

PY74002A



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	Die Referenzfläche	13
4.5	Ausrichten des Messobjekts	14
4.6	Abgewinkelte Montage	17
4.7	Montagezubehör	18
5	Konfiguration	19
5.1	Übersicht Bedienelemente	19
5.2	Funktionsbaum	22
5.3	LIVE MONITOR	23
5.4	MESSTYP	25
5.5	FLEX MOUNT	27
5.6	OBJEKT	32
5.7	PRÄZISION	32
5.8	MESSFELD	34
5.9	ANALOG OUT	37
5.10	DIGITAL OUT	38
5.11	SYSTEM	39
5.12	EINSTELLUNG	41
6	Funktion und Definition	42
6.1	Sensor Datenblatt	42
6.2	Funktionsweise	46
6.3	Messwiederholzeit und Ansprechzeit	49
6.4	Messobjekt	50
6.5	Messbereich und Positionierung	51
6.6	Offset Durchmesser	56
6.7	Ein- und Ausgänge	57
6.8	Touchpanel	64
6.9	Speicher	64
7	Sicherheitshinweise und Wartung	65
7.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	65
7.2	Sensor Beschriftung	66
7.3	Einfluss von Fremdlicht	66
7.4	Frontscheibe	66
7.5	Reinigung der Sensoren	67
7.6	Entsorgung	67
8	Fehlerbehebung und Tipps	68
8.2	Fehlerbehebung	68

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Zum Inhalt dieses Dokuments

Die vorliegende Anleitung enthält Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des ipf Lichtschnittsensors PY74002A.

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



Lesen Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam und beachten Sie die Sicherheitshinweise!

1.2 Einsatzzweck

Der PY74002A misst den Durchmesser und die Positionen runder Objekte. 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.

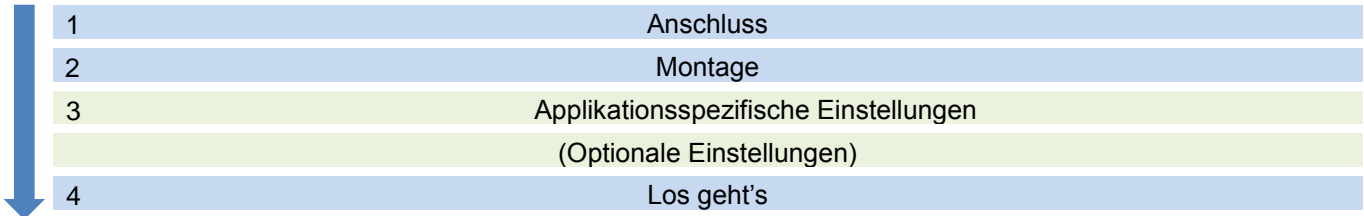


ACHTUNG

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

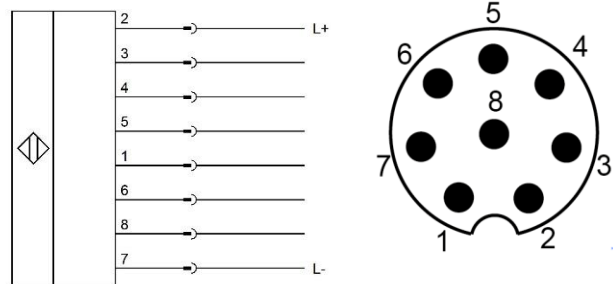
2 Inbetriebnahme

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 Anschlussschema 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

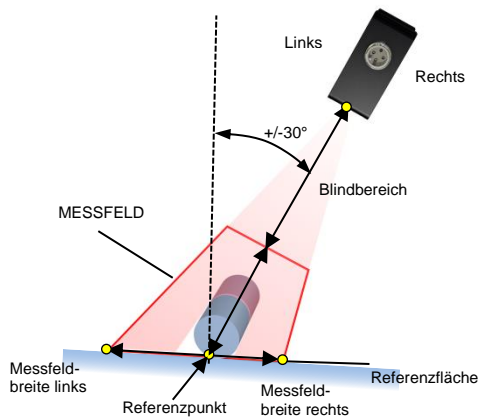
Die Sprache wird ausgewählt und mit 2 Sekunden SET bestätigt.

- English
- Deutsch
- Italiano
- Français

2 Montage

Der Sensor wird so montiert, dass sich das zu messende (runde) Objekt möglichst komplett innerhalb des Messfeldes befindet.

Wenn der Sensor abgewinkelt werden soll, dann muss FLEX MOUNT aktiviert werden. Dabei kann der Sensor mit bis zu $\pm 30^\circ$ zur Referenzfläche abgewinkelt montiert werden.

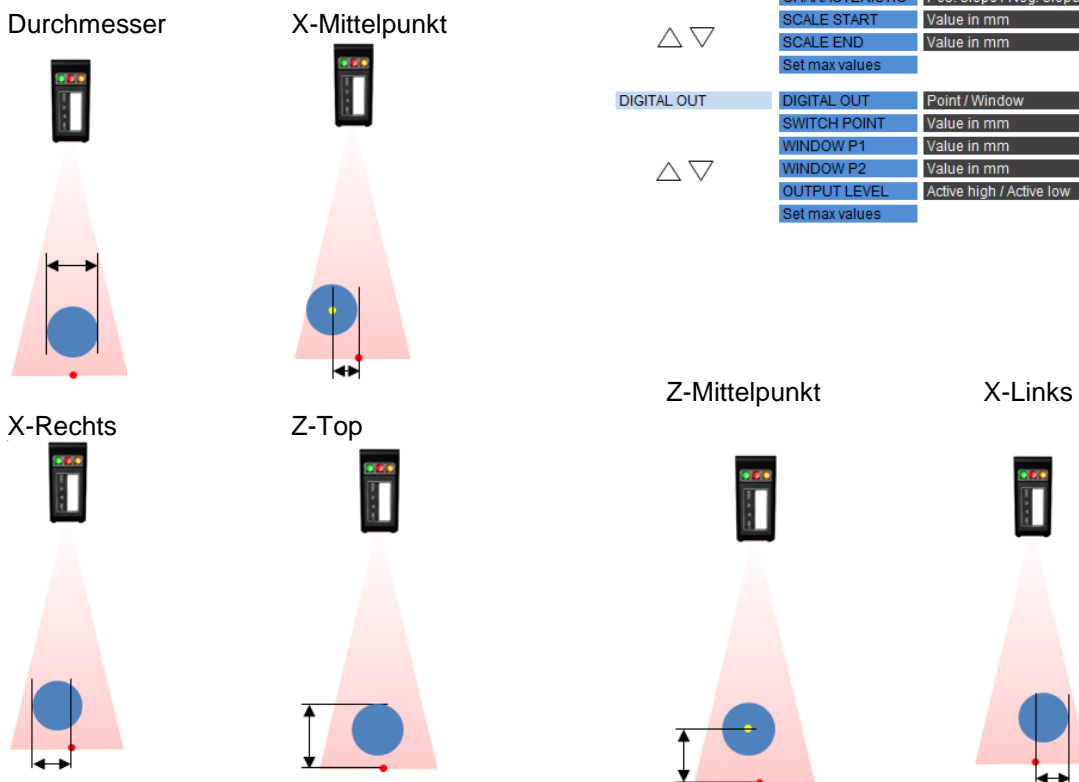


3 Applikationsspezifische Einstellungen

Hier wird der Messtyp ausgewählt.
Als Referenz (Null) gilt immer der Referenzpunkt des Sensors.

- Durchmesser¹** = Durchmesser des Objektes
- X-Mittelpunkt** = Horizontaler Abstand des Objektmittelpunktes zum Referenzpunkt
- Z-Mittelpunkt** = Vertikaler Abstand des Mittelpunktes des Objektes zum Referenzpunkt
- X-Links** = Horizontaler Abstand der linken Seite des Objektes zum Referenzpunkt
- X-Rechts** = Horizontaler Abstand der rechten Seite des Objektes zum Referenzpunkt
- Z-Top** = Vertikaler Abstand des obersten Punktes des Objektes zum Referenzpunkt

LIVE MONITOR	CENTER		
MEAS TYPE	Diameter X-Center Z-Center X-Left X-Right Z-Top		
FLEX MOUNT	No Yes	TEACH REF	THICKNESS REF
OBJECT	Bright Dark		
PRECISION	Standard High Very High		
FIELD OF VIEW	AUTO		
	LIMIT LEFT	Value in mm	
	LIMIT RIGHT	Value in mm	
	HEIGHT	Value in mm	
	OFFSET	Value in mm	
	Set max values		
ANALOG OUT	ANALOG OUT	Current / Voltage	
	CHARACTERISTIC	Pos. slope / Neg. slope	
	SCALE START	Value in mm	
	SCALE END	Value in mm	
	Set max values		
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	
	Set max values		



¹ Messtyp im Auslieferungszustand

Optionale Einstellungen

FLEX MOUNT

Ist der Sensor abgewinkelt montiert, muss FLEX MOUNT aktiviert und die Referenzfläche eingelernt werden. *Wenn FLEX MOUNT aktiviert wird, werden folgende Einstellungen zurückgesetzt: SCALE OUT, MESSFELD, DIGITAL OUT.*

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 Breite und Höhe verändert werden. Separate Konfiguration der einzelnen Punkte des Feldes: GRENZE LINKS, GRENZ RECHTS, HOEHE und OFFSET.

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

ANALOG OUT

Die Skalierung des Analogausgangs ist abhängig vom Messmodus einstellbar. Mit SCALE START kann der Ausgangsbereichsanfang Sdc und mit SCALE END das Ausgangsbereichsende Sde des Analogausgangs verändert werden. Für den Ausgangsbereichsanfang gelten dann 0V bzw. 4 mA, für das Ausgangsbereichsende 10V bzw. 20 mA. Ebenfalls wird unter ANALOG OUT Spannung oder Stromausgang ausgewählt. Außerdem kann die Ausgangskurve unter OUTP. 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 60825-1:2014. 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

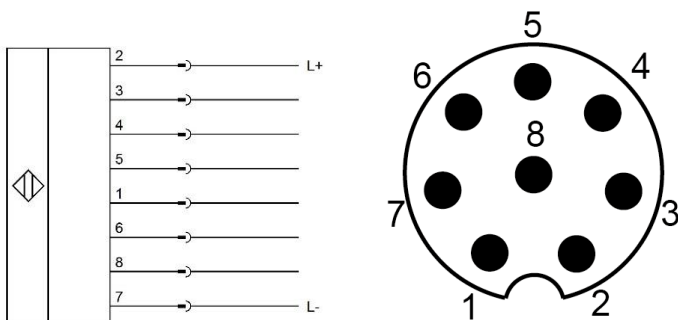
Rauschen: 5.92 µA (1 Sigma) (10m Kabel und 680 Ohm)
 3.59 µA (1 Sigma) (2m Kabel und 680 Ohm)

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



i

HINWEIS

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

4 Montage

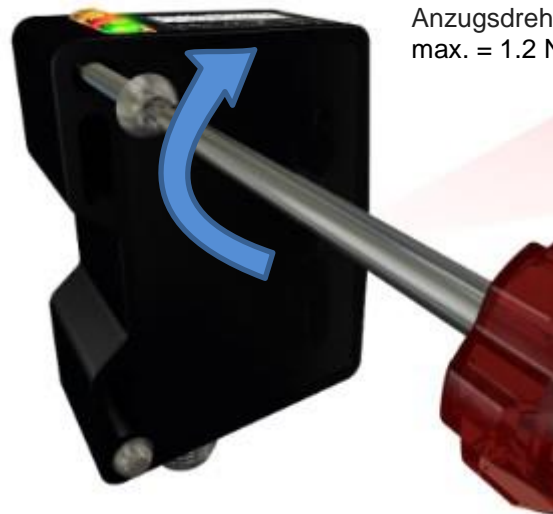


ACHTUNG!

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

4.1 Befestigung

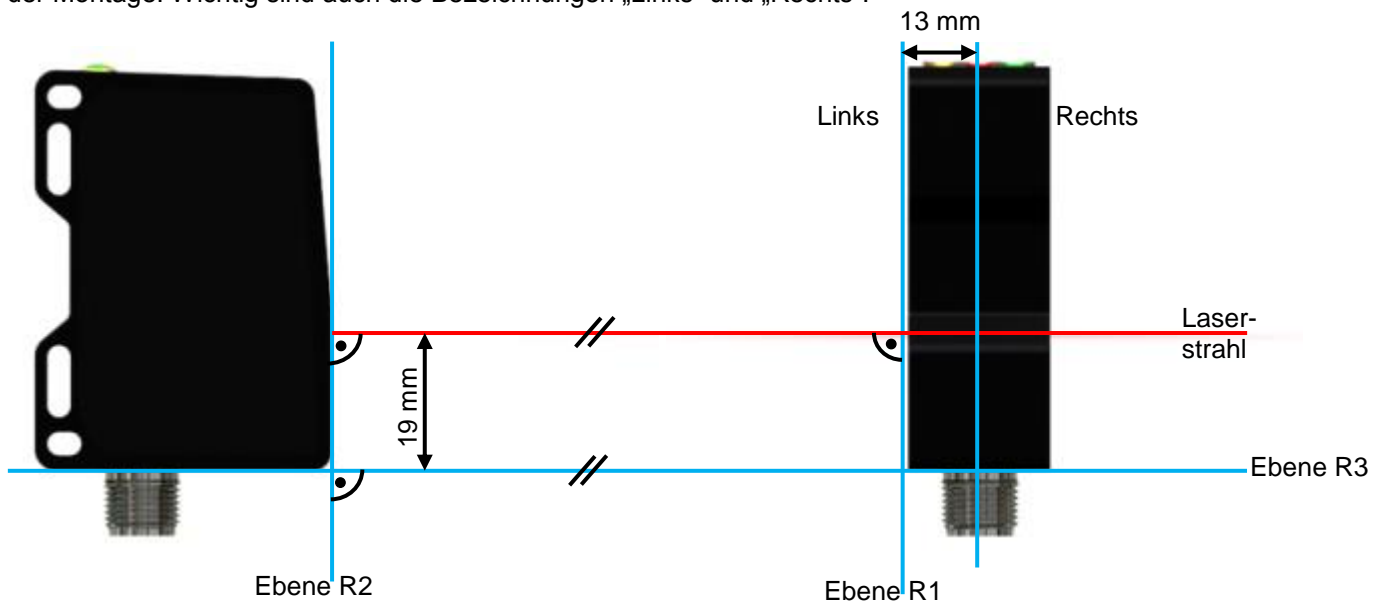
Der Sensor verfügt über vier Befestigungsschlitze über welche er flexibel ausgerichtet und montiert werden kann. Für die Befestigung werden 2 Stück Schrauben M4x35 empfohlen, das Anzugsdrehmoment beträgt maximal 1.2 Nm.



Anzugsdrehmoment
max. = 1.2 Nm

4.2 Bezugs Ebenen des Sensors

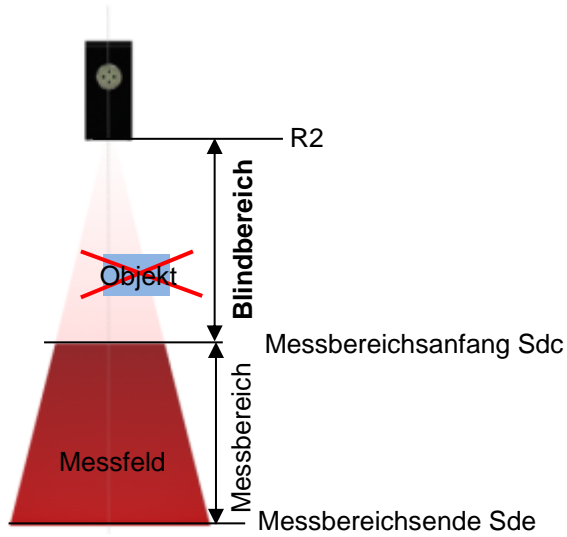
Damit der Sensor bei der Montage einfach ausgerichtet werden kann, stehen die hier definierten Flächen zur Verfügung: Der Laserstrahl des Sensors verläuft parallel (//) zur Ebene R3 und steht im rechten Winkel zu den Ebenen R1 und R2. Die Ebenen R1, R2 und R3 dienen als Referenz für die Ausrichtung des Sensors bei der Montage. Wichtig sind auch die Bezeichnungen „Links“ und „Rechts“.



