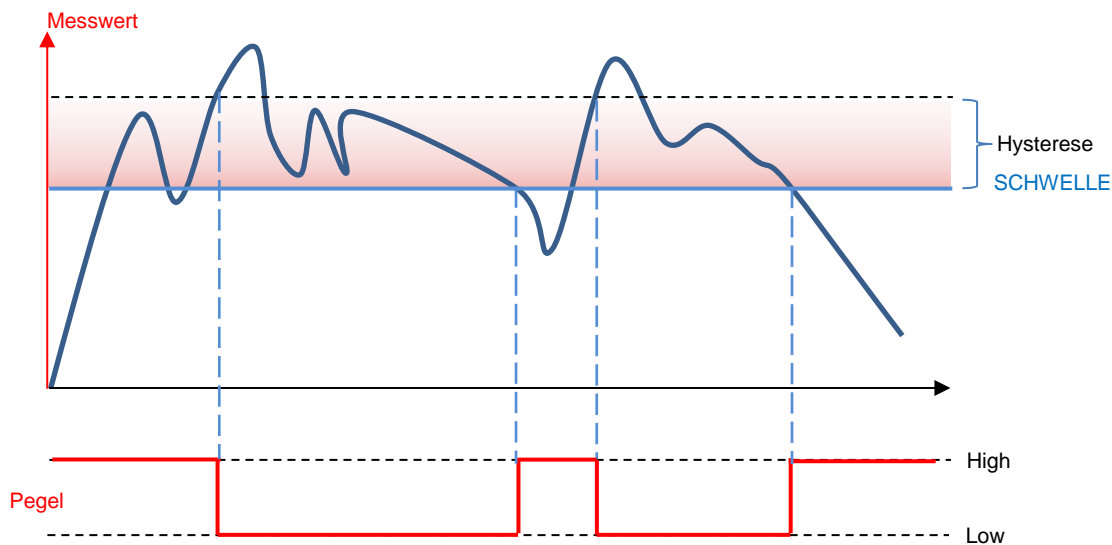
Die absolute Hysterese H kann mithilfe der Angabe zur relativ Hysterese h aus dem Datenblatt berechnet werden:

$$H = Sd \times h$$

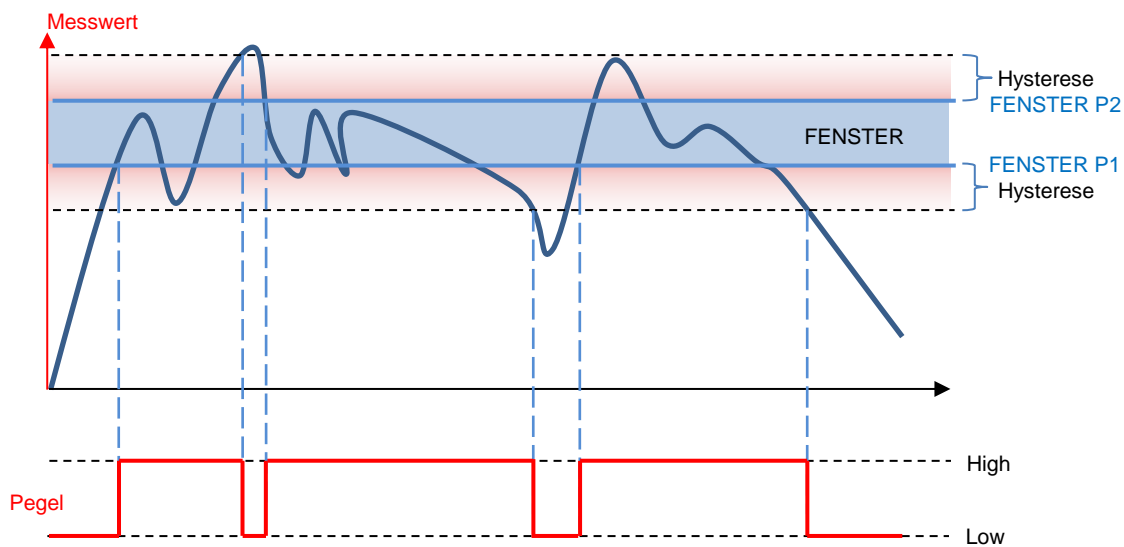
$$Sd = \text{Schaltpunkt}$$



6.4.3 Verhalten des Schaltausgangs bei SCHWELLE



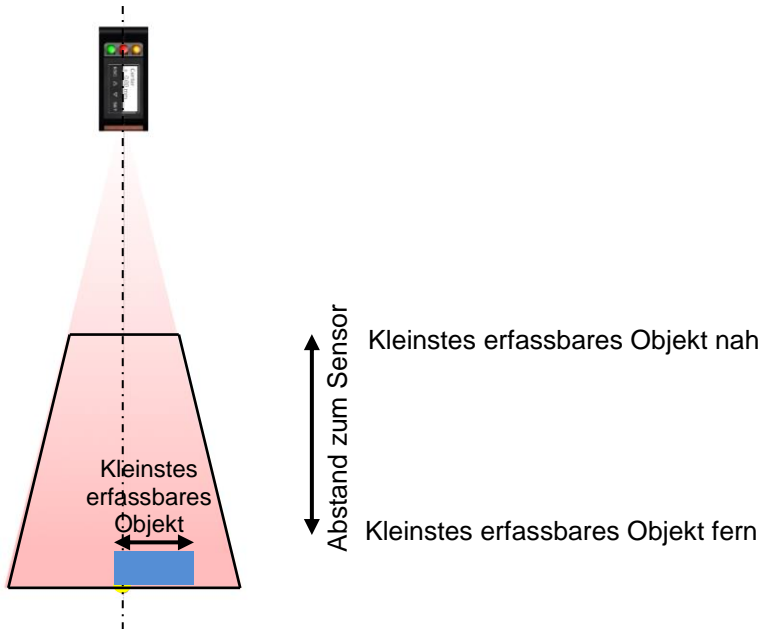
6.4.4 Verhalten des Schaltausgangs bei FENSTER



