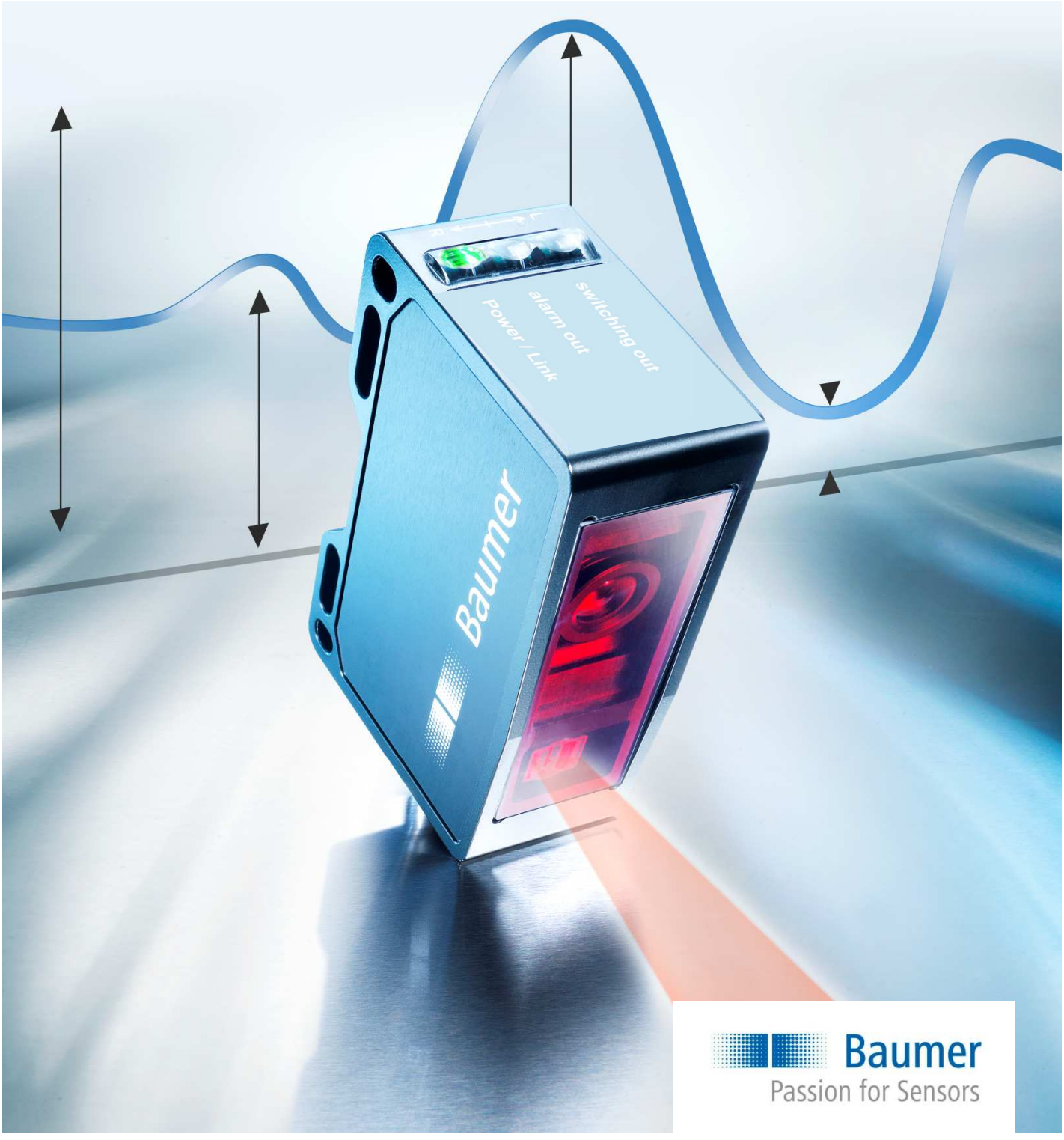
Bedienungsanleitung.

PosCon OXH7 – Höhe mal clever gemessen.



Baumer
Passion for Sensors

Inhalt

1 Allgemeine Hinweise ... 3
1.1 Zum Inhalt dieses Dokuments ... 3
1.1 Einsatzzweck ... 3
1.1 Sicherheitshinweise ... 4

2 Montage und Anschluss ... 5
2.1 Dimensionen ... 5
2.1 Bezugsebenen des Sensors ... 6
2.2 Definition des Messfeldes ... 7
2.3 Befestigung ... 11
2.4 Ausrichtung ... 14
2.5 Anschluss und Inbetriebnahme ... 16

3 Konfiguration über das Webinterface ... 21
3.1 Das Webinterface ... 21
3.2 Monitoring ... 23
3.3 Parametrierung ... 27
3.4 Geräte Konfiguration ... 50

4 Kommunikation über die Prozessschnittstellen ... 52
4.1 Einleitung ... 52
4.2 Modbus TCP ... 53
4.3 OPC UA ... 73

5 In Betrieb ... 86
5.1 Statusanzeigen am Sensor ... 86
5.2 Messfrequenz, Messwiederholzeit und Ansprechzeit ... 87
5.3 Alarmausgang ... 87
5.4 Messobjekt ... 88
5.5 Speicher ... 89
5.6 Fehlerbehebung und Tipps ... 90

6 Sicherheitshinweise und Wartung ... 91
6.1 Allgemeine Sicherheitshinweise ... 91
6.2 Sensor Beschriftung ... 92
6.3 Frontscheibe ... 93
6.4 Reinigung der Sensoren ... 93
6.5 Entsorgung ... 93

7 Sensor Datenblatt ... 94

8 Änderungshistorie ... 97

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Zum Inhalt dieses Dokuments

Die vorliegende Anleitung enthält Informationen zur Installation und Inbetriebnahme der Baumer PosCon OXH7 Sensoren mit TCP/IP Schnittstelle.
Sie ergänzt die Montageanleitung, welche mit jedem Sensor mitgeliefert wird.