4.3.1 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.

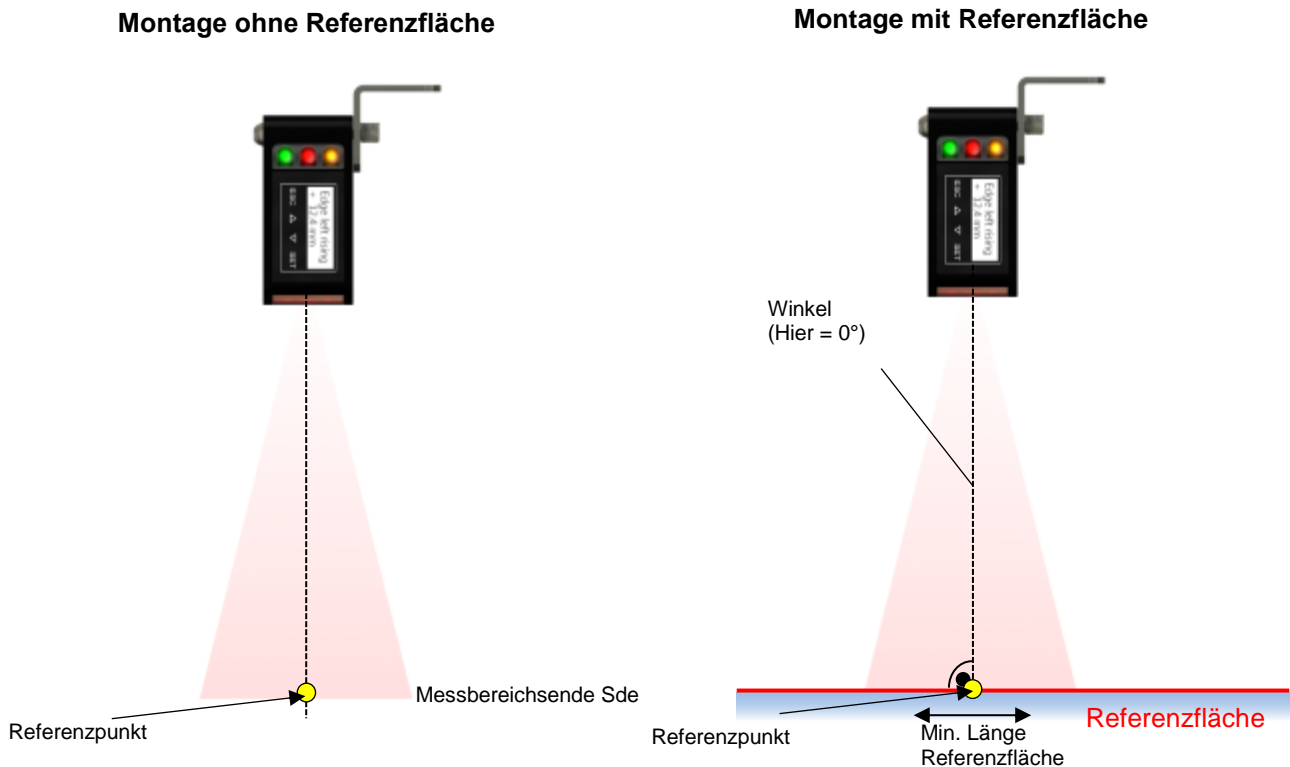


4.4 Die Referenzfläche

Wenn sich keine Referenzfläche innerhalb des Messbereiches befindet, dann stellt der Referenzpunkt des Sensors (Messbereichsende Sde) die Referenz für Messungen dar.

Wenn sich jedoch eine Referenzfläche innerhalb des Messbereiches befindet, dann sollte diese mit FLEX MOUNT eingelernt werden. Dadurch gilt diese Fläche als Referenz für alle Messungen.

Wenn der Sensor abgewinkelt (bis zu $\pm 30^\circ$ geneigt montiert wird), dann muss die Referenzfläche mit der Funktion FLEX MOUNT eingelernt werden, damit die Positionsangaben der Objekte korrekt berechnet werden können.



Folgende Punkte müssen zum Einlernen der Referenzfläche erfüllt sein:

- Die Referenzfläche muss innerhalb des Sensor-Messbereichs liegen
- Der Sensor darf im Winkel höchstens $\pm 30^\circ$ zur Referenzfläche geneigt sein
- Die „Max. Unebenheit der Referenzfläche“¹ darf den maximalen Wert nicht überschreiten
- Die Länge der Referenzfläche darf den Wert „Minimale Länge Referenzfläche“¹ nicht unterschreiten

HINWEIS

Die Referenzfläche...

- sollte möglichst eben sein
- sollte möglichst den ganzen Messbereich (Breite) abdecken
- kann mit der Funktion FLEX MOUNT eingelernt werden

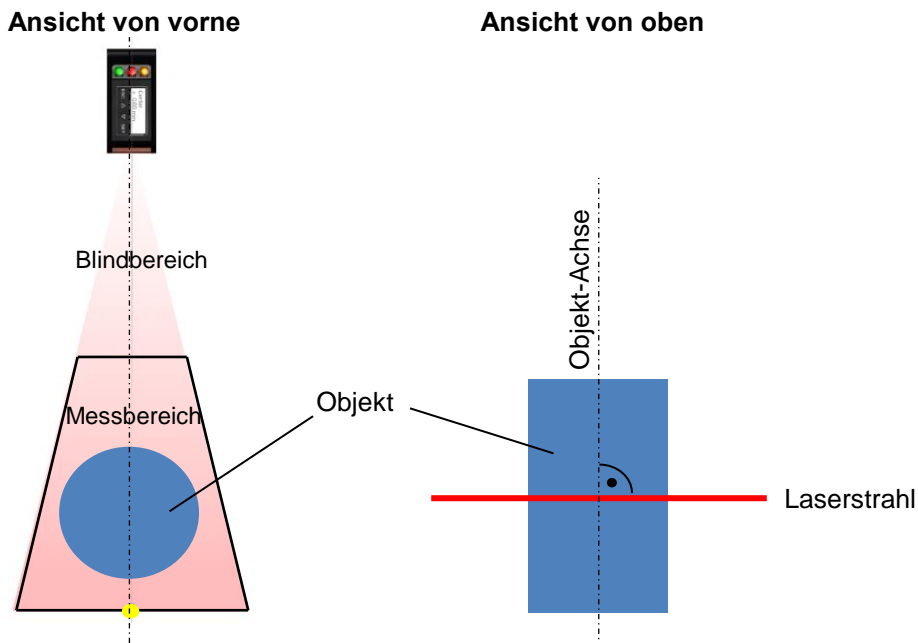
¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

4.5 Ausrichten des Messobjekts

4.5.1 Positionierung

Das Objekt wird innerhalb des Messbereiches positioniert.

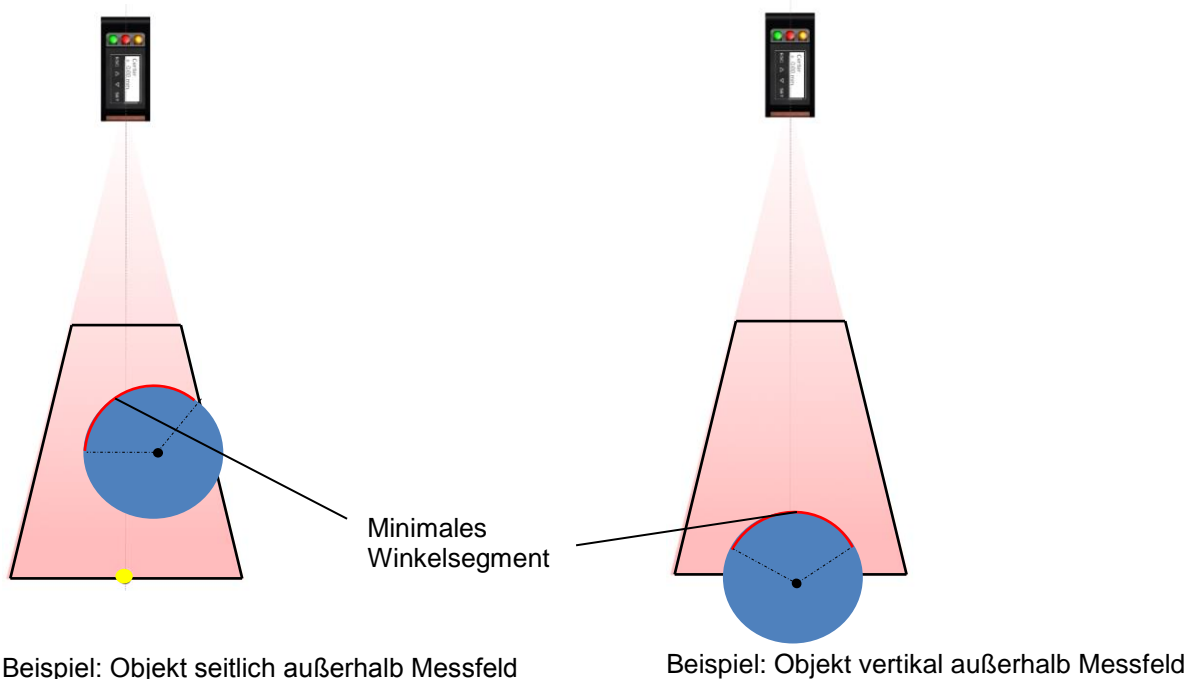
Um optimale Messergebnisse zu erhalten, sollte das Objekt im Winkel möglichst genau zu den Sensor-Bezugsebenen ausgerichtet werden (Rechter Winkel). Je weniger genau das Objekt ausgerichtet ist, desto stärker erkennt der Sensor eine Ellipse anstatt eines gleichmäßigen Kreises und desto ungenauer werden die Messungen.



4.5.2 Objekt nicht vollständig im Messbereich

Je mehr Messpunkte der Sensor zur Verfügung hat, desto genauer kann der Messwert berechnet werden. So sollte sich möglichst das ganze Objekt im Messbereich bzw. möglichst mittig innerhalb der seitlichen Grenzen des Messbereichs befinden.

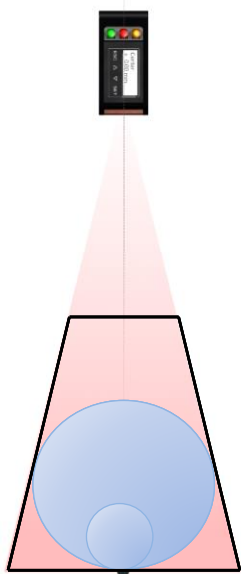
Da dies nicht immer möglich ist, kann der Sensor auch Objekte berechnen, welche sich nicht ganz innerhalb des Messbereichs befinden. Hierzu muss jedoch das minimale Winkelsegment¹ des Objekt-Umfangs vom Laserstrahl des Sensors abgedeckt sein.



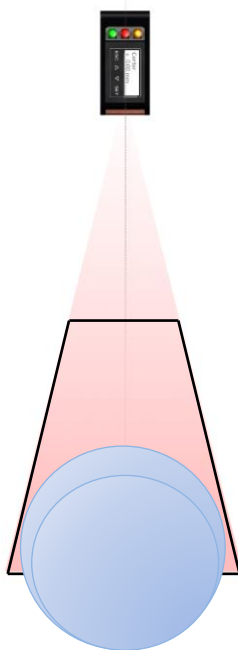
¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

4.5.3 Mögliche Durchmesserbereiche

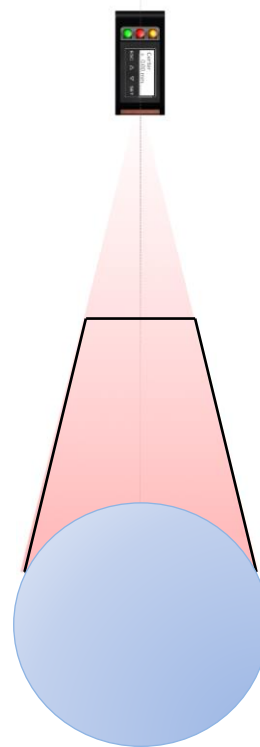
Die möglichen Durchmesserbereiche hängen von der Positionierung des Sensors relativ zum Objekt ab. Beispiel 1 zeigt eine Anordnung, mit der ein Durchmesserbereich von 30 bis 90 mm innerhalb des maximalen Messfelds bestimmt werden kann. Größere Durchmesser bis maximal 130 mm lassen sich durch Anpassen der Abstände von Objekt zu Sensor ermitteln (Beispiele 2 und 3).



Beispiel 1: Durchmesserbereich
30 bis 90 mm



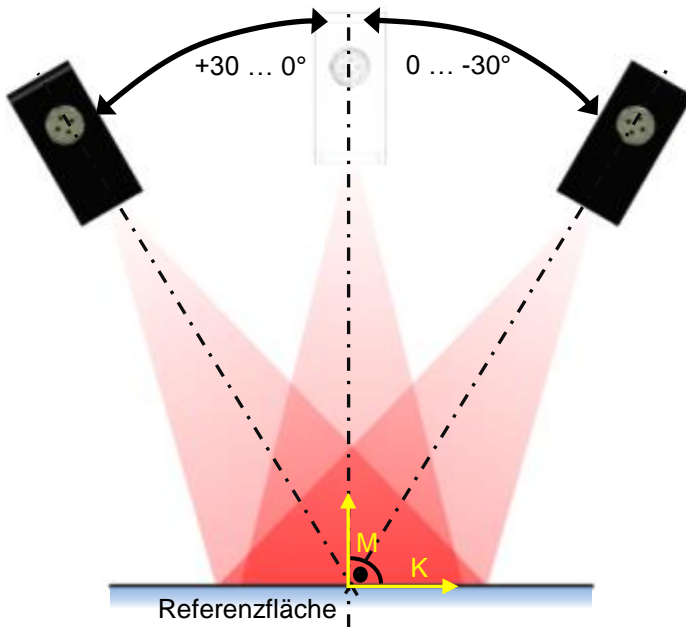
Beispiel 2: Durchmesserbereich
90 bis 110 mm



Beispiel 3: Maximaler
Durchmesser von 130 mm

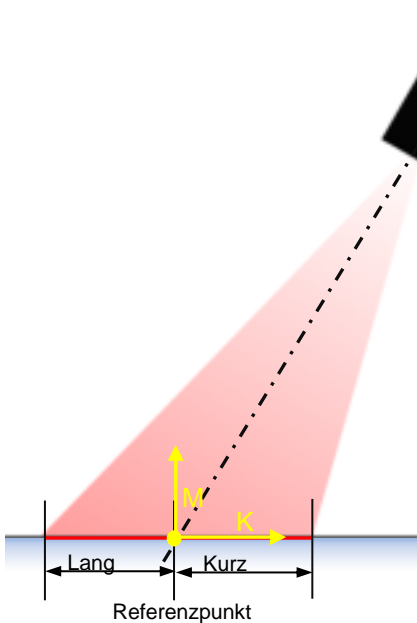
4.6 Abgewinkelte Montage

Der Sensor kann bis zu $\pm 30^\circ$ geneigt zur Referenzfläche montiert werden. Dies ist vor allem dann nützlich, wenn die Platzverhältnisse keine andere Montagemöglichkeit zulassen. Siehe dazu Kapitel FLEX MOUNT. Nach dem Aktivieren von FLEX MOUNT ist nicht mehr die Sensorachse maßgeblich, sondern die Achsen M und K stellen nun das Messkoordinatensystem dar.