6.5 Messobjekt

6.5.1 Kleinstes erkennbares Objekt

Damit ein Objekt zuverlässig detektiert werden kann, muss es die minimale Objektbreite¹ erfüllen. Diese minimale Objektbreite variiert je nach Abstand zum Sensor.



6.5.2 Reflektivität

Generell werden helle Objekte besser erkannt als dunkle, da diese das Licht besser reflektieren. Die Reflektivität ist das Verhältnis zwischen gesendetem und reflektiertem Licht in %.

Definition von Objekten:

Objekt Weiß	ca. 90% Reflektivität
Objekt Schwarz	ca. 6% Reflektivität
Objekt hell	> 18% Reflektivität
Objekt dunkel	6...18% Reflektivität

6.5.3 Normobjekt

Die technischen Angaben der Sensoren im Datenblatt beziehen sich auf Messungen auf ein ipf Normobjekt. Dieses Normobjekt ist in Größe, Form und Farbe genau definiert, womit mehrere Messungen miteinander vergleichbar sind.

Definition Normobjekt:

- Keramik weiß (Reflektivität ca. 90%)
- Glatte und ebene Oberfläche
- Deckt gesamten Messbereich des Sensors ab

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

6.6 Ein- und Ausgänge

Der PT740020/21 verfügt über digitale und analoge Ausgänge, sowie über ein Hold-Eingang.

- Analog Stromausgang
- Hold-Eingang
- Schaltausgang
- Alarmausgang

HINWEIS



Wenn ein Objekt seitlich aus dem Messfeld fährt, wird der letzte gültige Wert der Ausgänge solange gehalten, bis sich wieder ein Objekt im Messbereich befindet.

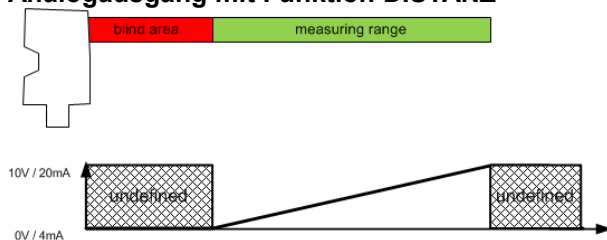
6.6.1 Signalausgabe analog

Strom- oder Spannungsausgang

Der Sensor verfügt über einen analogen Ausgang, welcher das Signal in Form von Strom oder Spannung über denselben Pin ausgeben kann.

In den Einstellungen des Sensors SYSTEM --> ANALOG OUT kann die gewünschte Ausgangsfunktion Strom oder Spannung aktiviert werden.

Analogausgang mit Funktion DISTANZ



HINWEIS



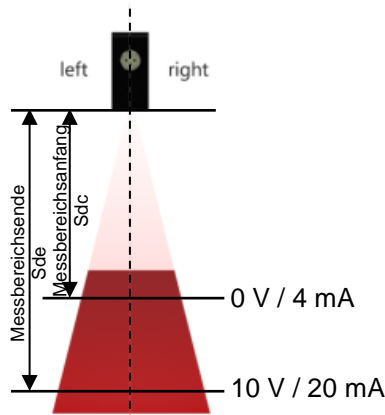
Verlässt das Objekt den Messbereich, wird der Analogausgang den letzten gültigen Zustand halten.

6.6.1.1 Formeln zur Umrechnung des analogen Signals

Mit folgenden Formeln können die Messwerte von mm in das analoge Ausgangssignal und umgekehrt umgerechnet werden.

Sollte der Messbereich mit SCALE OUT eingeschränkt worden sein, so müssen die neu gesetzten Werte **Aktueller Messbereichsanfang Sdc** sowie **Aktuelles Messbereichsende Sde** eingesetzt werden.

Definitionen Funktion DISTANZ



$$\text{Messwert in V} = \frac{\text{Messwert in mm} - Sdc}{Sde - Sdc} * 10V$$

$$\text{Messwert in mA} = \frac{16 \text{ mA} * (\text{Messwert in mm} - Sdc)}{Sde - Sdc} + 4 \text{ mA}$$

$$\text{Messwert in mm} = \frac{\text{Messwert in mA} * (Sde - Sdc) + (20 \text{ mA} * Sdc) - (4 \text{ mA} * Sde)}{16 \text{ mA}}$$

$$\text{Messwert in mm} = \frac{\text{Messwert in V} * (Sde - Sdc) + (10 \text{ V} * Sdc)}{10 \text{ V}}$$

HINWEIS



Sdc sowie Sde werden immer in mm angegeben.