Lesen Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam und beachten Sie die Sicherheitshinweise!

1.1 Einsatzzweck

Der Baumer PosCon OXH7 Sensor misst Höhen von Objekten. Er wurde speziell für einfache Handhabung, flexiblen Einsatz und präzise Messungen entwickelt.

1.1.1 Funktionsweise Triangulationsprinzip



Der Sensor arbeitet nach dem Laser-Triangulationsprinzip. Über eine Spezialoptik wird ein Laserstrahl zu einer Line 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 von Baumer wird die Objekthöhe unabhängig von der Position des Objektes innerhalb des Messfeldes jederzeit korrekt ausgegeben.

1.1 Sicherheitshinweise



HINWEIS

Gibt hilfreiche Hinweise zur Bedienung bzw. sonstige allgemeine Empfehlungen.



ACHTUNG!

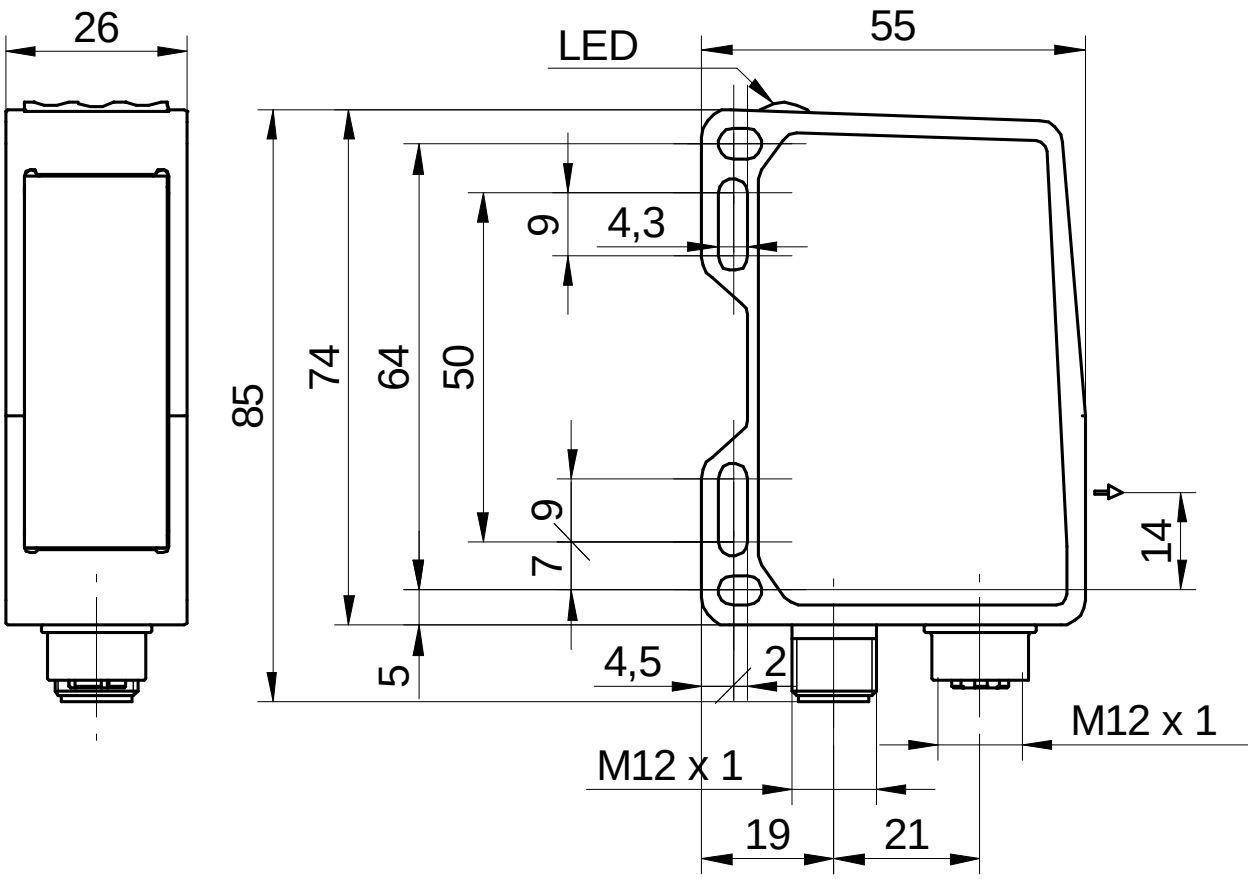
Bezeichnet eine potenziell gefährliche Situation. Meiden sie diese Situationen um allfällige Personenschäden und Beschädigungen des Gerätes zu vermeiden!