4.6.1 Referenzpunkt bei abgewinkelter Montage

Bei der abgewinkelten Montage verschiebt sich der Referenzpunkt (0 mm) der K-Achse aus der Mitte des Messfeldes, bzw. der roten sichtbaren Laser-Linie. Durch das Abwinkeln des Sensors sind die beiden Teilstücke des Messfeldes „Messfeldbreite links“ und „Messfeldbreite rechts“ nicht mehr gleich groß. Die Positionsmesswerte sind immer auf diesen Referenzpunkt bezogen.



HINWEIS

 Diese Tatsache ist dort relevant, wo die Position des Referenzpunktes eine Rolle spielt, z.B. bei der Funktion MESSFELD. GRENZE LINKS und GRENZE RECHTS werden ab diesem Punkt gemessen.

4.7 Montagezubehör

4.8 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.

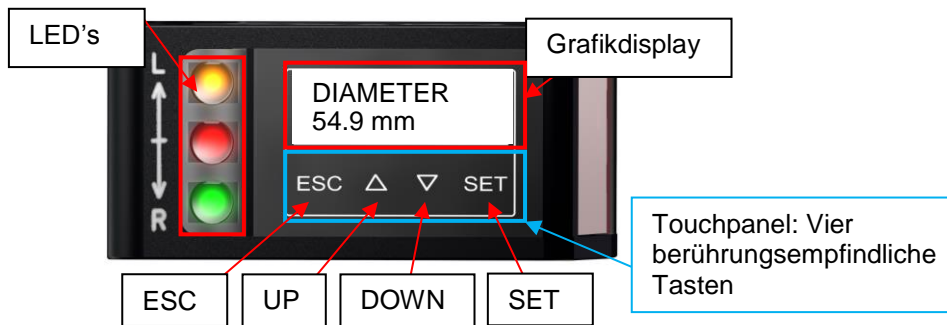
4.8.1 Montageset für PY74 Serie

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

54.9 mm	Run-Modus Der Sensor befindet sich im Run-Modus, der Messwert wird groß dargestellt.
Diameter 54.9 mm	Hauptmenü Innerhalb des Hauptmenüs wird oben der aktive Messtyp und unten der Messwert angezeigt.
MEAS TYPE Diameter	Scrollbalken Das Viereck rechts zeigt die Position innerhalb des Menüs an. Mit den Pfeiltasten kann nach oben oder unten gesprungen werden.
MEAS TYPE Diameter	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.
⌀ 54.9 mm	Tasten gesperrt Erscheint dieses Symbol am linken Bildschirmrand, so sind die vier Tasten für die Bedienung gesperrt.
◁ Diameter 54.9 mm	FLEX MOUNT aktiv Das Winkel-Symbol erscheint am linken Bildschirmrand sobald FLEX MOUNT aktiv ist.

5.1.3 Funktionen der einzelnen Tasten

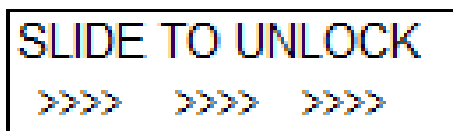
Taste	Kurze Betätigung	Betätigung >2 s.
ESC	Zurück	Sprung zum Run-Modus
UP	Nach oben/Wert erhöhen	
DOWN	Nach unten/Wert verringern	
SET	OK	Wert speichern*

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

5.1.4 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).



5.1.5 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

5.1.6 LED's am Sensor

LED	Leuchtet	Blinkt
Gelb	out1 aktiv Schaltausgang1 aktiv.	-
Rot	out2 aktiv Kein gültiges 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.



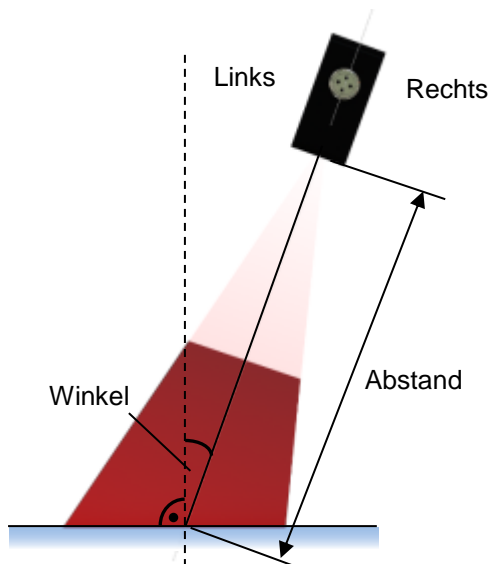
5.3 LIVE MONITOR

Mit LIVE MONITOR können die Installationsbedingungen überprüft werden. Der Sensor misst kontinuierlich den Winkel und den Abstand der optischen Achse zur Messebene und gibt die Werte aus. Dies kann die Montage erheblich vereinfachen und auch Montagefehler aufzeigen.



Gemessener Winkel in °
zur Referenzfläche

Abstand zur
Referenzfläche



HINWEIS

Ein Winkel von 0° bedeutet, dass der Sensor im rechten Winkel zur Referenzfläche steht.



HINWEIS

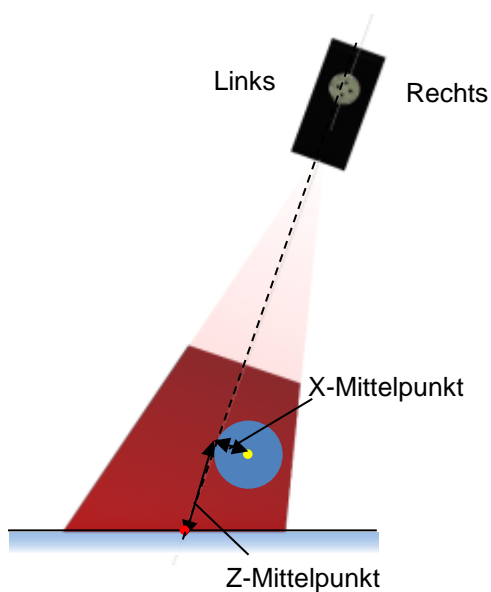
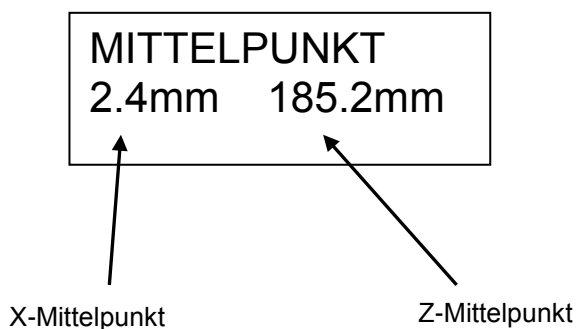
Während LIVE MONITOR aktiv ist, wird das Messfeld auf max. gesetzt und die Ausgänge des Sensors auf „Kein Objekt im Messbereich“ eingestellt. FLEX MOUNT ist während dieser Zeit deaktiviert. Nach Beendigung von LIVE MONITOR werden die letzten gültigen Einstellungen wieder übernommen.

5.3.1 Mittelpunkt

Sobald der Sensor im LIVE MONITOR ein rundes Objekt innerhalb des Messbereichs detektiert, wird automatisch der Modus MITTELPUNKT aktiviert. Sobald sich kein rundes Objekt mehr im Messbereich befindet, werden wieder die Montagebedingungen im LIVE MONITOR angezeigt.

Im Modus MITTELPUNKT wird die Position des Objektes über die X- und Z-Achse auf dem Display angezeigt.

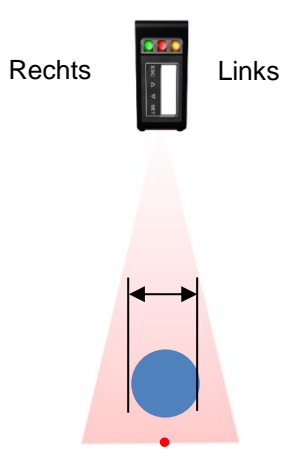
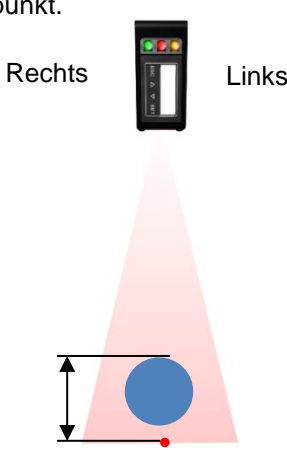
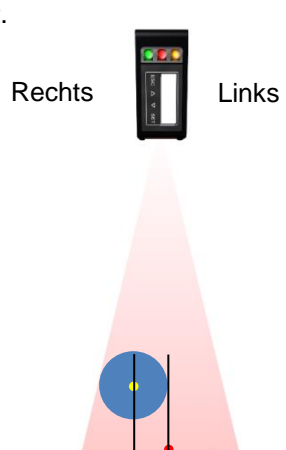
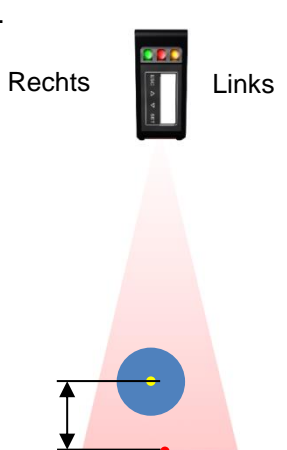
Während dieses Vorgangs wird das Messfeld auf Maximum gesetzt, die Ausgänge des Sensors sind dabei nicht aktiv.



5.4 MESSTYP

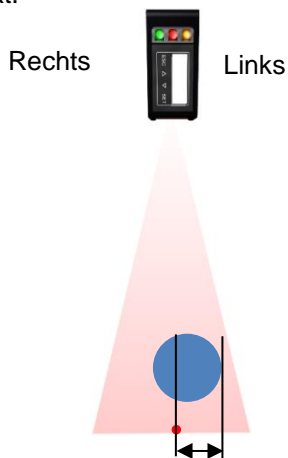
Der PY74002A errechnet den Messwert gemäß dem eingestellten Messtypen selbstständig und gibt diesen analog aus.

Da unerwünschte Fremdobjekte in die Auswertung mit einbezogen werden könnten, sollte sich während des Messvorgangs nur das zu messende kreisförmige Objekt im Messfeld befinden. Sollte dies nicht möglich sein, wird empfohlen das Messfeld mit der Funktion MESSFELD einzuschränken.

<p>5.4.1 Durchmesser Durchmesser des Objektes.</p> 	<p>5.4.2 Z-Top Vertikaler Abstand des obersten Punktes des Objektes zum Referenzpunkt.</p> 
<p>5.4.3 X-Mittelpunkt Horizontaler Abstand des Objektmittelpunkts zum Referenzpunkt.</p> 	<p>5.4.4 Z-Mittelpunkt Vertikaler Abstand des Objektmittelpunkts zum Referenzpunkt.</p> 

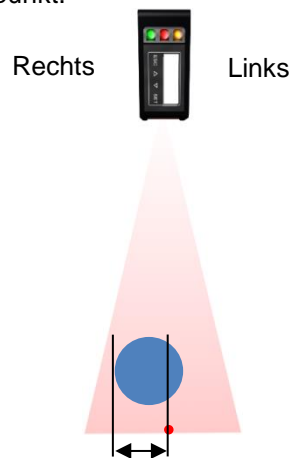
5.4.5 X-Links

Horizontaler Abstand der linken Seite des Objektes zum Referenzpunkt.



5.4.6 X-Rechts

Horizontaler Abstand der rechten Seite des Objektes zum Referenzpunkt.



5.4.7 Erklärungen zu den Messmodis:

- Bei Z-Top gilt der oberste Punkt auch dann, wenn der Sensor abgewinkelt montiert ist
- Das Runde Objekt muss sich nicht vollständig im Messbereich befinden, siehe Kapitel „Ausrichten des Messobjekts“
- Die errechneten Positions-Messwerte können außerhalb des Messfeldes liegen



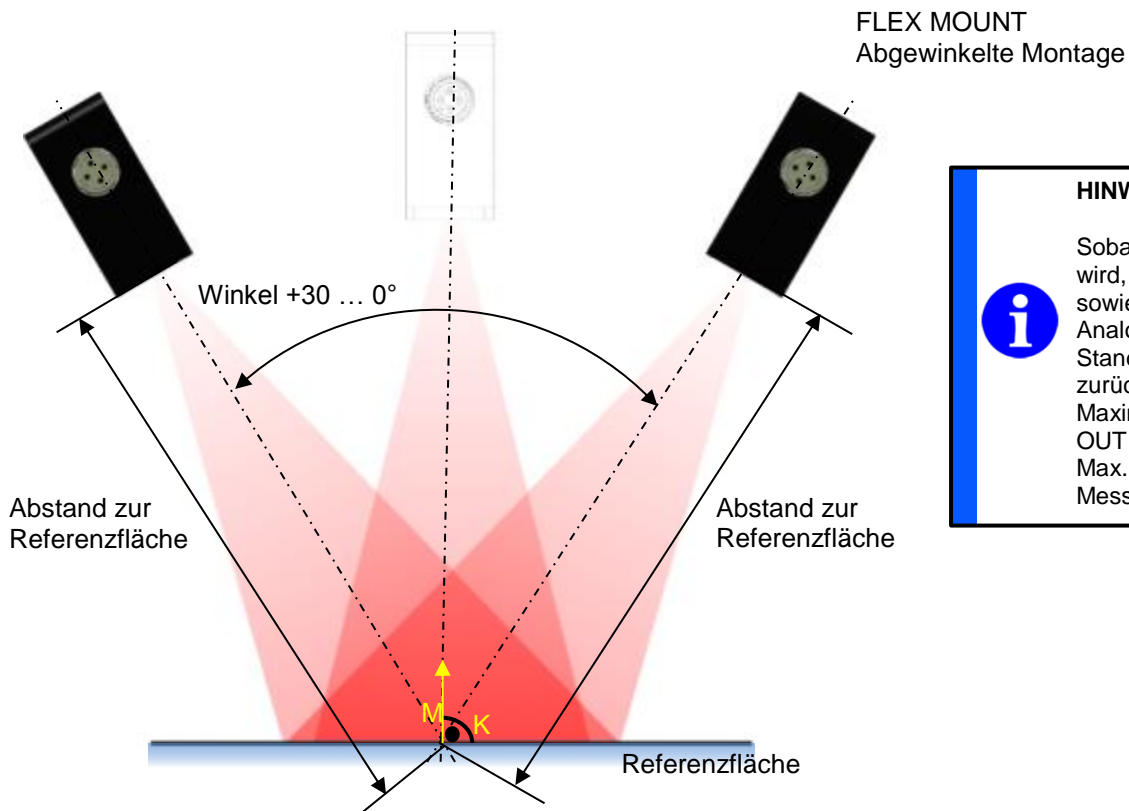
HINWEIS

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

5.5 FLEX MOUNT

Mit FLEX MOUNT wird für die Referenzfläche eingelernt. Auf diese Weise ist der Sensor in der Lage, in Einbezug seines Montagewinkels den Messwert korrekt zu berechnen.

Für die korrekte Berechnung wenn der Sensor abgewinkelt montiert werden soll wird diese Funktion empfohlen.



HINWEIS

Sobald FLEX MOUNT aktiviert wird, werden MESSFELD sowie DIGITAL OUT und Analog Out auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt (MESSFELD = Maximales Messfeld, DIGITAL OUT und ANALOG OUT = Max. Wertebereich des Messtyps).

Mit FLEX MOUNT werden Neigungswinkel und der Abstand zur Referenzfläche automatisch gemessen und im Sensor gespeichert, damit das Koordinatensystem korrekt gedreht werden kann. Es ist wichtig, dass die eingelernte Fläche eben ist und möglichst den gesamten Messbereich des Sensors abdeckt.

FLEX MOUNT wird eingesetzt, wenn...