6.6.2 Hold / Trigger

Die Messung und Signalausgabe kann mit dem Eingang Hold, durch Verbinden mit High, unterbrochen werden. Solange der Hold-Eingang auf High steht, wartet der Sensor mit der nächsten Messung (Hold) und reduziert dabei die Leistung des Laserstrahls.


- Der Sensor prüft den Hold-Eingang vor jeder Messung
- Der vorhergehende Messzyklus wird immer erst abgeschlossen, auch wenn der Hold-Eingang auf High liegt
- Während der Wartezeit (Hold) reduziert sich die Leistung des Laserstrahls
- Während der Hold-Eingang High ist, werden die alle Ausgänge im letzten Zustand eingefroren
- Um den Sensor wieder in den messenden Mode zu bringen, muss der Hold-Eingang von High auf Low gelegt werden
- Der Hold-Eingang muss mindestens 5µs auf Low Pegel liegen, damit der Sensor wieder zu messen beginnt

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

Anwendungsbeispiel: Gegenseitige Beeinflussung

Im Messfeld von Sensor1 darf nur der eigene Laserstrahl liegen. Der Laser von Sensor2 Darf Sensor 1 nicht beeinflussen.

Lässt sich jedoch eine gegenseitige Beeinflussung mehrerer Sensoren durch geeignete Montage nicht verhindern, dann können die sich beeinflussenden Sensoren durch die Hold Leitung asynchron betrieben werden. Die übergeordnete Steuerung erzeugt dazu die Signale.

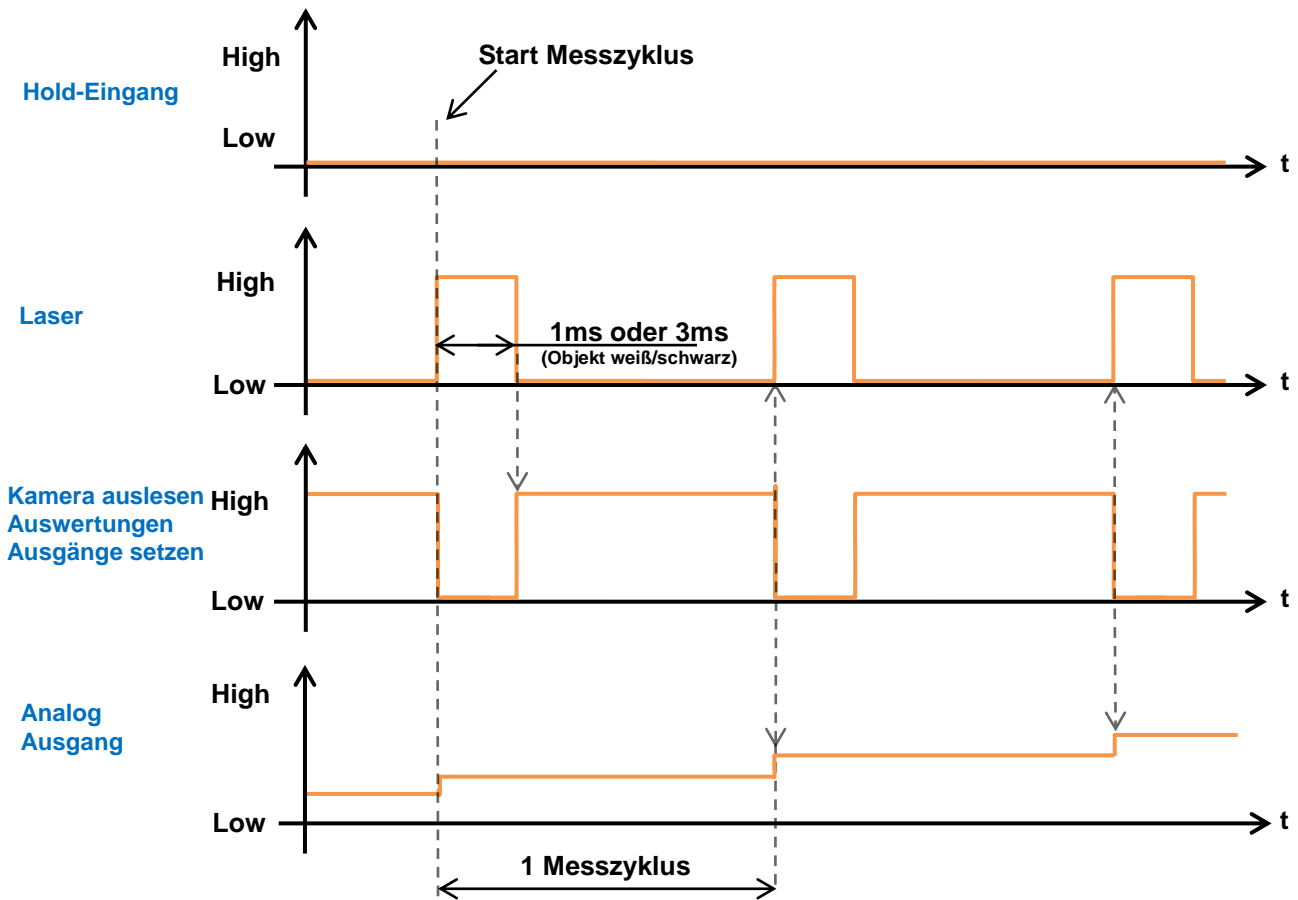


HINWEIS

Sobald der Hold-Eingang High ist, werden bis zur nächsten Messung alle Ausgangsfunktionen in ihrem letzten Zustand eingefroren.