2 Montage und Anschluss

ACHTUNG!

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

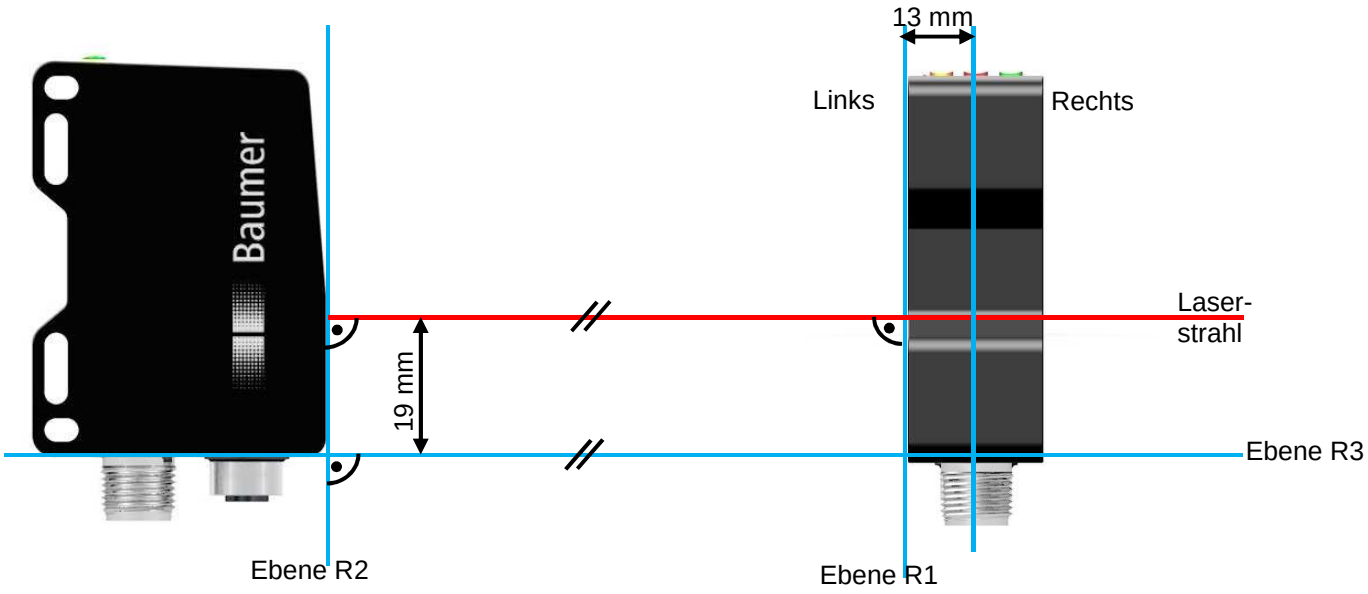
2.1 Dimensionen



*Optische Achse

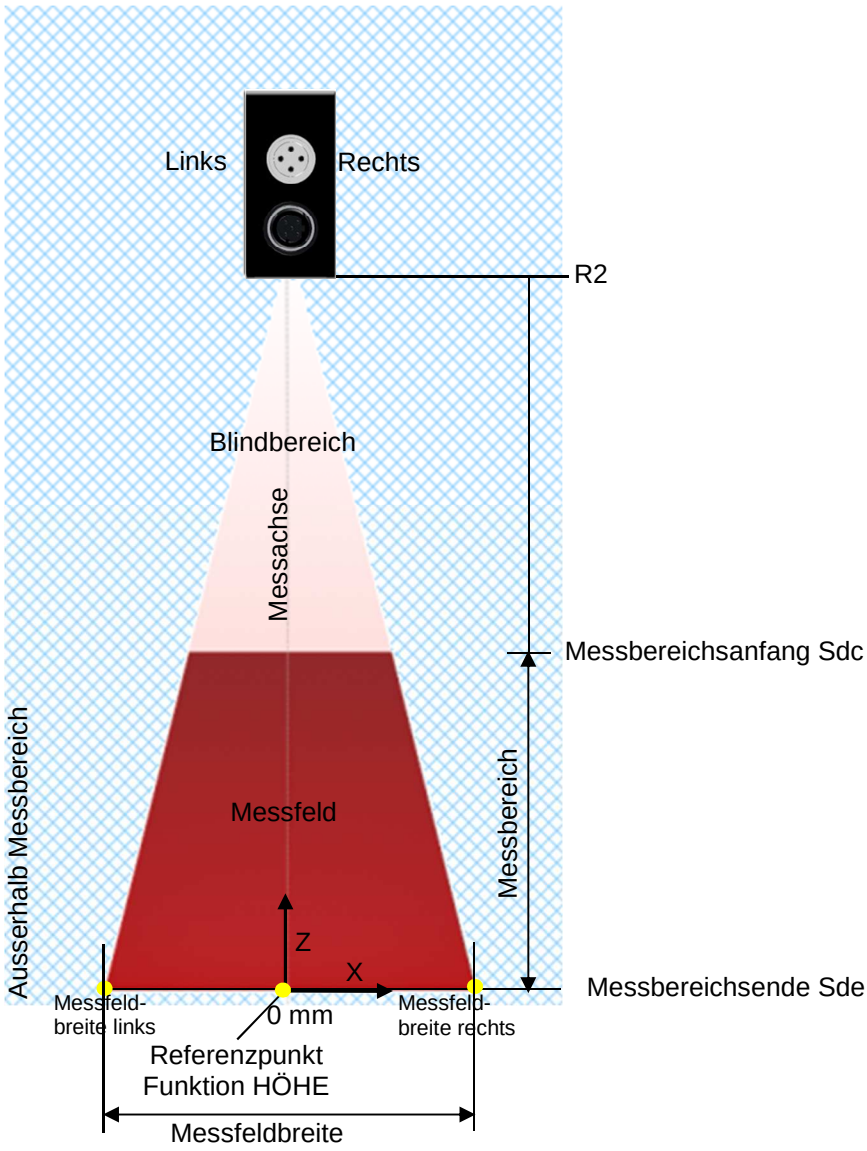
2.1 Bezugsebenen des Sensors

Um eine einfache Ausrichtung des Sensors während der Installation zu gewährleisten, wurden Bezugsebenen definiert. 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 während der Installation. Die Ausrichtung "Links" und "Rechts" ist ebenfalls zu beachten.