- keine Standardmontage (Rechter Winkel zur Referenzfläche bzw. dem Objekt) vorliegt
- sich die Referenzfläche näher als das Messbereichsende Sde beim Sensor befindet
- die Referenzfläche automatisch eingelernt und/oder in der Höhe verschoben werden soll
- der Hintergrund ausgeblendet werden soll


Auswirkungen

- Das Koordinatensystem wird gedreht
- Die Referenzfläche wird eingelernt, der ursprüngliche Referenzpunkt des Sensors ist nicht mehr gültig
- Objekte unterhalb der Referenzfläche werden ignoriert
- Die Achsen werden nicht mehr als X und Z, sondern als K und M bezeichnet
- Winkel- Symbol links auf dem Display sobald FLEX MOUNT aktiv
- MESSFELD, ANALOG OUT und DIGITAL OUT werden auf Werkseinstellung¹ zurückgesetzt


¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.5.1 Nein

Durch „Nein“ wird die FLEX MOUNT Funktion ausgeschaltet. Wenn FLEX MOUNT nicht aktiviert ist, sind „Winkel“ 0° und „Abstand“ =Messbereichsende Sde¹ gesetzt.

Das Winkel-Symbol  verschwindet vom Display.

HINWEIS

 Sobald FLEX MOUNT deaktiviert wurde, werden MESSFELD, ANALOG OUT sowie DIGITAL OUT auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt (MESSFELD = Maximales Messfeld, ANALOG OUT und DIGITAL OUT= Maximaler Wertebereich des Messtyps).

5.5.2 Ja

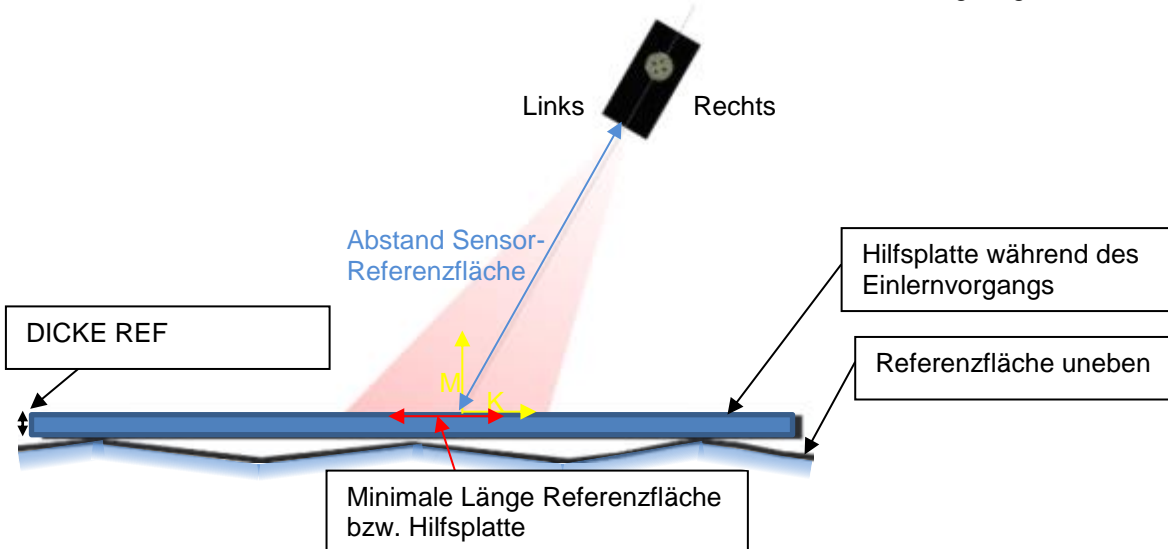
In diesem Menüpunkt wird FLEX MOUNT aktiviert.

Als Nächstes wird vom Sensor „Platzieren Sie die Referenz (REF)“ ausgegeben, worauf der Sensor auf die Referenzfläche (Oder auf die Hilfsplatte wenn keine Referenzfläche vorhanden ist) ausgerichtet wird. Die Referenzfläche muss sich innerhalb des Messfeldes des Sensors befinden (Abstand Sensor-Referenzfläche kleiner als Messbereichsende Sde). Die Referenzfläche muss dabei den Anforderungen entsprechen.


Hilfsplatte

Um Unebenheiten der Referenzfläche auszugleichen kann für diesen Vorgang eine ebene temporäre Hilfsplatte verwendet werden, welche während dem Einlernen auf die Referenzfläche gelegt und nach dem Vorgang wieder entfernt wird.

Diese Platte sollte möglichst eben sein und muss „Minimale Länge Referenzfläche“ erfüllen. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Hilfsplatte parallel zur sich darunter befindenden Referenzfläche liegt. Die Dicke dieser Platte spielt dabei keine Rolle solange sie sich innerhalb des Messfeldes des Sensors befindet. Die Dicke der Hilfsplatte (DICKE REF) kann zum Schluss des Vorganges wieder abgezogen werden.



HINWEIS

 Die nachfolgenden Menüpunkte EINLERNEN REF und DICKE REF müssen abgeschlossen werden damit FLEX MOUNT aktiviert werden kann.

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.5.3 EINLERNEN REF

Bedingungen während EINLERNEN REF

Während des Einlernvorgangs der Referenzfläche müssen die vier folgenden Bedingungen erfüllt werden. Sollte eines der unten aufgeführten Symbole auf dem Display erscheinen, leuchtet dieses rot. Der Einlernvorgang kann erst nach Beseitigung aller Fehler gestartet werden (Das Display leuchtet dann nicht mehr Rot).



Symbol	Fehlerbeschreibung	Fehlerbehebung
	Distanz Sensor-Referenzfläche nicht korrekt. Die Referenzfläche muss sich innerhalb des Messbereichs befinden.	Abstand Sensor-Referenzfläche korrigieren.
	Der Sensor ist im Winkel zu stark zur Referenzfläche geneigt. Maximaler Neigewinkel $\pm 30^\circ$.	Neigung des Sensors korrigieren.
	Die Referenzfläche ist zu uneben. Die Unebenheit darf „Max. Unebenheit Referenzfläche“ ¹ nicht überschreiten.	Während Einlernvorgang Hilfsplatte verwenden.
	Die Länge der Referenzfläche ist zu klein. Sie muss die „Minimale Länge Referenzfläche“ erfüllen.	Objekte im Messfeld beseitigen oder während Einlernvorgang Hilfsplatte verwenden.

Einleiten des Einlernvorgangs EINLERNEN REF durch Betätigung von 2 Sekunden SET.

HINWEIS

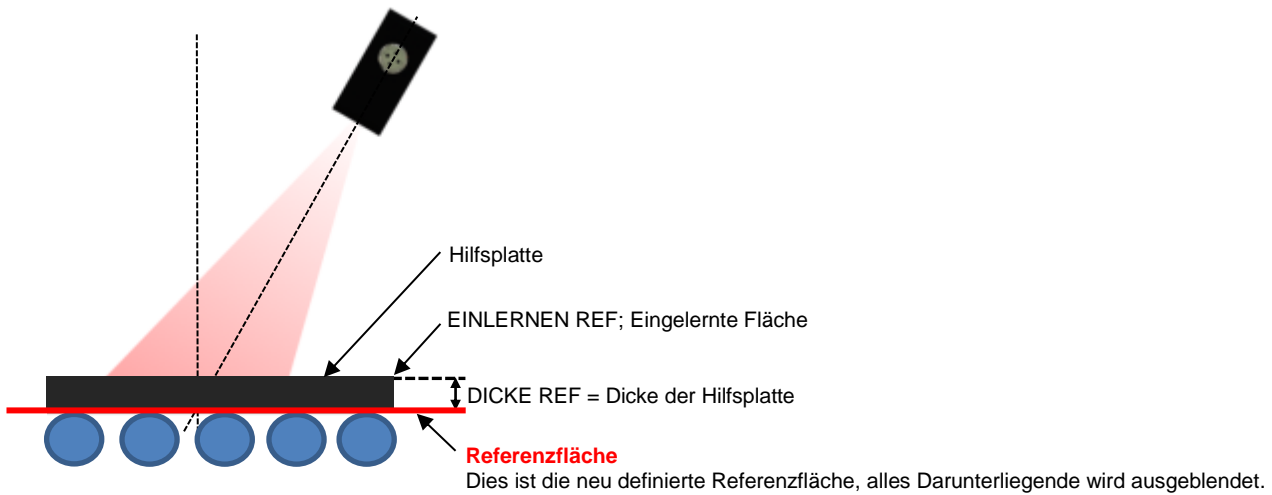
Zum Korrekten Einlernen der Referenzfläche muss nach dem Einlernvorgang des Winkels (Siehe oben) zwingend der nachfolgende Punkt DICKE REF abgeschlossen werden. Nur so kann die effektive Referenzfläche unter Berücksichtigung der Dicke der Hilfsplatte bestimmt werden.

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.5.4 DICKE REF

In diesem Menüpunkt wird die Referenzfläche unter Berücksichtigung der Dicke der Hilfsplatte (Optional) festgelegt.

Basis hierfür stellt immer die unter EINLERNEN REF eingelernte Fläche dar.




Beispiel:


Wegen Unebenheiten der Referenzfläche leuchtet das Display während EINLERNEN REF rot, einer oder mehrere Bedingungen können mit dieser Referenzfläche nicht erfüllt werden.

Somit wird während des Einlernvorgangs eine Hilfsplatte von 10mm Dicke verwendet, welche während dieser Zeit auf die Referenzfläche gelegt wird. Nach Aktivieren von FLEX MOUNT und EINLERNEN REF auf diese Hilfsplatte, muss im Menüpunkt DICKE REF die Hilfsplatte mit 10mm angegeben werden. Nach Abschluss von FLEX MOUNT liegt die Referenzfläche nun dort, wo die ursprüngliche (Unebene) Referenzebene war.

HINWEIS

 Wenn keine Hilfsplatte benutzt werden sollte, dann muss der Punkt DICKE REF mit 0mm durch Betätigen von 2 Sekunden SET gespeichert werden.

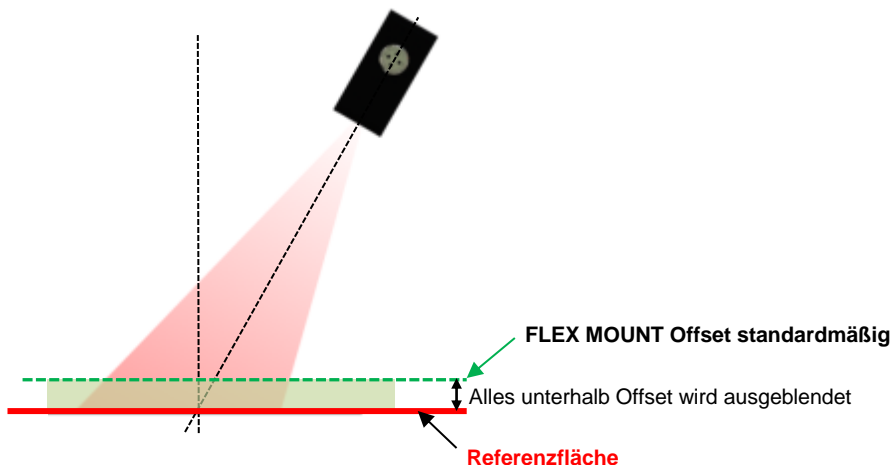
HINWEIS

 Sobald FLEX MOUNT aktiv ist, werden MESSFELD, ANALOG OUT sowie DIGITAL OUT auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt (SCALE OUT & MESSFELD = Maximales Messfeld, DIGITAL OUT und ANALOG OUT= Maximaler Wertebereich des Messtyps).

5.5.5 FLEX MOUNT offset standardmäßig

Um die Robustheit der Messung sowie die Messgeschwindigkeit zu erhöhen, ist es generell zu bevorzugen, möglichst nur die für das Kreisobjekt erwünschten Messpunkte im Messfeld zu haben.

Aus diesem Grund wird nach dem Einlernen der Referenzfläche der Offset automatisch um den Wert „FLEX MOUNT offset standardmäßig“ nach oben gesetzt. Alles unterhalb der neuen Offset-Linie wird ausgeblendet, die Position der eingelernten Referenzfläche wird dadurch jedoch nicht beeinflusst



¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.6 OBJEKT

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

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

Belichtungszeit	Kurz
-----------------	------

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

Belichtungszeit	Lang
-----------------	------

5.7 PRÄZISION

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

- Standard = Kein Filter aktiv
- Hoch = Das Rauschen wird auf 25% reduziert
- Sehr hoch = Das Rauschen wird auf 10% reduziert

5.7.1 Einflüsse des Filters PRÄZISION

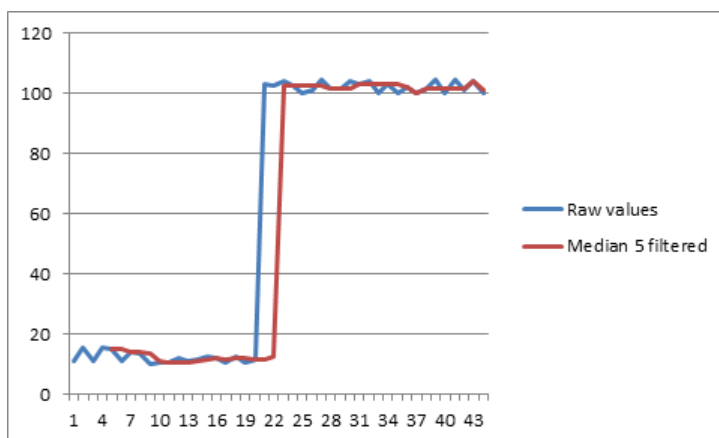
Je höher die Präzision eingestellt ist, desto größer werden die Ansprech- und Abfallzeiten. Die Messfrequenz ist vom Einsatz dieses Filters nicht betroffen.

PRÄZISION arbeitet mit einem Moving median und einem Moving average Filter.

Moving Median

Median (oder Zentralwert) bezeichnet eine Grenze zwischen zwei Hälften. In der Statistik halbiert der Median eine Verteilung. Gegenüber dem arithmetischen Mittel, auch Durchschnitt genannt, hat der Median den Vorteil, robuster gegenüber Ausreißern (extrem abweichenden Werten) zu sein.

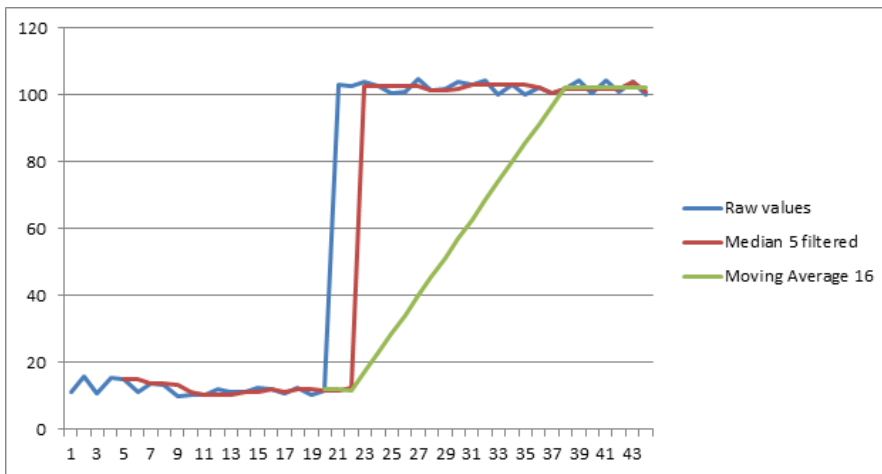
Der Median einer endlichen Liste von Zahlen kann errechnet werden, indem die Messungen vom tiefsten bis zum höchsten Wert angeschaut und nur die Messung mit dem mittleren Messwert weiterverarbeitet wird (z.B. Median von {3, 3, 5, 9, 11} ist 5). Die Anzahl an Messwerten, welche in einem Array gespeichert 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).



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

Beispiel

Berechnung der Ansprechzeit mit einer Messfrequenz von 300 Hz, PRÄZISION = HOCH

$1 / 300 \text{ Hz} = 0.0033 \text{ s}$

Median = $7 / 2$ (Formel: Messwerte / 2) = 4

Average = 16

Ansprechzeit = $0.0033 * (4 + 16) = 0.066 \text{ s} = 66 \text{ ms}$

5.8 MESSFELD

Mit der Funktion MESSFELD kann das Messfeld eingeschränkt werden. Alle Messpunkte 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.