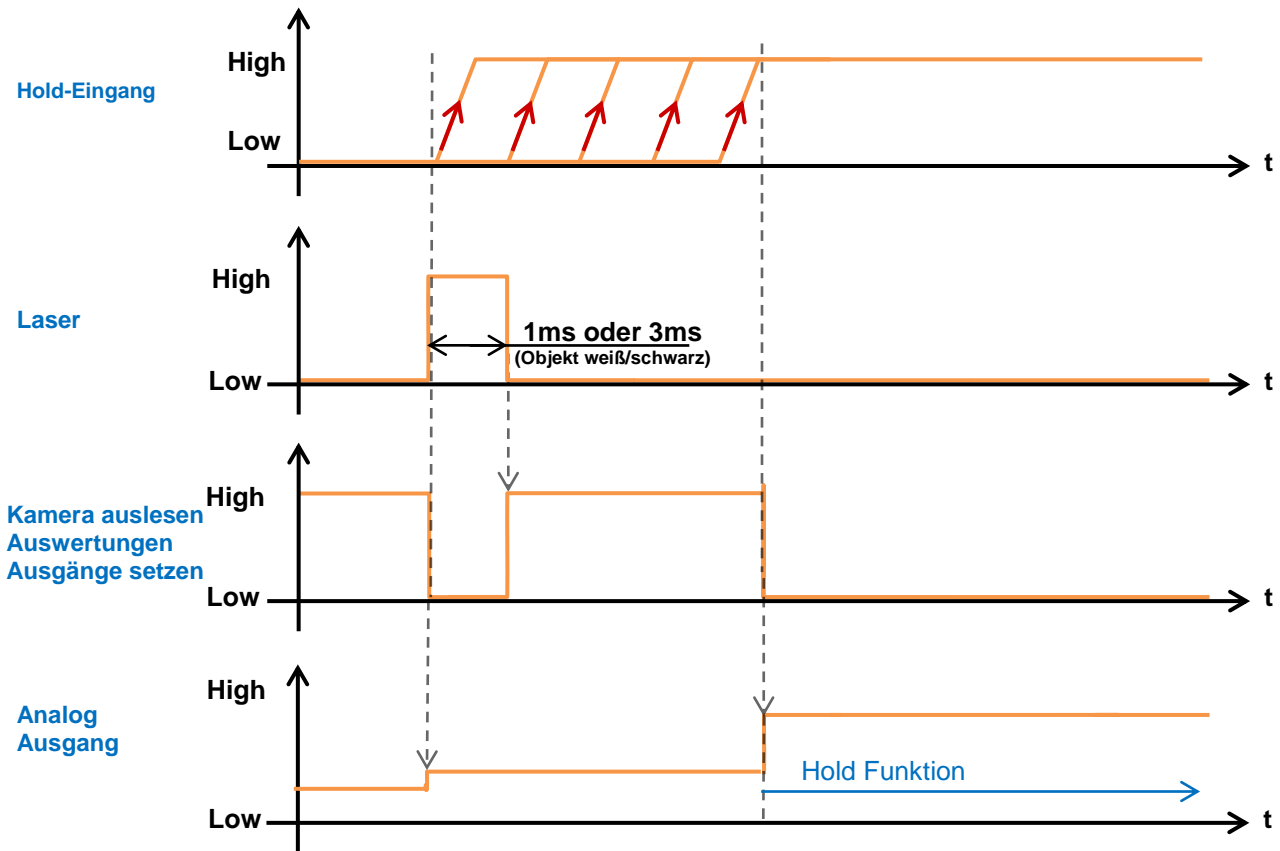
Messen wenn Hold-Eingang auf Low:

Vor jedem Senden eines Laserpulses prüft der Sensor den Pegel am Hold-Eingang. Liegt er auf Low-Pegel, dann beginnt der Sensor sofort mit der nächsten Messung.