2.2 Definition des Messfeldes

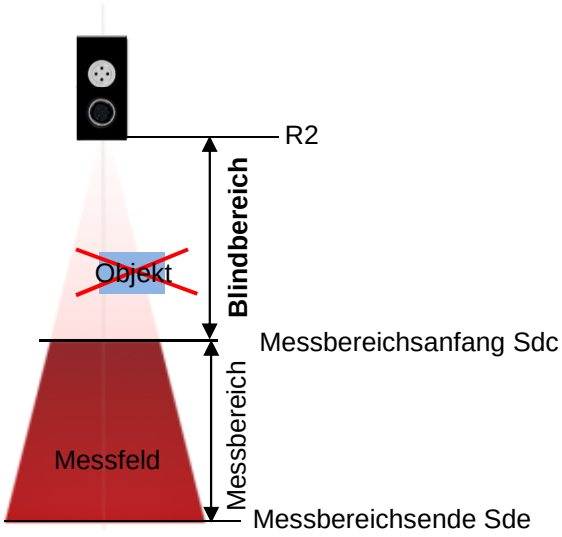
In der Abbildung unten sind das maximale Messfeld sowie die weiteren wichtigen Definitionen zum Thema Messfeld beschrieben. Die wichtigen Begriffe „links“ und „rechts“ sind jeweils aus der Sicht des Sensors von der Steckerseite aus zu betrachten.



Der Sensor misst Höhe von Objekten innerhalb des Messfeldes.
Sde oder die optional die eingelernte Referenzebene (Wenn Flex Mount aktiviert ist) gilt als Referenzfläche.