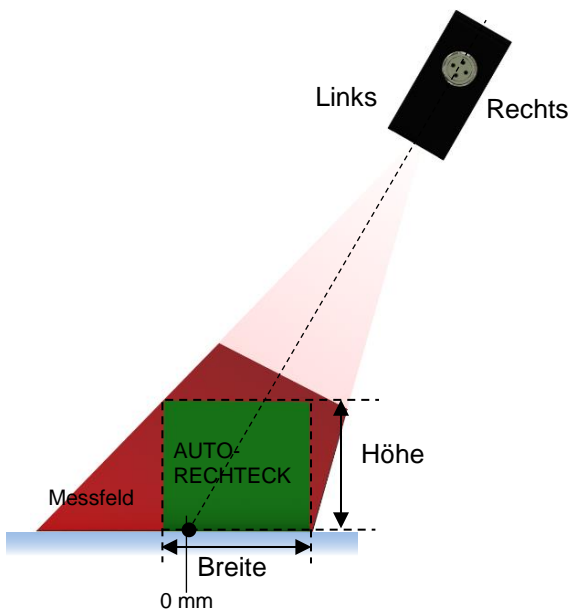
5.8.1 AUTO

Mit dieser Funktion kann das Messfeld über ein Rechteck vereinfacht dargestellt werden. Diese Funktion ist besonders im abgewinkelten Zustand nützlich, da die Grenzen des Messfeldes durch das Rechteck (Gesichertes Messfeld in Höhe und Breite) besser verstanden werden können.

Hierbei wird durch Eingabe der Höhe die maximale Breite automatisch errechnet, durch Betätigung von 2 Sekunden SET wird das auf dem Display dargestellte Rechteck (Höhe und Breite) gespeichert.

Solange das rechteckige Messfeld aktiv ist erscheint ein Viereck-Symbol am linken Bildschirmrand.

Eingabe der Höhe H in mm: Die Breite des Rechtecks wird automatisch auf den maximal zulässigen Wert innerhalb des Messfeldes gesetzt.



HINWEIS



Um herauszufinden wo innerhalb des Messfeldes das definierte Rechteck liegt, können innerhalb dieses Menüs MESSFELD die Funktionen GRENZE LI. und GRENZE RE. zur Hilfe genommen werden. Die Werte dieses Rechtecks werden hier angezeigt.

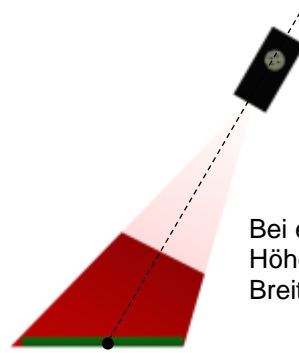
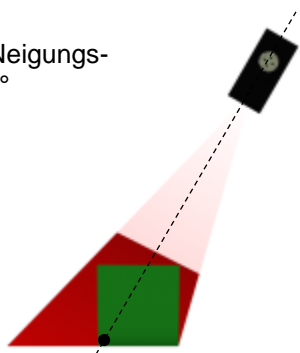
HINWEIS



Bei Verwendung von AUTO werden bereits eingestellte Messfeld-eingrenzungen (Links, rechts und Offset) aufgehoben (Offset wird auf den Standardwert gesetzt).

Je nach Neigungswinkel verändern sich die maximale Höhe sowie Breite des Rechtecks.

Beispiele mit Neigungswinkel von -30°



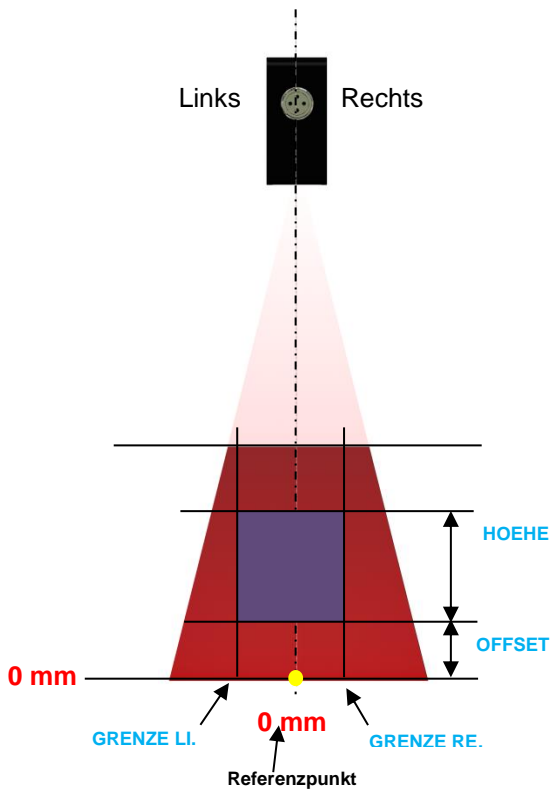
Bei einer Reduktion der Höhe vergrößert sich die Breite

5.8.2 Manuelle Einschränkung des Messfeldes

Für die volle Flexibilität kann jeder Wert innerhalb des Messfeldes einzeln angepasst werden.

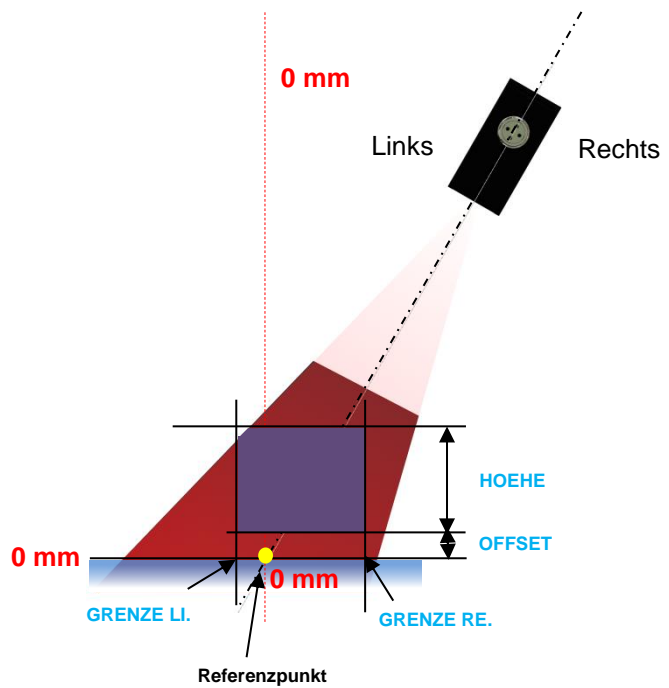
- GRENZE LI.
- GRENZE RE.
- HOEHE
- OFFSET

Standardmontage



Bei der Standardmontage (Wenn FLEX MOUNT nicht aktiv) stellt „Messbereichsende Sde“ 0 dar.

Abgewinkelte Montage (FLEX MOUNT)



Wenn eine Referenzfläche mit FLEX MOUNT eingelernt wurde, stellt die dort eingelernte Fläche 0 dar.

HINWEIS



Sollte das Messfeld bereits mit einem Rechteck (AUTO) eingeschränkt worden sein, kann das Rechteck mit GRENZE LI., GRENZE RE., HOEHE und OFFSET zusätzlich noch verändert werden.

5.8.3 GRENZE LI.

Wert horizontal gemessen ab Referenzpunkt (0 mm), nach links.
Alle Punkte links dieses Bereiches werden ausgeblendet.

5.8.4 GRENZE RE.

Wert horizontal gemessen ab Referenzpunkt (0 mm), nach rechts.
Alle Punkte rechts dieses Bereiches werden ausgeblendet.

5.8.5 HOEHE

Alle Messwerte oberhalb HOEHE werden unterdrückt. HOEHE wird ab Referenzpunkt des Sensors in Richtung Z angegeben. Wenn OFFSET aktiv ist, wird HOEHE ab diesem Punkt angegeben.

5.8.6 OFFSET

Alle Messwerte unterhalb OFFSET werden unterdrückt. Der Offset wird bei Standardmontage (Wenn FLEX MOUNT nicht aktiv) ab Referenzpunkt Sensor (Messbereich Endwert Sde) gemessen. Sollte FLEX MOUNT aktiv sein, dann stellt die eingelernte Referenzfläche 0 dar.

**HINWEIS**

Die minimale Messfeldgröße ist im Datenblatt Kapitel 6.1 definiert.

5.8.7 Setzen max Werte

„Setzen max Werte“ setzt alle Anpassungen des Messfeldes wieder auf die Standardeinstellungen zurück (Maximales Messfeld, siehe rote Fläche oben).

5.9 ANALOG OUT

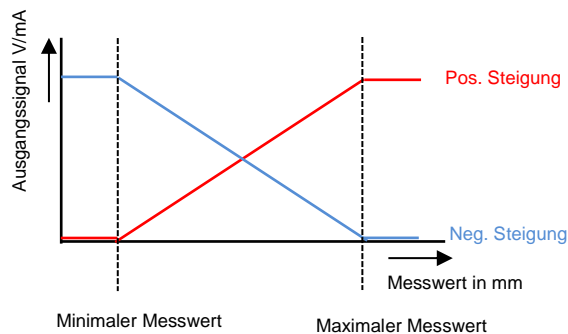
5.9.1 ANALOG OUT

Der Analoge Ausgang kann je nach Einsatzzweck in Spannung oder Strom umgestellt werden.

- Strom (4...20 mA)
- Spannung 0...10 V)

5.9.2 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.



5.9.3 SCALE START/END

In Werkseinstellung läuft der Analogausgang über den ganzen Messbereich. Der minimale Messwert (SCALE START) entspricht 0 V oder 4 mA, der maximale Messwert (SCALE END) 10 V oder 20 mA.

In diesem Menü können die unteren und oberen Messpunkte verändert werden, wodurch Auflösung und Linearität verbessert werden.

Durch Einschränken des Analogausgangs wird das eingestellte Messfeld nicht beeinflusst. Für die minimale Fenstergröße siehe das Sensor Datenblatt in Kapitel 6.1.

SCALE START: Hier wird der Messwert in mm angegeben, bei welchem der Sensor den minimalen analogen Ausgangswert von 0V oder 4 mA haben soll (Durchmesser min. oder Position min.).

SCALE END: Hier wird der Messwert in mm angegeben, bei welchem der Sensor den maximalen analogen Ausgangswert von 10V oder 20 mA haben soll (Durchmesser max. oder Position max.).

5.9.4 SET MAX VALUES

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

5.10 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 je nach eingestelltem Messtyp gesetzt werden. Für ein zuverlässiges Schaltsignal gibt es eine Hysterese¹.

Das Fenster muss größer als 1mm sein.

5.10.1 DIGITAL OUT

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

5.10.2 Schwelle

Der Schaltpunkt wird mit den Pfeiltasten in mm ausgewählt.
Der Punkt muss zwischen Anfang des Messtyp-spezifischen Messbereichs und Ende des Messbereichs - 2x Hysterese¹ liegen.

5.10.3 FENSTER P1

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

5.10.4 FENSTER P2

Fenster-Punkt 2 (Für Modus FENSTER) wird mit den Pfeiltasten in mm ausgewählt.
Der Punkt muss innerhalb des Messbereichs des ausgewählten Messtyps liegen (Kleiner als Messbereichsende -2x Hysterese¹).

5.10.5 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 werden für DIGITAL OUT sowie ANALOG OUT die Werkseinstellung wiederhergestellt.

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.11 SYSTEM

5.11.1 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

5.11.2 SENSOR INFO

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

- SENSOR TYP
- SERIENNUMMER

5.11.3 SPRACHE

Auswahl der Sprache:

- English
- Deutsch
- Italiano
- Français

5.11.4 RESET

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

MESSTYP	= Durchmesser
OBJEKT	= Hell
PRÄZISION	= Standard
FLEX MOUNT	= Nicht aktiviert (Standardmontage)
MESSFELD	= Max. Werte (OFFSET = Standardwert ¹)
DIGITAL OUT	= Schwelle (12.5 mm, active high)
ANALOG OUT	= Strom, positive Steigung, max. Skalierungsbereich
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.

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

5.12 EINSTELLUNG

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

5.12.1 ANWENDEN

Die unter SPEICHERN gespeicherten Einstellungen können hier aktiviert werden.

- Setting 1
- Setting 2
- Setting 3

5.12.2 SPEICHERN

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

- Setting 1
- Setting 2
- Setting 3

5.12.3 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
FLEX MOUNT
OBJEKT
GRENZE LINKS
GRENZE RECHTS
OFFSET
HOEHE
DIGITAL OUT
SCHWELLE
PEGEL
ANALOG OUT
KENNLINIE
SCALE START
SCALE END

6 Funktion und Definition

6.1 Sensor Datenblatt

Allgemeine Daten	PY74002A
Funktion	Messarten: Mittelpunkt, Durchmesser, Außenpositionen bei runden Objekten
Funktion: FLEX MOUNT	Ja
Funktion: MESSFELD	Ja
Kleinster erfassbarer Durchmesser	30 mm
Größter erfassbarer Durchmesser	130 mm
Messbereich (Abstand)	150...250 mm
Messbereichsanfang Sdc	150
Messbereichsende Sde	250
Messbereich (Breite)	75...125 mm
Messfeldbreite rechts @ Sde	+62,5 mm
Messfeldbreite links @ Sde	-62,5 mm
Blindbereich	0...150 mm
Messfrequenz	
- OBJEKT hell (ca. 90% Refl.)	200...450 Hz ¹²
- OBJEKT dunkel (ca. 6% Refl.)	170...250 Hz ¹²
Ansprechzeit	
- OBJEKT hell (ca. 90% Refl.)	7...15 ms ¹²
- OBJEKT dunkel (ca. 6% Refl.)	12...18 ms ¹²
Auflösung X-Mittelpunkt	10...40 µm ¹³
Auflösung Z-Mittelpunkt	30...90 µm ¹³
Auflösung Z-Top	10...20 µm ¹³
Auflösung Durchmesser	150...230 µm ¹³
Wiederholgenauigkeit X-Mittelpunkt	10...20 µm ¹³⁴
Wiederholgenauigkeit Z-Mittelpunkt	20...40 µm ¹³⁴
Wiederholgenauigkeit Z-Top	10...20 µm ¹³⁴
Wiederholgenauigkeit Durchmesser	30...70 µm ¹³⁴
Linearitätsabweichung X-Mittelpunkt	± 35 ... ± 60 µm ¹³⁵
Linearitätsabweichung Z-Mittelpunkt	± 110 ... ± 180 µm ¹³⁵
Linearitätsabweichung Z-Top	± 50 ... ± 100 µm ¹³⁵
Linearitätsabweichung Durchmesser	± 150 ... ± 220 µm ¹³⁵
Offset Durchmesser	± 140 µm ¹³⁵
Temperaturdrift	± 0,05% Sde/K
PRAEZISION:	Median Average
Standard	Off Off
Hoch	7 16
Very High	15 128
Erforderliches Winkelsegment	≥120°
Minimales Messfeld	X = 30 mm; Z = 15 mm
Minimale Fenstergröße Analogausgang	2 mm
Laserklasse	1
FLEX MOUNT Offset standardmäßig	4 mm
Max. Unebenheit Referenzfläche (rms)	0,4 mm
Min. Länge Referenzfläche	50 mm

¹ Messungen mit ipf Standard-Messausrüstung und Objekten. Messung auf 90% Reflektivität (Weiß)

² Abhängig von Messfeldgröße. Maximale Performance bei min. Messfeldgröße

³ Abhängig von Objektgröße. Min. Wert: Objektdurchmesser 90 mm; max. Wert: Objektdurchmesser 30 mm

⁴ Messung mit aktiver Filterung

⁵ Positionierung des Objektmittelpunktes: Messfeldbreite links/rechts: -5...+5 mm; Messbereich (Abstand): 206...226 mm