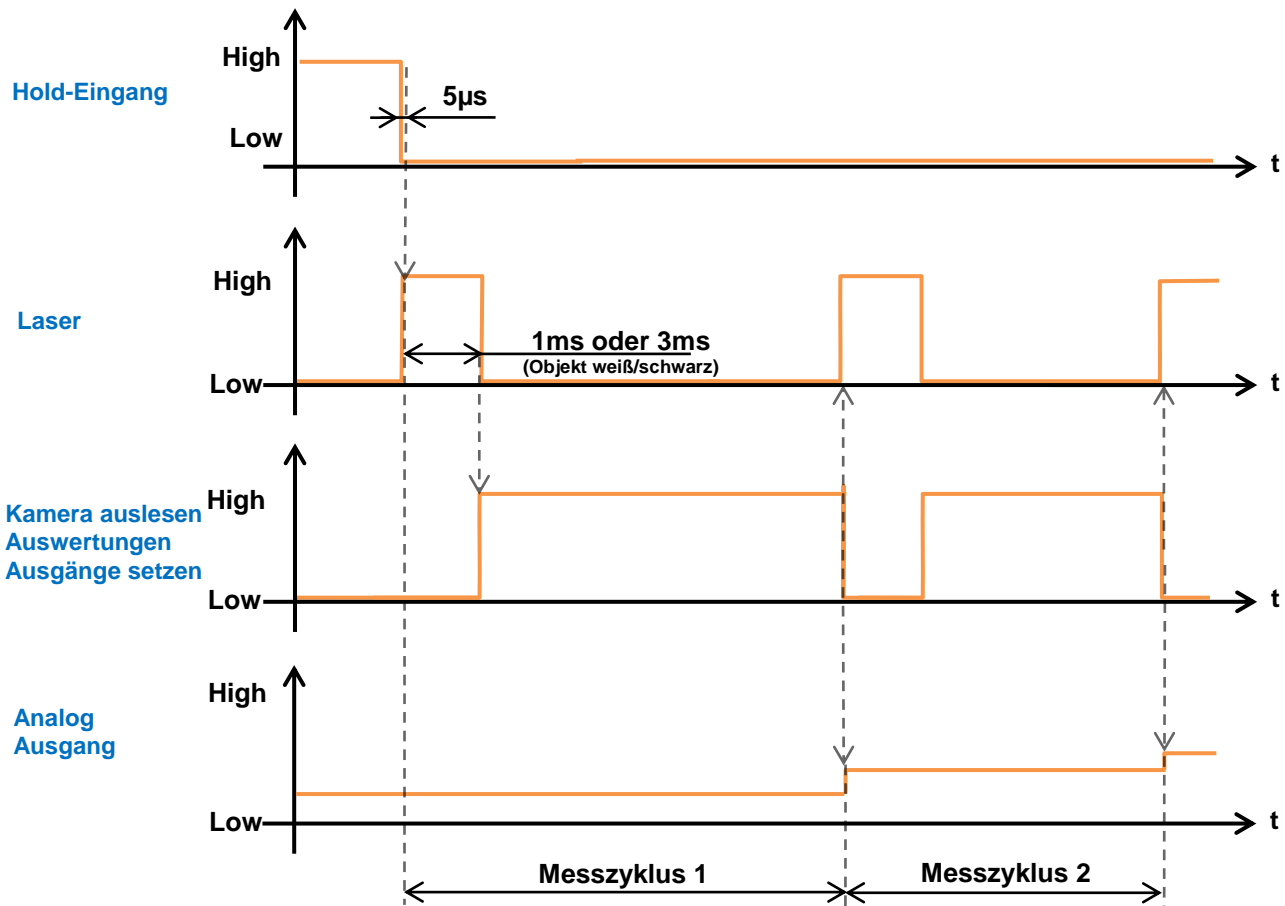
Hold-Eingang von Low auf High:

Liegt der Hold-Eingang auf High, dann macht der Sensor immer seine angefangene Messung fertig und wartet dann mit der nächsten Messung. Alle Ausgaben werden gehalten (Hold Funktion).



Hold-Eingang von High auf Low:

Um den Sensor wieder in den messenden Mode zu bringen, muss der Hold-Eingang von High auf Low gelegt werden. Der Eingang muss mindestens 5µs auf Low Pegel liegen, damit der Sensor wieder zu messen beginnt. Geht der Hold-Eingang von High auf Low Pegel, dann erhöht sich die Ansprechzeit im ersten Messzyklus um diese 5µs.



6.6.3 Schaltausgang

Der Schaltausgang kann als Punkt oder Fenster eingestellt werden, siehe Kapitel DIGITAL OUT. Der Ausgang wird als Gegentaktsignal, je nach Einstellung als active high oder active low (invertiert) ausgegeben.

6.6.4 Alarmausgang

Für jeden Messzyklus wertet der Sensor den Signalpegel (Menge des zurückgeworfenen Lichts) aus. Fällt dieser Pegel unter einen definierten Wert (Signalreserve), dann wird Alarmausgang und die rote LED am Sensor aktiv.

Gründe für einen tiefen Signalpegel:

- Zu kleine Signalreserve
- Falscher Montagewinkel
- Zu wenig Licht welches vom Objekt reflektiert wird
- Objekt außerhalb des Messfeldes


Signalpegel	Rote LED	Alarmausgang out2
Signalreserve erreicht	Aus	Low
Signalreserve nicht erreicht	Blinkt (8 Hz)	Low
Kein Objekt innerhalb des Messbereiches	Ein	High

Der Alarmausgang kann nicht beeinflusst werden und wird durch folgende Situationen ausgelöst:

- Kein Objekt im Messfeld
- Zu wenig Signalreserve (z.B. bei Verschmutzung) oder falscher Objekteinstellung OBJEKT

Das Alarmsignal wird als Gegentaktsignal (active high) ausgegeben.