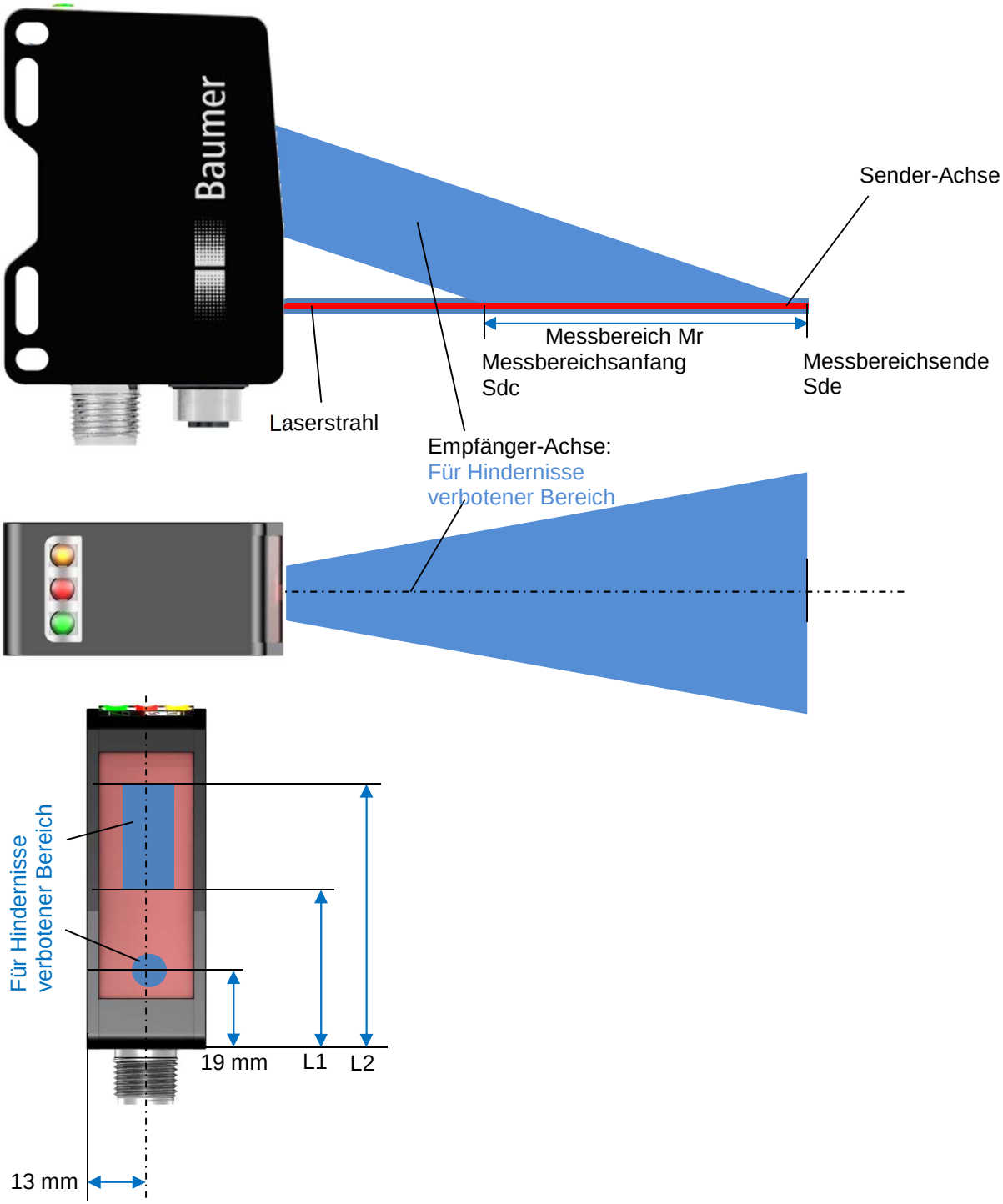
2.2.1 Blindbereich

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.



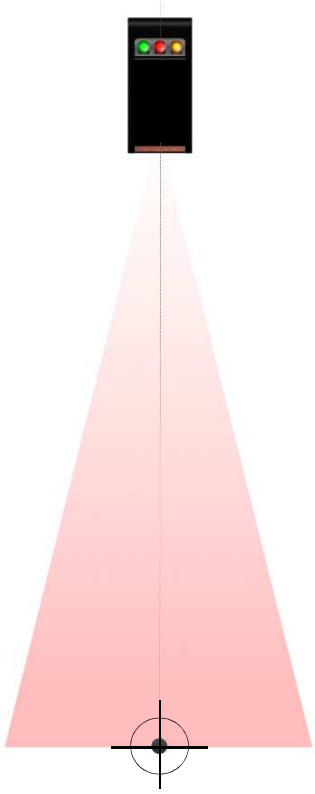
2.2.2 Sender und Empfänger-Achse

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



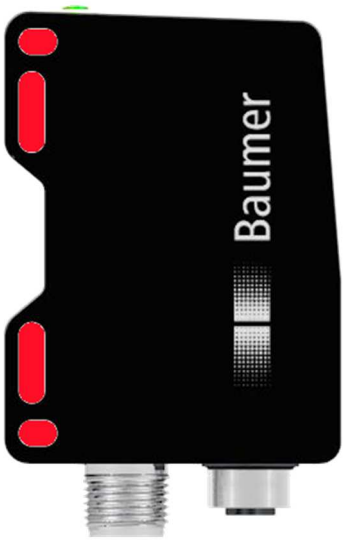
2.2.3 Genaue Ausrichtung des Lasers durch qTarget

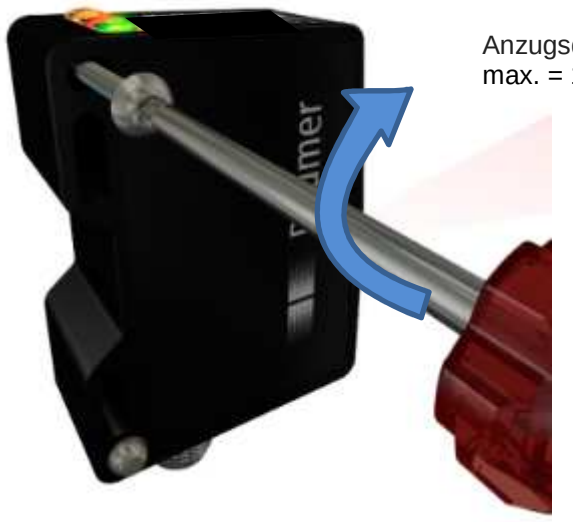
Das Messfeld wird ab Werk auf die Gehäuse-Referenzflächen ausgerichtet. Dadurch ist die Strahlposition bei jedem Sensor exakt an derselben Stelle, wodurch die Planung und ein Sensortausch zum Kinderspiel werden.