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

Elektrische Daten	PY74002A
Betriebsspannungsbereich +Vs	15 ... 28 VDC
Stromaufnahme max. (ohne Last)	120 mA
Ausgangsschaltung	Analog und RS485
Ausgangssignal	4 ... 20 mA / 0 ... 10 VDC (Einstellbar)
Schaltausgang	Gegentakt
Schaltfunktion	Out 1 / Alarm
Ausgangsstrom	< 100 mA
Verpolungsfest	Ja, +VS zu GND
Kurzschlussfest	Ja

Mechanische Daten	PY74002A
Breite / Höhe / Länge	26 / 74 / 55 mm
Bauform	quaderförmig, frontale Optik
Gehäusematerial	Aluminium
Frontscheibe	Glas
Anschlussart	Stecker M12 8-polig
Gewicht	130 g

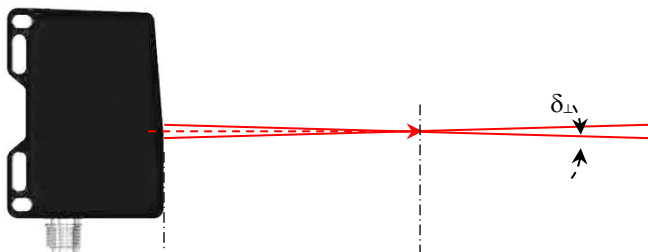
Umgebungsbedingungen	PY74002A
Fremdlichtsicherheit	< 25 kLux
Arbeitstemperatur	-10 ... +50 ° C
Lagertemperatur	-25...+75 ° C
Schutzart	IP 67
Vibrationsfestigkeit (sinusförmig)	IEC 60068-2-6:2008 7.5mm p-p for f = 2 - 8Hz 2g for f = 8 - 200Hz, or 4g for 200 - 500Hz
Resonanztest	IEC 60068-2-6:2008 1.5mm p-p for f = 10 - 57Hz , 10 cycles for each axis 10g for f = 58 -2,000Hz, 10 cycles for each axis
Vibrationsfestigkeit (Zufall)	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
Stoßfestigkeit	IEC 60068-2-27 100g / 2ms, 4,000 shocks in each axis and each direction

Optische Eigenschaften	PY74002A
Lichtquelle	AlGaInP-Laser Diode
Wellenlänge	656 nm
Betriebsmodus	pulsed
Pulsdauer	
Modus dunkel	2,4 ms
Modus hell	0,6 ms
Pulsperiode	
Modus dunkel	>5,7 ms

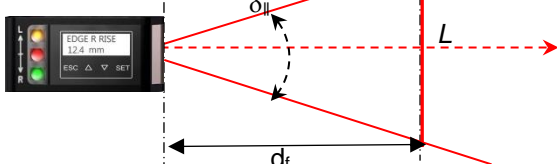
Modus hell	>4,0 ms
Emittierte Gesamtpulsleistung	3 mW
Strahlform	Elliptisch (Fokussiert zur Laserlinie)
Fokusabstand d_f	200 mm
Strahlgröße @ Fenster senkrecht parallel	3 mm 8 mm
Strahlgröße @ Fokuspunkt Senkrecht parallel	< 0,4 mm $L = 125 \text{ mm}$
Strahl Divergenz Senkrecht δ_{\perp} parallel δ_{\parallel}	9 mrad 29°
Nominal ocular hazard distance (NOHD) ¹	NA
Laserklassifizierung (per IEC 60825-1/2014)	Laserklasse 1

6.1.1 Strahl Divergenz

Senkrechte Ebene:

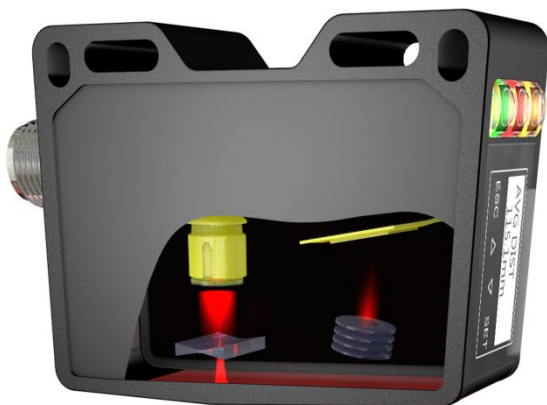


Waagrechte Ebene:

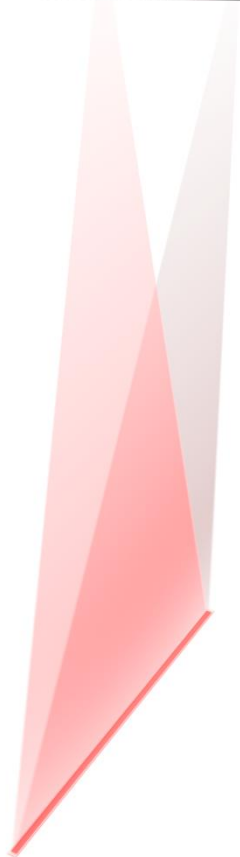


¹ Außerhalb der “Nominal ocular hazard distance” ist die Strahlenbelastung unter dem Grenzwert der Laserklasse 1

6.2 Funktionsweise

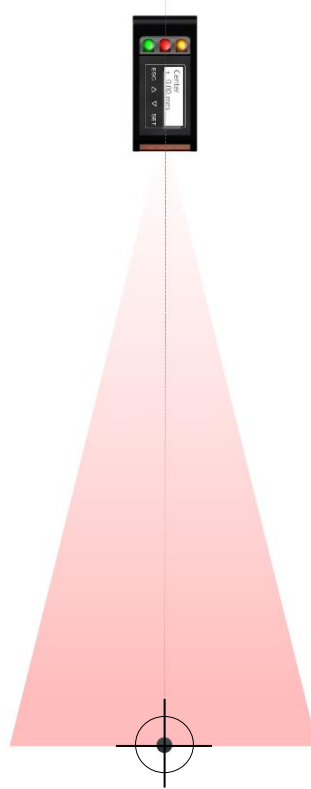


Der Sensor arbeitet nach dem Laser-Triangulationsprinzip. Über eine Spezialoptik wird ein Laserstrahl zu einer Linie aufgeweitet und auf die Messobjektoberfläche projiziert. Über das Mehrfachlinsensystem wird das reflektierte Licht dieser Laserlinie auf eine Matrix abgebildet. Ein Controller berechnet aus diesem Matrixbild die Höhe zu jedem einzelnen Messpunkt. Gemäß der gewählten Funktion wird der Messwert berechnet. Dank der neuen Technologie wird der Messwert unabhängig von der Position des Objektes innerhalb des Messfeldes jederzeit korrekt ausgegeben.



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.



6.2.2 Automatische Objekterkennung

Ein Intelligenter Algorithmus wertet im Sensor alle Messpunkte aus und detektiert das kreisförmige Objekt automatisch, sobald es sich im Messbereich befindet. Der Messwert des kreisförmigen Objektes wird im Sensor in mm umgerechnet ausgegeben.

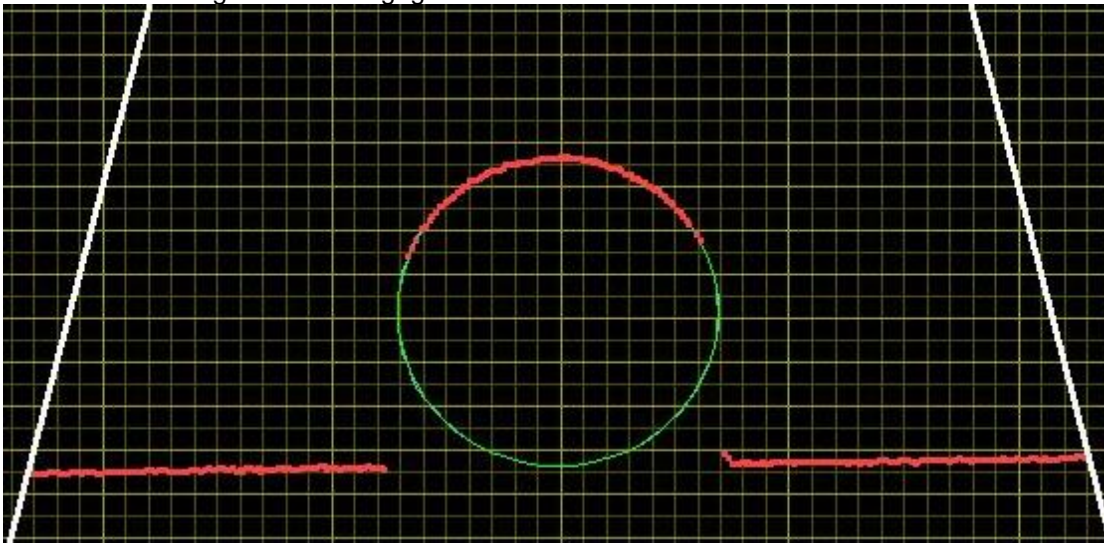


Figure 1: Das Kreisförmige Objekt wurde im Messbereich erkannt (grün)

Wenn sich mehrere kreisförmige Objekte im Messbereich befinden, dann wird das am zuverlässigsten erkannte Objekt (mit dem niedrigsten Error Indicator - meistens das größte Objekt) ausgegeben. Es kann immer nur ein einzelnes kreisförmiges Objekt ausgegeben werden.

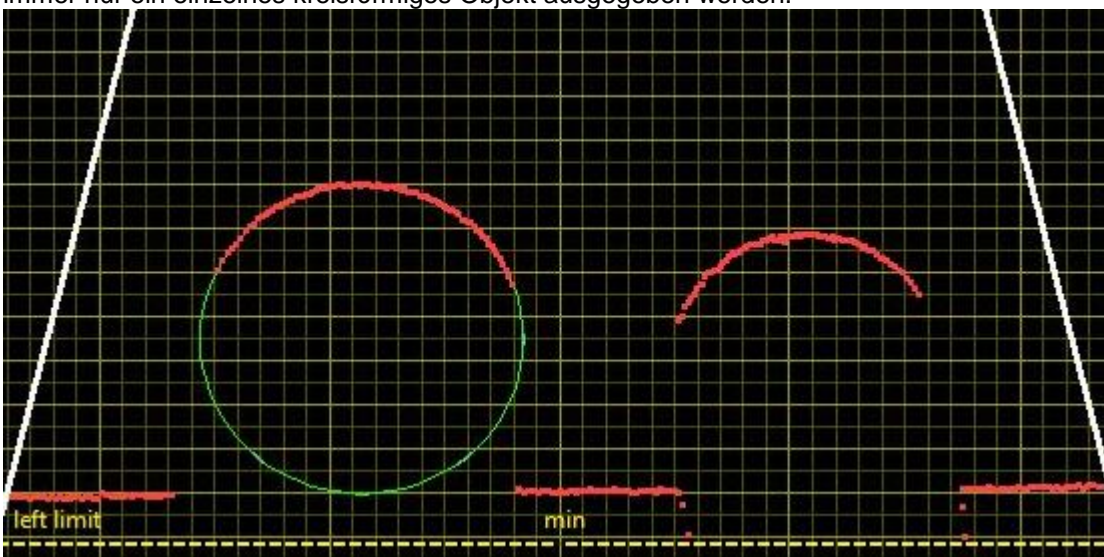


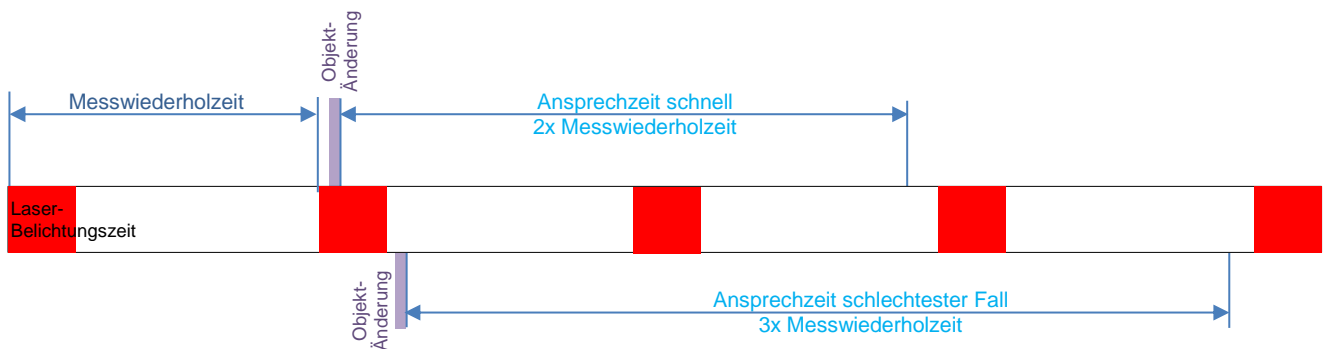
Figure 2: Zwei kreisförmige Objekte im Messbereich

HINWEIS



Um einen zuverlässigen Messwert des gewünschten Objektes zu erhalten, wird nicht empfohlen, mehr als ein Objekt im aktiven Messfeld zu platzieren.

6.3 Messwiederholzeit und Ansprechzeit



6.3.1 Messwiederholzeit

Die Messwiederholzeit wird in ms angegeben und ist die Zeit zwischen zwei Belichtungszeiten.

Messwiederholzeit = 1/‘Messfrequenz in Hz‘

Beispiel:

Messfrequenz = 100 Hz

1/100 Hz = 0.01 s

Messwiederholzeit = 0.01 s

6.3.2 Ansprechzeit

Ansprechzeit ist die Zeit, in welcher der Sensor zum Beispiel 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 Messobjekt

6.4.1 Anforderungen an das Messobjekt

Damit ein Objekt zuverlässig detektiert werden kann, muss es die Anforderungen erfüllen.

- Rundes Objekt
- Einhaltung des minimalen und maximalen Objektdurchmessers¹
- Möglichst helle, matte Farbe
- Nicht spiegelnd

6.4.2 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

6.4.3 Normobjekt

Die technischen Angaben der Sensoren im Datenblatt beziehen sich auf Messungen auf ipf Normobjekten. Diese Normobjekte sind in Größe, Form und Farbe genau definiert, womit mehrere Messungen miteinander vergleichbar sind.

Definition Normobjekte:

- Optokeramik weiß (Reflektivität ca. 90%)
- Glatte, flache Oberfläche
- Objekte bilden Stützstellen, die zusammen den Messbereich des Sensors abdecken

¹ Gemäß Datenblatt Kapitel 6.1

6.5 Messbereich und Positionierung

Die effektiven Messbereiche für die verschiedenen Messgrößen resultieren aus der Größe der Objekte und ihrer Entfernung zum Sensor.

Die Forderung nach einem auswertbaren Winkelsegment von mindestens 120° führt zu effektiv nutzbaren Messfeldern für Durchmesser und Mittelpunktswerten wie hier dargestellt:

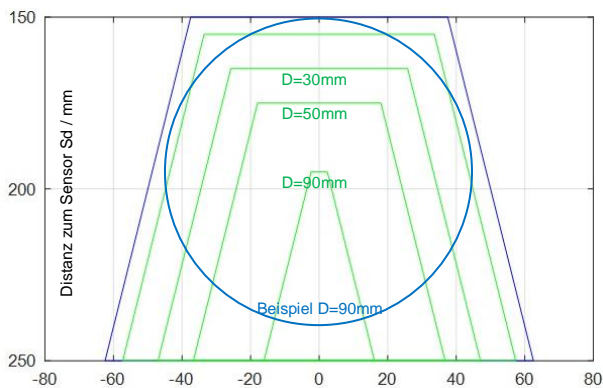
6.5.1 Objekt vollständig im Messbereich

Die höchsten Messgenauigkeiten lassen sich erzielen, wenn sich das Kreisobjekt mit seinem Halbkreis (180°) vollständig im Messfeld befindet.

Grenzen der Objekt-Positionen

Je größer der Durchmesser des Objektes, desto kleiner ist die mögliche Positionsänderung innerhalb des Messfeldes.

In der Grafik werden die Bewegungsmöglichkeiten des Objektes aufgezeigt, damit es sich immer vollständig im Messbereich befindet. Grün sind die Positionen des Objektzentrums.