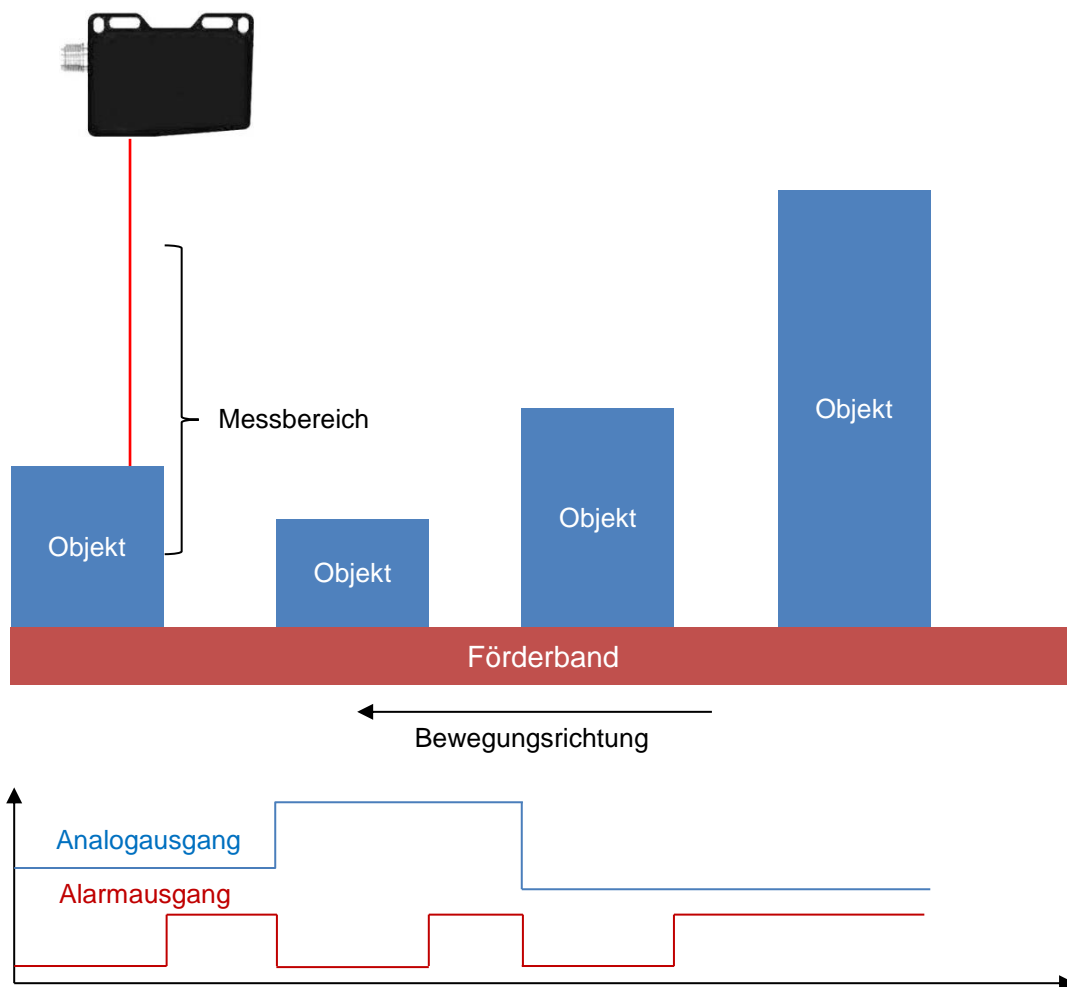
HINWEIS



Die Funktionsreserve hat keine Hysterese, weshalb es zu schnellen Wechseln zwischen den Alarmen kommen kann.

6.6.5 Verhalten der Ausgänge

Wenn sich kein Objekt innerhalb des Messbereichs befindet, wird der Sensor den letzten gültigen Messwert halten. Der Alarmausgang ist während dieser Zeit High.