2.3 Befestigung

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





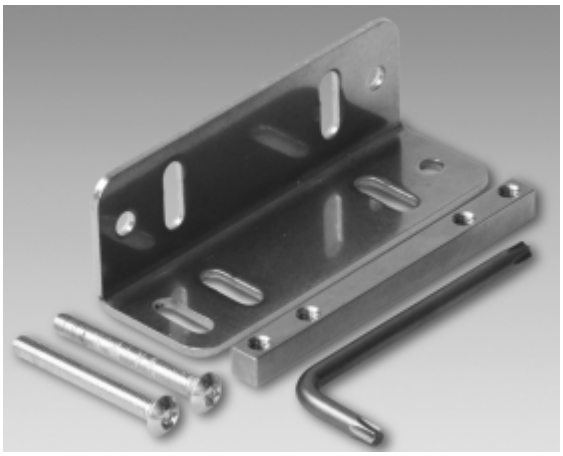
Anzugsdrehmoment
max. = 1.2 Nm

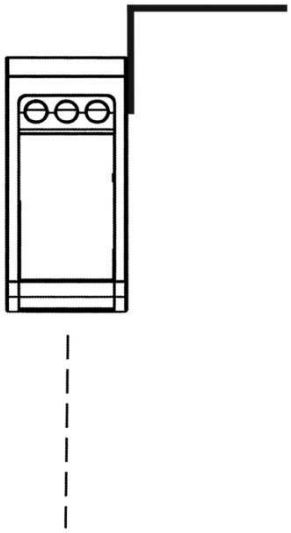
2.3.1 Montagezubehör

Zur optimalen Befestigung sind verschiedene Befestigungswinkel als Zubehör erhältlich. Diese Winkel passen exakt auf die Befestigungsschlitze des Sensors. Der Sensor kann dabei innerhalb der Befestigungsschlitze verschoben und justiert werden.

2.3.1.1 Montagekit für Standardmontage Art. Nr. 11120705

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





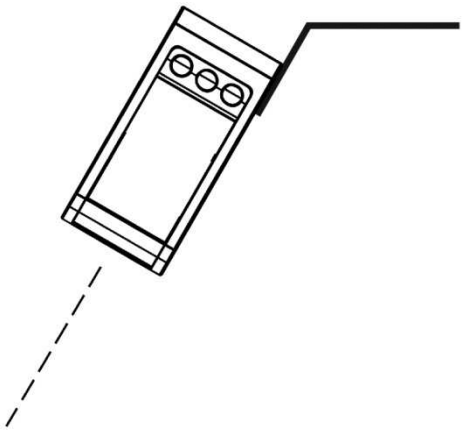
Montagekit 11120705
Inhalt dieses Sets:

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

2.3.1.2 Montagekit für ±30° abgewinkelte Montage mit horizontaler Befestigung Art. Nr. 11126836

Wenn eine Positionierung des Sensors im rechten Winkel zur Referenzfläche nicht möglich ist, kann er mit diesem Montagekit um ±30° geneigt montiert werden.





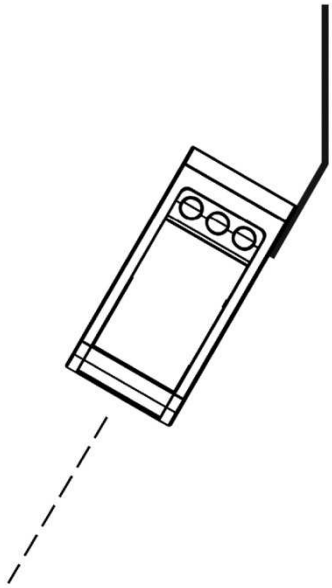
Montagekit 11126836
Inhalt dieses Sets:

- Befestigungswinkel 30° horizontal
- Gewindeleiste
- 2x Kugelkopfschraube M4x35 Torx
- 1x Torx Werkzeug T20

2.3.1.3 Montagekit für ±30° abgewinkelte Montage mit vertikaler Befestigung Art. Nr. 11126837

Wenn eine Positionierung des Sensors nicht im rechten Winkel zur Referenzfläche möglich ist, kann er mit diesem Montagekit um ±30° geneigt montiert werden.





Montagekit 11126837
Inhalt dieses Sets:

- Befestigungswinkel 30° vertikal
- Gewindeleiste
- 2x Kugelkopfschraube M4x35 Torx
- 1x Torx Werkzeug T20

2.4 Ausrichtung

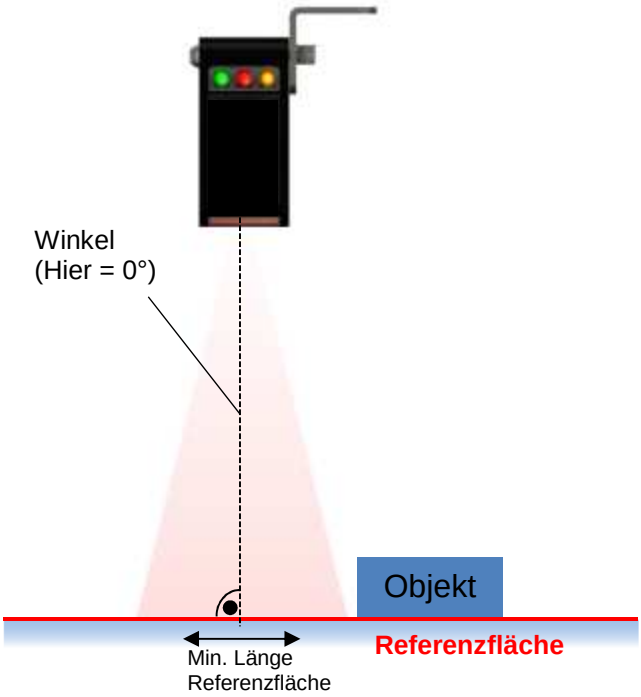
Um einen möglichst zuverlässigen und genauen Messwert zu erhalten, sollten folgende Hinweise und Tipps zur Montage befolgt werden.

2.4.1 Die Referenzfläche

Wenn die Höhe des Objektes ab einer bestimmten Fläche gemessen werden soll, oder wenn der Sensor bis zu ±30° geneigt montiert wird, dann muss die Referenzfläche mit der Funktion Flex Mount eingelernt werden.