Grenzen von „Objekt vollständig im Messbereich“

Durchmesser D / mm	Min. Distanz zum Sensor Sd1 / mm	Breite@Sd1 / mm	Max. Distanz zum Sensor Sd2 / mm	Breite@Sd2 / mm
30	165,0	51,6	250,0	94,1
50	175,0	36,0	250,0	73,5
90	195,0	4,7	250,0	32,2

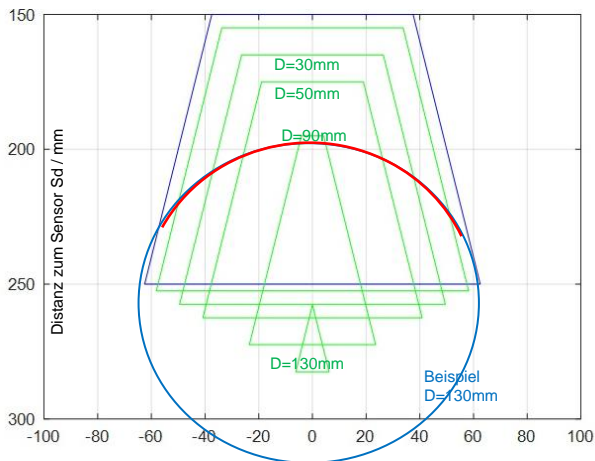
6.5.2 Objekt nicht vollständig im Messbereich

Hier befindet sich das Objekt mit seinem Halbkreis nicht vollständig im Messbereich, jedoch werden mindestens 120° des Winkelsegmentes abgedeckt. Dadurch, dass sich das Objekt nicht vollständig im Messbereich befindet, sind größere Objekt-Durchmesser möglich.

Grenzen der Objekt-Positionen

Je größer der Durchmesser des Objektes, desto kleiner ist die mögliche Positionsänderung innerhalb des Messfeldes.

In der Grafik werden die Bewegungsmöglichkeiten des Objektes aufgezeigt, damit sich der minimale Winkelbereich immer im Messbereich befindet. Grün sind die Positionen des Objektzentrums.



Grenzen von „Objekt nicht vollständig im Messbereich“

Durchmesser D / mm	Min. Distanz zum Sensor Sd1 / mm	Breite@Sd1 / mm	Max. Distanz zum Sensor Sd2 / mm	Breite@Sd2 / mm
30	165,0	52,8	257,5	99,0
50	175,0	37,9	262,5	81,7
90	195,0	8,3	272,5	47,1
130	257,7	0,0	282,5	12,4

Maximal verfügbarer Messbereich je Messtyp

Durchmesser	25 mm	135 mm
X-Center	-51,7mm	+51,7mm
Z-Center	33,8mm	+87,5mm
X-Rechts	-39,2mm	+71,5mm
X-Links	-71,5mm	+39,2mm
Z-Top	+6,3mm	+100,0mm

Berechnung der Messfelder

Die Grenzen der effektiven Messfelder lassen sich mit folgenden Formeln näherungsweise bestimmen:

$$\begin{aligned}
 R &= D/2 \\
 Sd1 &= \text{MAX}(4 \cdot R \cdot (\text{SQRT}(3)/2 + 1/8); 150 + R) \\
 \text{width@Sd1} &= (Sd1)/2 - 2 \cdot R \cdot (\text{SQRT}(3)/2 + 1/8) \\
 Sd2 &= R/2 + 250 \\
 \text{width@Sd2} &= (Sd2)/2 - 2 \cdot R \cdot (\text{SQRT}(3)/2 + 1/8)
 \end{aligned}$$

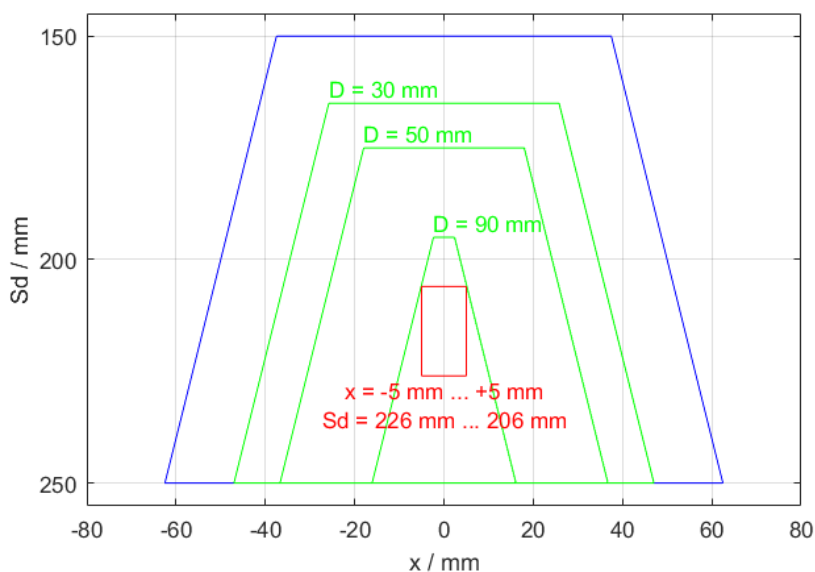
HINWEIS



Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Objekte mit spiegelnden oder wenig reflektierenden Oberflächen zu kleineren nutzbaren Messbereichen führen können.

6.5.3 Optimale Positionierung des Objektes

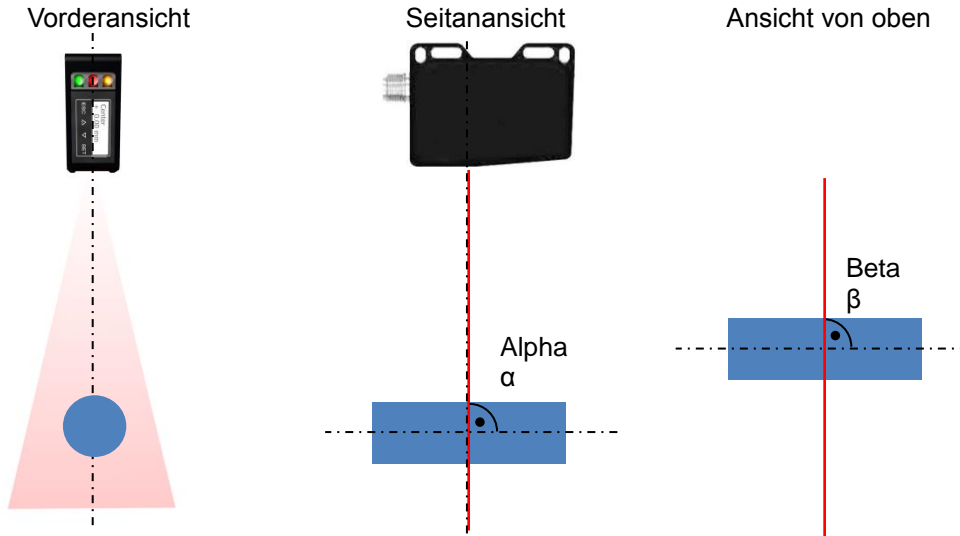
Für optimale Messergebnisse sollte sich der Objektmittelpunkt innerhalb des Bereiches gemäß der Grafik unten befinden.



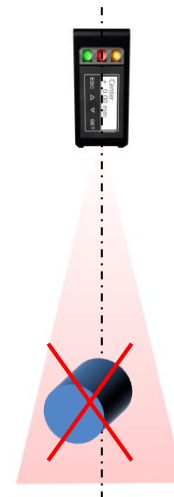
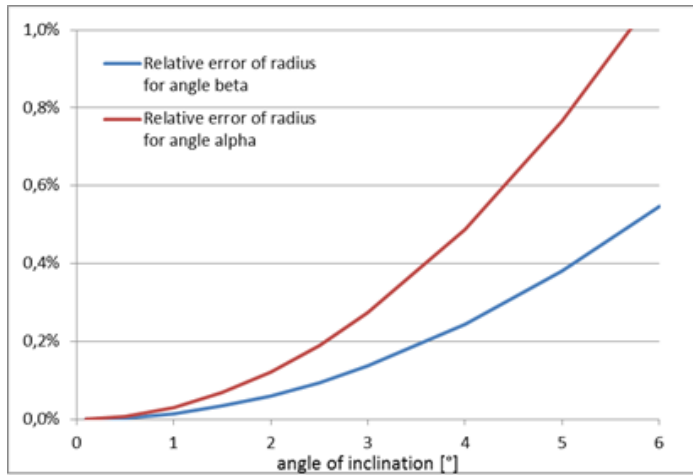
Messfeld
 Objektdurchmesser
 Optimale Position Objektmittelpunkt

6.5.4 Einfluss von Winkelfehlern

Das Objekt sollte so genau wie möglich im rechten Winkel zum Sensor ausgerichtet werden. Wenn die Winkel Alpha und Beta nicht stimmen, entstehen Messabweichungen durch elliptische Verzerrungen des Kreisprofils. Diese Abweichungen werden im folgenden Diagramm in % des Soll-Messwertes angegeben.



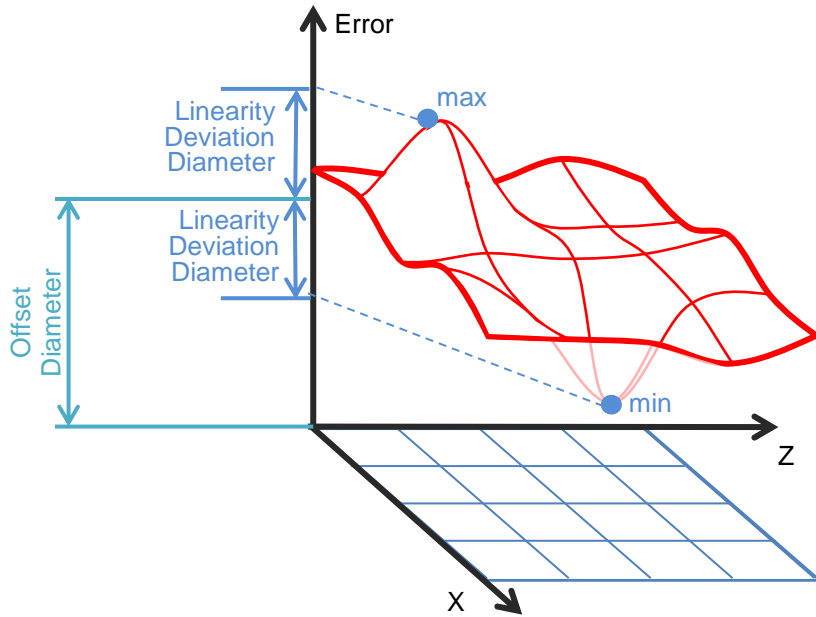
Relative Abweichung bei Winkelfehlern



6.6 Offset Durchmesser

Je nach Position des Objektes innerhalb des Messfeldes können sich Abweichungen des Durchmesser-Messwertes vom wirklichen Wert des Durchmessers ergeben. Diese Abweichungen setzen sich zusammen aus dem grundsätzlichen Offset „Offset Durchmesser“, sowie der Linearitätsabweichung je nach Objekt-Position „Linearitätsabweichung Durchmesser“. Ist der Wert „Offset Durchmesser“ positiv, wird tendenziell ein zu hoher Messwert geliefert, bei negativem Offset ein zu Niedriger.

Die maximale Abweichung vom Offset ist im Datenblatt durch die Linearitätsabweichung des Durchmessers über das Messfeld hinweg angegeben. Dabei ist D konstant und die Position (x und z) variabel.



6.7 Ein- und Ausgänge

Der PY74002A verfügt über digitale und analoge Ausgänge, sowie über ein Hold-Eingang.

- Analogausgang
- Hold-Eingang
- Schaltausgang
- Alarmausgang

6.7.1 Analogausgang

6.7.1.1 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 ANALOG OUT kann die gewünschte Ausgangsfunktion Strom oder Spannung aktiviert werden.

6.7.1.2 Verhalten des Analogausgangs

Verhalten der Analogausgangskurve bei Standardeinstellung (Positive Steigung)

Messtyp	SCALE START		SCALE END	
		0V/4mA		10V/20mA
Durchmesser	Klein		Groß	
X-Mittelpunkt	Links		Rechts	
Z-Mittelpunkt	Unten		Oben	
X-Links	Links		Rechts	
X-Rechts	Links		Rechts	
Z-Top	Unten		Oben	

HINWEIS



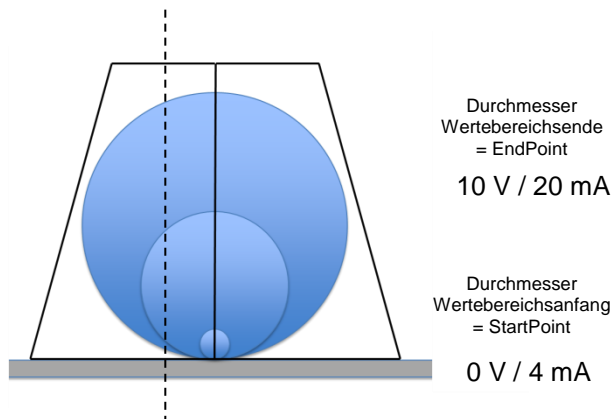
Verlässt das Objekt den Messbereich, wird der Analogausgang den letzten gültigen Zustand halten.

6.7.1.3 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 eingeschränkt worden sein, so ist die Auswirkung auf die Wertebereiche der Objekte zu berücksichtigen.

Definitionen Funktion Durchmesser



$$Messwert\ in\ V = \frac{Messwert\ in\ mm - StartPoint}{EndPoint - StartPoint} * 10V$$

$$Messwert\ in\ mA = \frac{16\ mA * (Messwert\ in\ mm - StartPoint)}{EndPoint - StartPoint} + 4\ mA$$

$$Messwert\ in\ mm = \frac{Messwert\ in\ mA * (EndPoint - StartPoint) + (20\ mA * StartPoint) - (4\ mA * EndPoint)}{16\ mA}$$

$$Messwert\ in\ mm = \frac{Messwert\ in\ V * (EndPoint - StartPoint) + (10\ V * StartPoint)}{10\ V}$$

Für die Messmodi X-Mittelpunkt, Z-Mittelpunkt, Z-Top, X-Links, X-Rechts gilt die Umrechnung des analogen Signals in gleicher Weise. D.h., dass z.B. die minimal und maximal auszuwertende X-Mittelpunkt Position als StartPoint und EndPoint in SCALE OUT gesetzt werden und obige Formeln für die Umrechnung des Signals auf X-Mittelpunkt in mm verwendet werden.