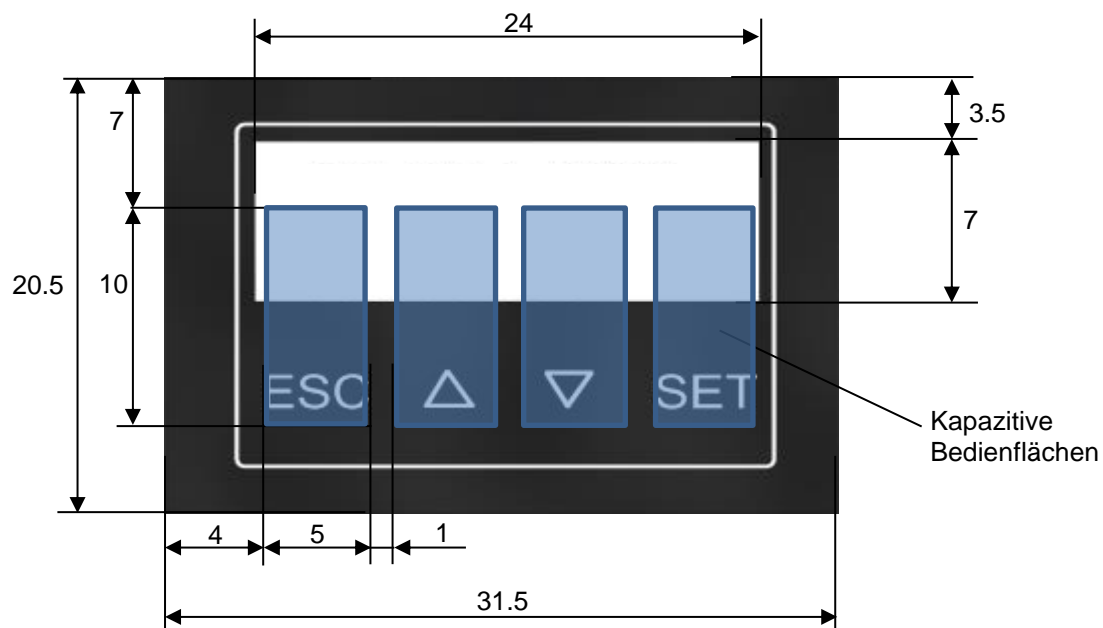


6.7 Touchpanel

6.7.1 Funktion und Aufbau

Die Anzeige besteht aus einem monochromen 128 x 32 Pixel LCD mit RGB LED Hintergrundbeleuchtung. Über vier Kapazitive Touch Bedienflächen kann der Sensor konfiguriert werden.

6.7.2 Vermassung



6.8 Speicher

Alle am Sensor vorgenommenen Änderungen werden dauerhaft gespeichert und bestehen auch nach einem Stromausfall weiterhin.

6.9 Standardabweichung

Die Standardabweichung ist ein Begriff aus der Statistik bzw. Stochastik und wird in σ (Sigma) angegeben. Mit der Standardabweichung kann man ermitteln, wie stark die Streuung der Werte um einen Mittelwert ist. Vereinfacht gesagt ist die Standardabweichung die durchschnittliche Entfernung aller gemessenen Ausprägungen eines Merkmals vom Mittelwert.

Die Standardabweichung hat nur dann einen Nutzen, wenn man Messwerte betrachtet, die eigentlich gleich sein sollten, aber streuen. Für den Sensor bedeutet dies, dass eine ebene Fläche senkrecht (oder mit aktiviertem FLEX MOUNT) beobachtet wird. Dann gibt die Standardabweichung ein Maß für die Unebenheit der Oberfläche. Es werden alle Messpunkte innerhalb des eingestellten Messfeldes beachtet.

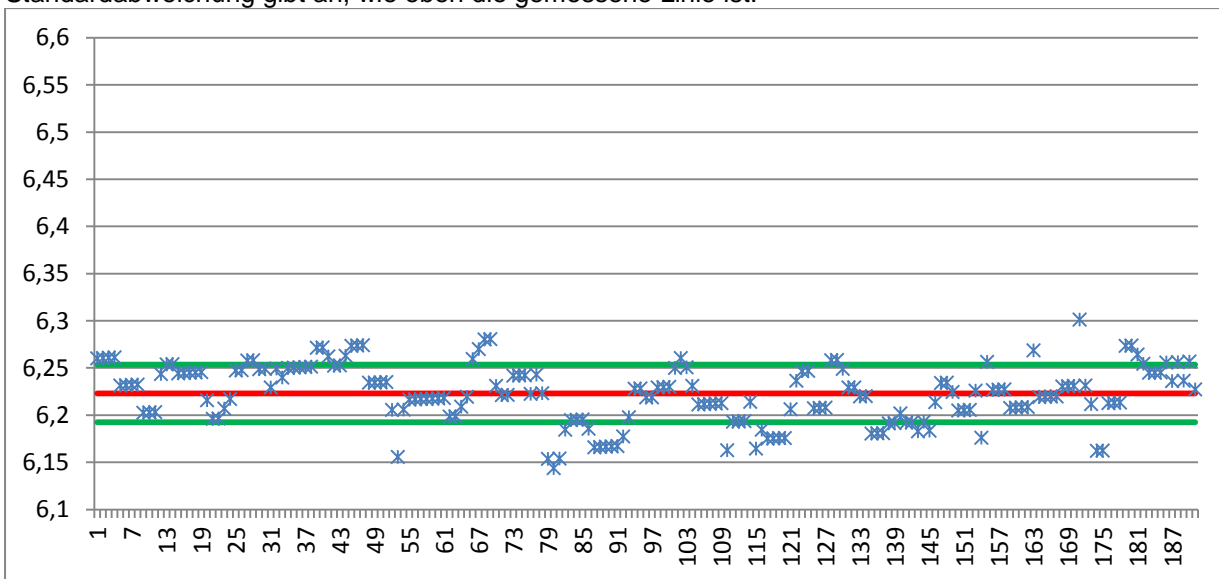
Merke

- Die Standardabweichung ist ein Maß für die Streuung der Höhenwerte aller gemessenen Profilpunkte in mm.
- Sie kann nur auf eine Ebene verwendet werden, die entweder senkrecht zum Sensor oder parallel zur Flex Mount-Referenz liegt.
- Die Ebene muss das gesamte Messfeld in X-Richtung abdecken.

6.9.1 Beispiel

Dies ist ein Profil von 190 Punkten auf einer ebenen Fläche, wie es der Sensor vor der Auswertung erfasst (Höhe in mm). Es ist eine typische Linie.

Die rote Linie stellt den Mittelwert dar, die grünen Linien jeweils 1x Standardabweichung. Die Standardabweichung gibt an, wie eben die gemessene Linie ist.