Folgende Punkte müssen zum Einlernen der Referenzfläche erfüllt sein:

- Die Referenzfläche muss innerhalb des Sensor-Messbereichs (Sdc-Sde) liegen
- Der Sensor darf im Winkel höchstens ±30° 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

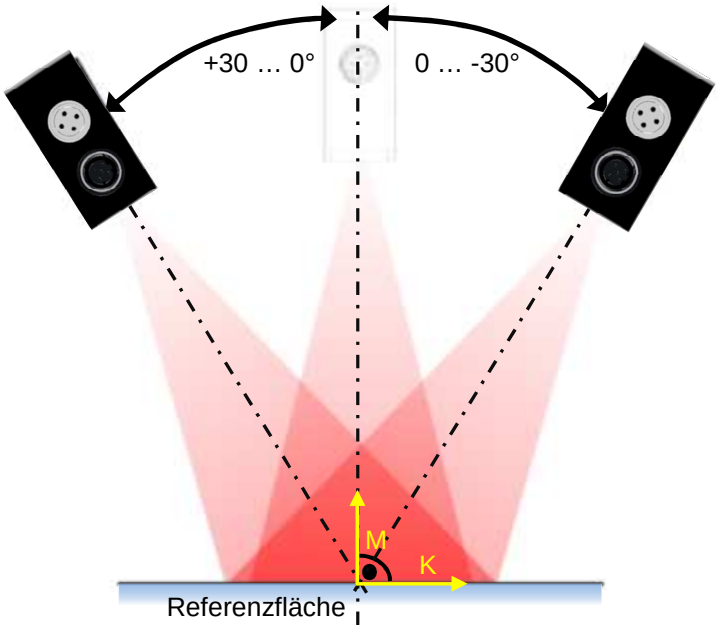
Die Referenzfläche…

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

[1] Gemäss Kapitel Sensor Datenblatt

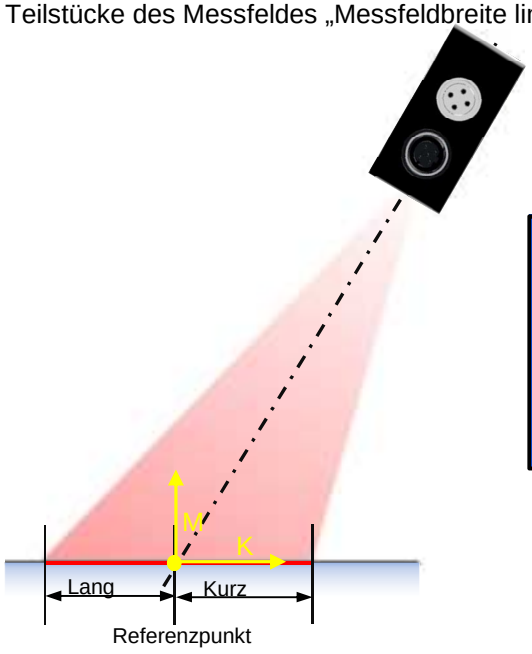
2.4.2 Abgewinkelte Montage (Flex Mount)

Der Sensor kann für die Funktion Höhe bis zu ±30° 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. Die Höhe wird nun in M-Richtung gemessen.



2.4.2.1 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.



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.

2.5 Anschluss und Inbetriebnahme



ACHTUNG!

Verdrahtungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand.
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.

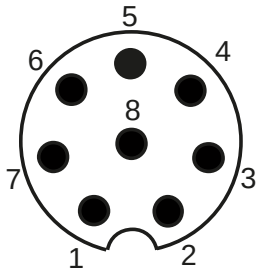


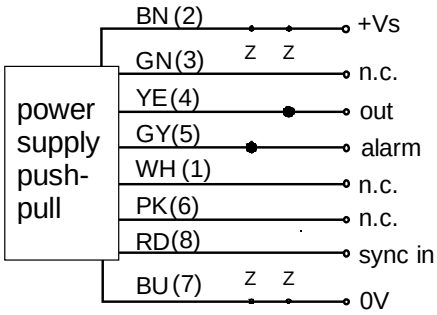
ACHTUNG!

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.

2.5.1 Steckerbelegungen und Anschlussbilder

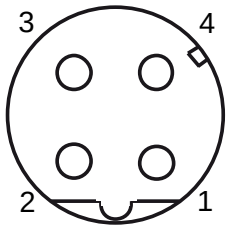
M12 8-pin

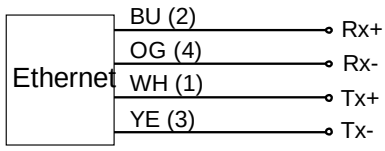




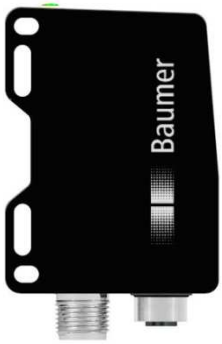
	Farbe	Funktion	Beschreibung
Pin 1	WH = weiss	n.c.	Nicht verwendet
Pin 2	BN = braun	+ Vs	Betriebsspannung (+15 … +28 VDC)
Pin 3	GN = grün	n.c.	Nicht verwendet
Pin 4	YE = gelb	out	Schalt-Ausgang, Push-Pull
Pin 5	GY = grau	alarm	Alarm-Ausgang, Push-Pull
Pin 6	PK = pink	n.c.	Nicht verwendet
Pin 7	BU = blau	0V	Erde GND
Pin 8	RD = rot	sync in	Eingang Synchronisation