6.7.2 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 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

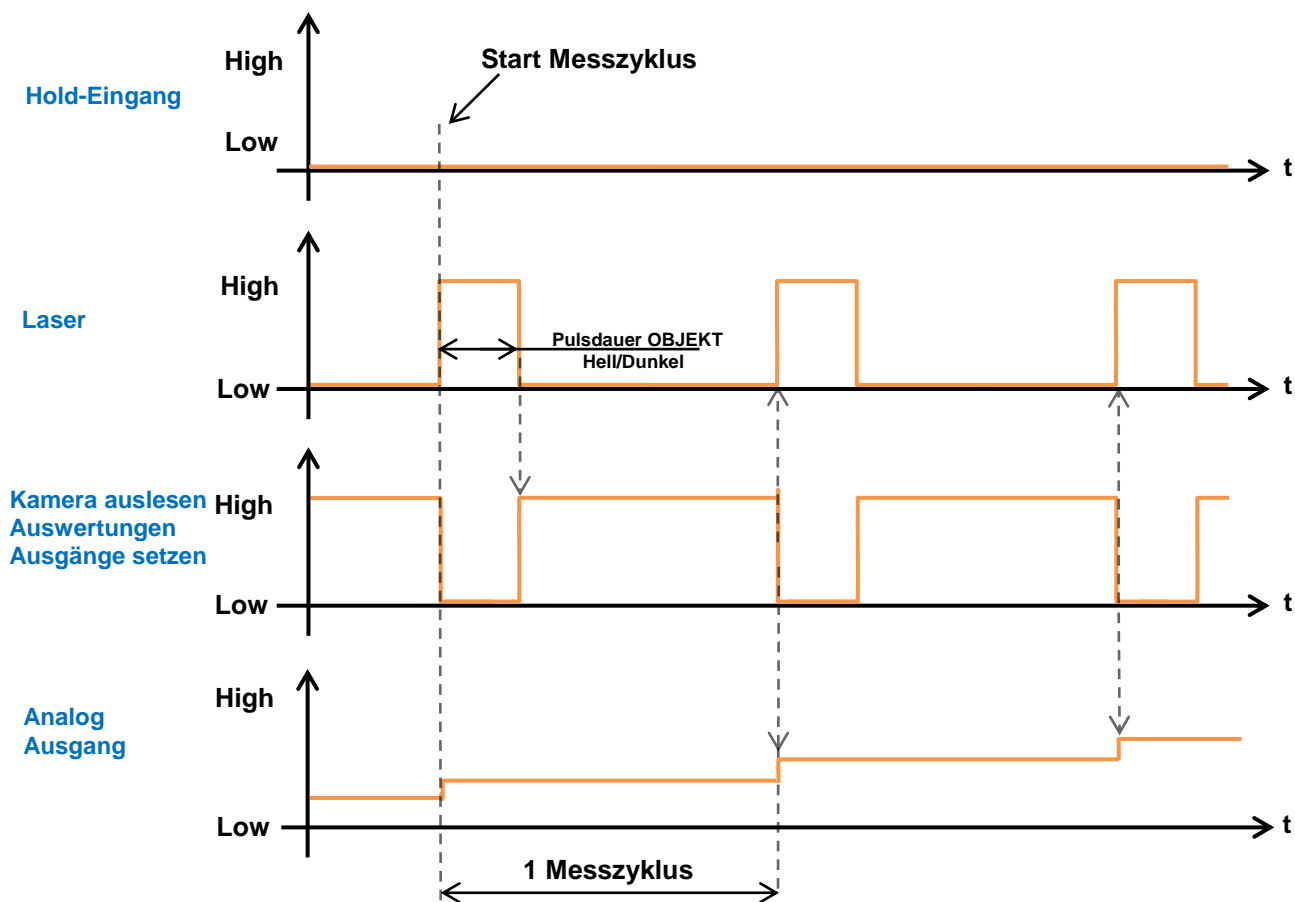
HINWEIS



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

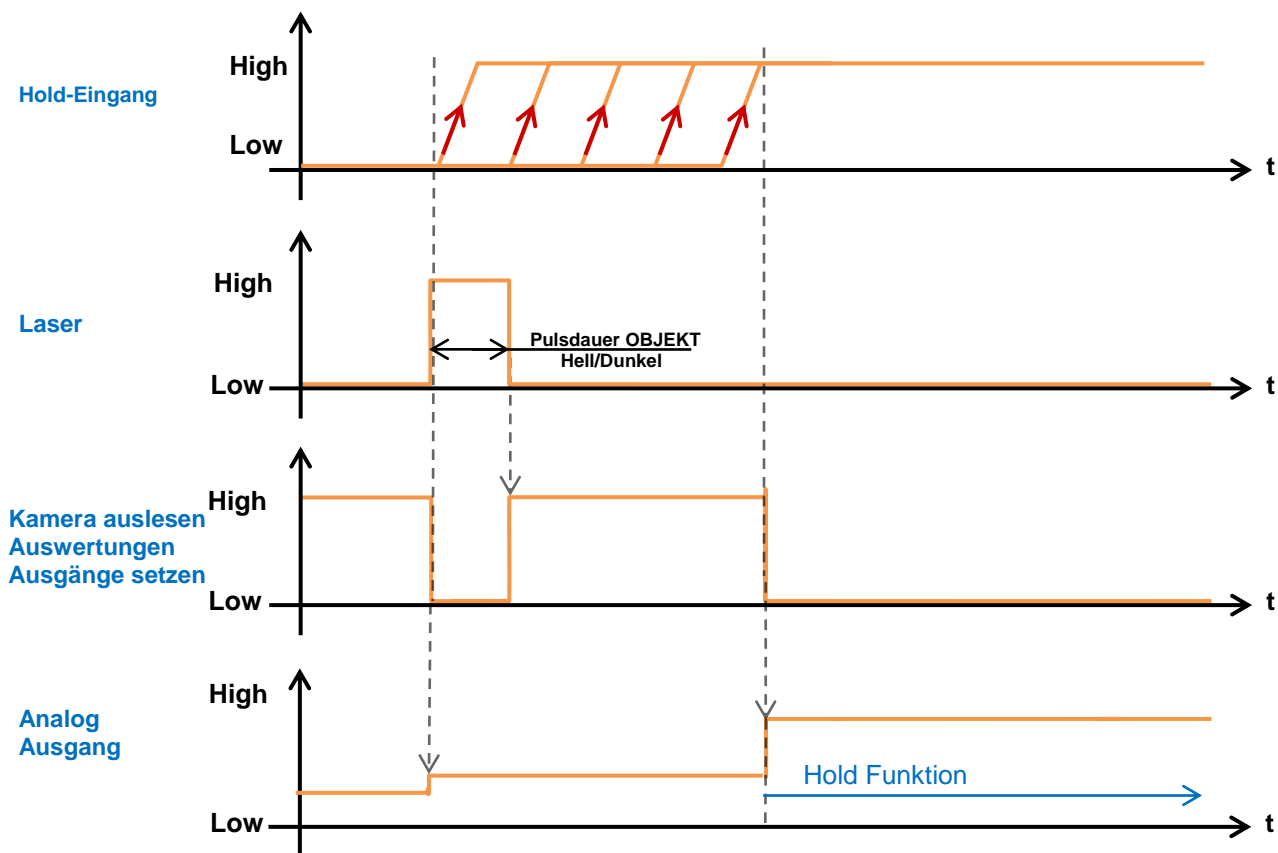
Messen wenn Hold-Eingang auf Low:

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.



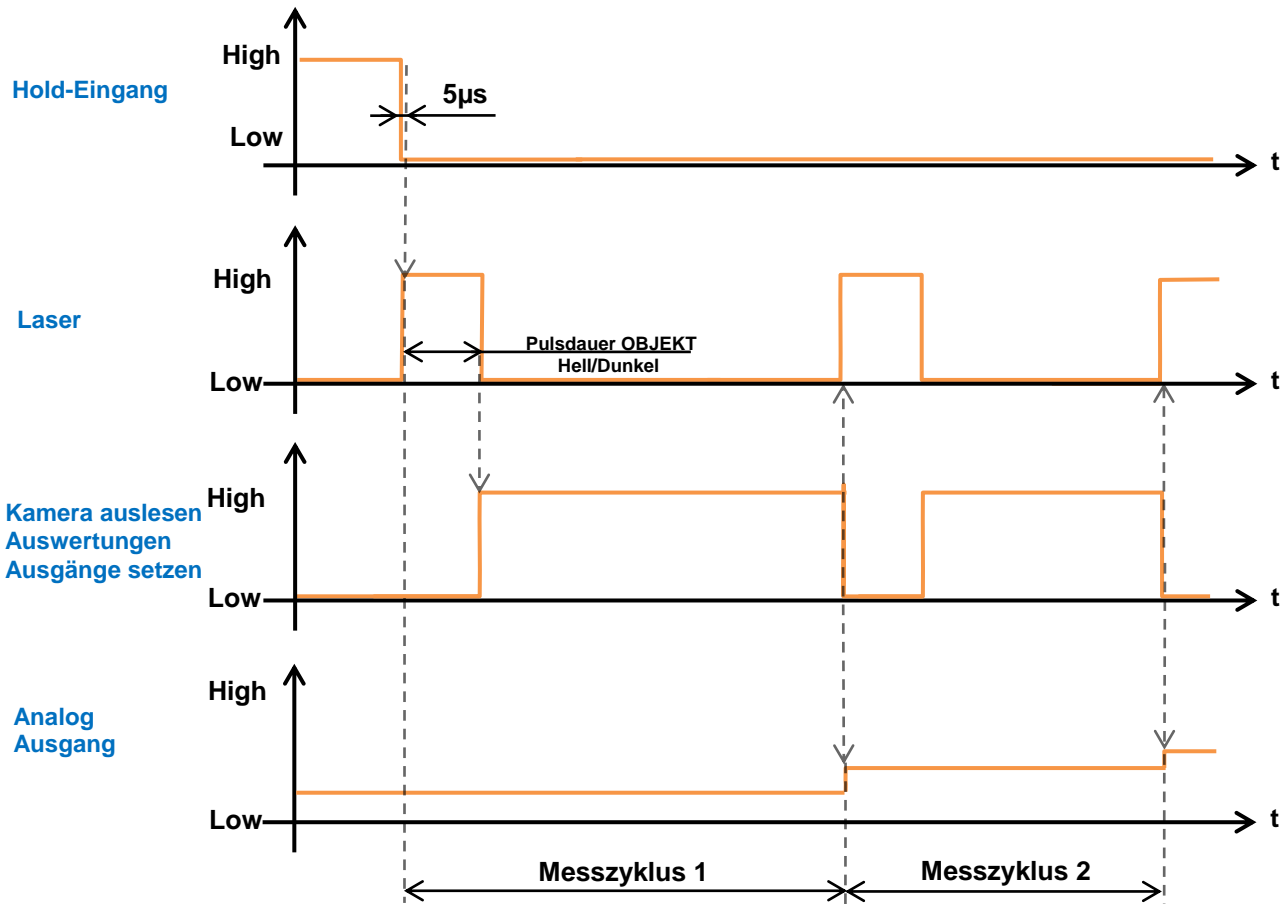
Hold-Eingang von Low auf High:

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.



6.7.3 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.

6.7.4 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

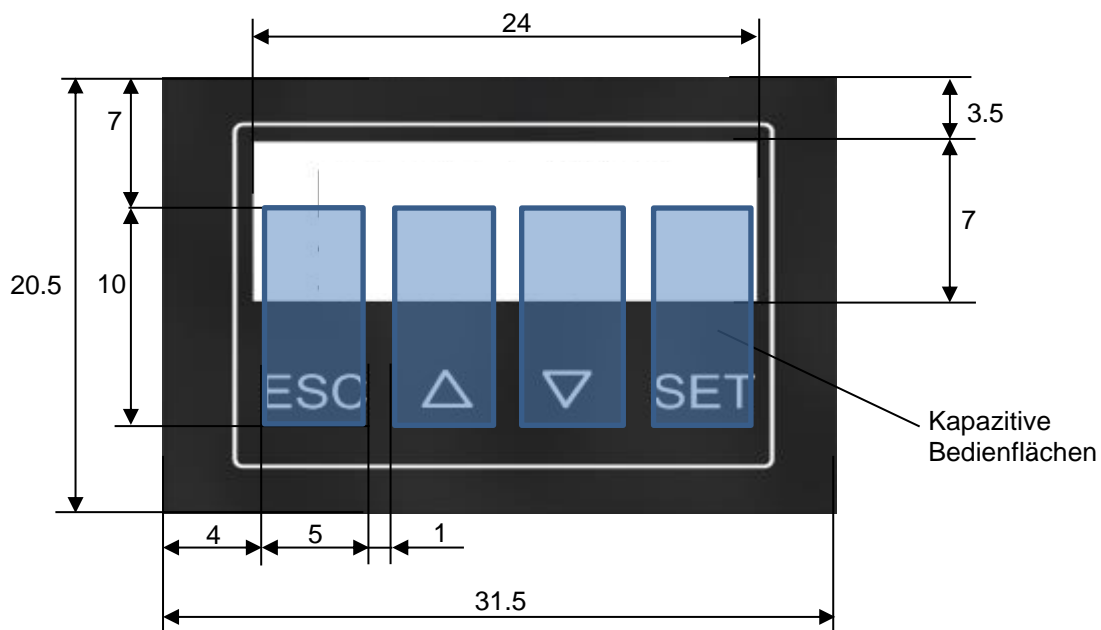
Die Funktionsreserve hat keine Hysterese, weshalb es zu schnellen Wechseln zwischen den Alarmen kommen kann.

6.8 Touchpanel

6.8.1 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.

6.8.2 Vermassung



6.9 Speicher

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

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 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.

7.2 Sensor Beschriftung


Hinweis- und Warnungsschild	<p>Class 1: No risk to eyes or skin</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; 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. Jedoch kann eine direkte Betrachtung eines Klasse 1 Laser Produktes, vor allem bei geringem Umgebungslicht, schillernde visuelle Effekte erzeugen.</p>	<p>Class 2: Do not stare into beam</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p style="font-size: 8px;">LASER RADIATION DO NOT STARE INTO BEAM Wavelength: 640...670nm</p> <p style="font-size: 8px;">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>
Zulassungsschild	FDA Zertifizierungsschild	
Identifikationsschild	<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 von 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

8.1.1 Definition

Der Error Indikator ist ein relativer Wert in Prozent. Voraussetzung für dessen korrekte Berechnung ist, dass der Sensor rechtwinklig zum Objekt steht.

Je tiefer der Error Indikator ist, desto sicherer ist der Messwert (0 bedeutet sehr hohe Sicherheit). Wenn der Wert des Error Indikators größer als 0,2 ist, dann wird der Messwert verworfen und es wird kein Messwert ausgegeben (Sensorstatus wie „Kein Objekt im Messfeld“). Gegebenenfalls sollten dann die Messbedingungen überprüft werden.

8.1.2 Einflussfaktoren

Folgende Punkte können den Error Indikator beeinflussen:

Statistisches Rauschen

Statistisches Rauschen wird durch unterschiedliches Material, Beleuchtung, Messabstand usw. beeinflusst. Der Error Indikator steigt mit dem gleichen Anteil an statistischem Rauschen.

Anzahl der Messpunkte

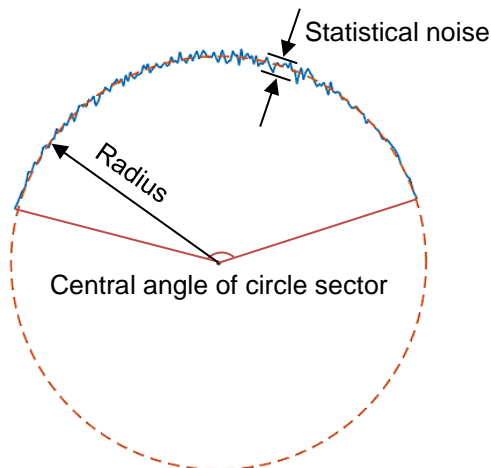
Je mehr Messpunkte die Kurve des Kreises umfasst, desto besser kann der Kreis berechnet werden und desto kleiner fällt der Error Indikator Wert aus.

Radius

Je größer der Objektradius ist, desto kleiner (besser) wird der Wert des Error Indikator.

Mittelpunktswinkel des Kreissektors

Der Mittelpunktswinkel ist der Winkel, welcher den ausgemessenen Segment-Bereich vom Objekt angibt. Ein größerer Mittelpunktswinkel verbessert die Genauigkeit des Messwertes und vermindert den Error Indikator Wert. Mindestens 120° eines Kreises müssen erfasst werden können.



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 ausreichend im Messbereich • Der messbare Mittelpunktwinkel ist zu gering und erfordert ein Zentrieren des Objekts im Messbereich • Weitere unerwünschte Objekte im Messbereich entfernen oder Messbereich einschränken auf Kreisobjekt • Neigungswinkel überprüfen und ggf. mit dem Modus FLEX MOUNT arbeiten (Einlernen der neuen Referenzfläche) • Glänzendes Objekt, vermeiden von Direkt-Reflexen vom Sender zum Empfänger
Der Sensor beachtet nicht das Objekt 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 • Bei dunklem Objekt auf Objekttyp dunkel umschalten • Zu viel Fremdlicht • Eingestellten Messmodus überprüfen (MESSTYP) • Unerwünschtes weiteres Objekt im Messbereich • Objekt ist nicht kreisförmig
Sendelaser leuchtet nur schwach	Hold-Eingang ist auf High--> Auf Low legen