Standardabweichung: 0.03 mm

Max-Min = 0.157mm

7 Sicherheitshinweise und Wartung

7.1 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 dieses 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 Kabelführungen 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.

7.2 Sensor Beschriftung

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Hinweis- und Warnungsschild</p>	<p style="text-align: center;">Klasse 1: Kein Risiko für Augen oder Haut</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 80%;"> <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. Jedoch kann eine direkte Betrachtung eines Klasse 1 Laser Produktes, vor allem bei geringem Umgebungslicht, schillernde visuelle Effekte erzeugen.</p>	<p style="text-align: center;">Klasse 2: Nicht in den Strahl blicken</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px auto;">  <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 150px;"> <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>Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich (400 nm bis 700 nm). Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0.25 s) auch für das Auge ungefährlich. 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 deshalb ohne weiteren Schutz eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass kein ein absichtliches Hineinschauen für eine Anwendung länger als 0.25 s erforderlich ist, oder (z.B. durch Medikamenteneinwirkung) der Lidschlussreflex unterdrückt ist.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Zulassungsschild</p>	<p>FDA Zertifizierungsschild</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Identifikationsschild</p>	<p>Das Sensor Identifizierungsschild enthält Folgende Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Firmenlogo • Sensor Markenname • Artikelname und Artikelnummer • Produktinformationen • Seriennummer 	

7.3 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.

7.4 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, bis er von einer autorisierten Person repariert worden ist. 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.

7.5 Reinigung der Sensoren

Die Laser-Distanz-Sensoren benötigen keine Wartung, außer dass die Frontfenster sauber gehalten werden müssen. Staub und Fingerabdrücke können die Sensorfunktion beeinträchtigen. Normalerweise genügt es, die Fenster mit einem 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.

7.6 Entsorgung

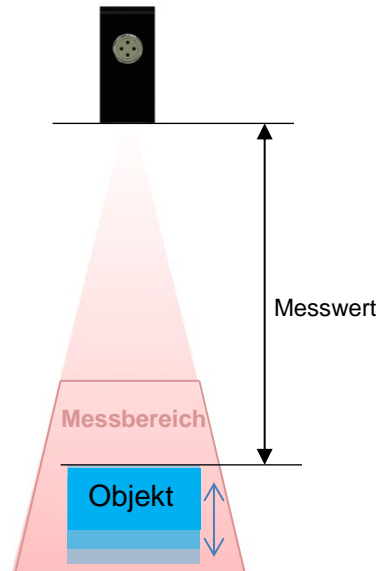
Dieser Sensor enthält elektronische Bauelemente. Bestandteile nach länderspezifischen Vorschriften entsorgen.

8 Fehlerbehebung und Tipps

8.1 Beispiele für das Einrichten eines Sensors

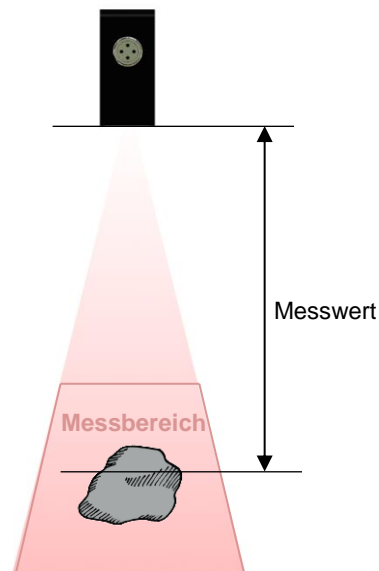
8.1.1 Einfache Distanzmessung auf Objekt

1. Anschluss: Gemäß Anschlussdiagramm
2. Montage: Der Sensor wird so montiert, dass sich das Objekt während des Messvorgangs innerhalb des Messbereichs befindet
3. Messtyp Min DIST für die Ausgabe der minimalen Distanz zum Objekt aktivieren



8.1.2 Distanzmessung des Durchschnittswertes eines dunklen Objektes, Digitales Signal bei 130mm Abstand

1. Anschluss: Gemäß Anschlussdiagramm
2. Montage: Der Sensor wird so montiert, dass sich das Objekt während des Messvorgangs innerhalb des Messbereichs befindet
3. Messtyp Avg DIST für die Distanz der Mittelwerte zum Objekt aktivieren
4. OBJEKT: Dunkel einstellen
5. Schaltausgang DIGITAL OUT als Schwelle auf 130 mm setzen



8.2 Fehlerbehebung

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.
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
Der Sensor beachtet nicht alle Objekte innerhalb des Messfeldes	<ul style="list-style-type: none"> • Messfeld vergrößern. Eventuell wurde das Messfeld eingegrenzt, siehe Kapitel „MESSFELD“ • Der rote sichtbare Laserstrahl stellt nicht das maximale Messfeld dar. Wenn sich das Objekt am Rand dieses Strahls befindet könnte es außerhalb des Messbereichs sein • Objekt versetzen. Das Objekt befindet sich in der Höhe außerhalb des Messfeldes bzw. im Blindbereich des Sensors
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 • Eingestellten Messmodus überprüfen (MESSTYP)
Sendelaser leuchtet nur schwach	Hold-Eingang ist auf High--> Auf Low legen