M12 4-pin





	Farbe	Funktion	Beschreibung
Pin 1	WH = weiss	Tx+	TX+ (BI_DA+)
Pin 2	BU = blau	Rx+	RX+ (BI_DB+)
Pin 3	YE = gelb	Tx-	TX- (BI_DA-)
Pin 4	OG = orange	Rx-	RX- (BI_DB-)



M12 8-pin **M12 4-pin**

HINWEIS

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

2.5.2 Anschlusskabel als Zubehör

2.5.2.1 M12 8-pin

Für die Speisung sowie die digitalen Ein-/Ausgänge wird ein 8-poliges, geschirmtes Anschlusskabel (Kabeldose) benötigt.

Empfohlen werden Baumer Anschlusskabel mit folgenden Bestellbezeichnungen:

- 10127844 ESG 34FH0200G (M12 8-pin; Länge 2 m, Stecker gerade)
- 11053961 ESW 33FH0200G (M12 8-pin; Länge 2 m, Stecker gewinkelt)
- 10129333 ESG 34FH1000G (M12 8-pin; Länge 10 m, Stecker gerade)
- 10170054 ESW 33FH1000G (M12 8-pin; Länge 10 m, Stecker gewinkelt)

Weitere Kabellängen verfügbar.

2.5.2.2 M12 4-pin

Für die Übertragung der Ethernet Signale wird ein 4-poliges, geschirmtes Kabel verwendet.

Empfohlen werden Baumer Anschlusskabel mit folgenden Bestellbezeichnungen:

- 11048502 KSG 34A/KSG45AP0200G/E (M12 4-pin zu RJ45, Länge 2 m, Stecker gerade)
- 10165276 KSG 34A/KSG45AP0500G/E (M12 4-pin zu RJ45, Länge 5 m, Stecker gerade)
- 11051929 KSG 34A/KSG45AP1000G/E (M12 4-pin zu RJ45, Länge 10 m, Stecker gerade)

Weitere Kabellängen verfügbar.

	Farbe	Funktion
Pin 1	WH = weiss	Tx+
Pin 2	BU = blau	Rx+
Pin 3	YE = gelb	Tx-
Pin 4	OG = orange	Rx-

	Farbe	Funktion
Pin 1	weiss/orange	TX+ (BI_DA+)
Pin 2	orange	TX- (BI_DA-)
Pin 3	weiss/grün	RX+ (BI_DB+)
Pin 4	blau	n.c.
Pin 5	weiss/blau	n.c.
Pin 6	grün	RX- (BI_DB-)
Pin 7	weiss/braun	n.c.
Pin 8	braun	n.c.



2.5.3 Inbetriebnahme der Ethernet-Schnittstelle am Rechner

2.5.3.1 Zuweisung einer IP-Adresse

Um das Gerät in Ihrem Netzwerk nutzen zu können, müssen Sie dem Gerät eine eindeutige IP-Adresse zuweisen.

1. Wenn Sie in Ihrem Netzwerk einen DHCP-Server integriert haben, wird von diesem Server die IP-Adresse angefordert. Sie müssen keine weiteren manuellen Anpassungen vornehmen.
2. Kann innerhalb von 15 Sekunden keine gültige IP-Adresse ermittelt werden, so wird die statische IP-Adresse verwendet. Im Auslieferungszustand ist dies die IP-Adresse 192.168.0.250 (Subnetzmaske: 255.255.255.0).

HINWEIS

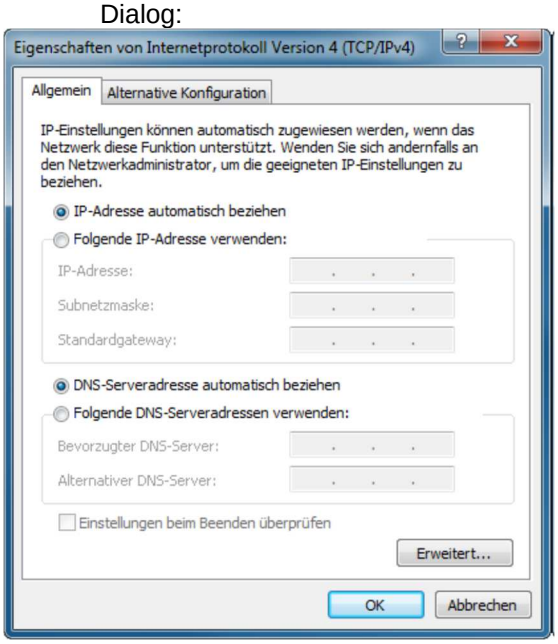
Um Störungen des Netzwerkes zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass jede IP-Adresse innerhalb des Netzwerkes eindeutig und nicht bereits vergeben ist.

Binden Sie nun Ihren PC in das gleiche Netzwerk wie das Gerät ein. Wenn sich in Ihrem Netzwerk kein DHCP-Server befindet, müssen Sie unter Umständen dazu die IP-Adresse Ihres PCs anpassen. Unter Microsoft® Windows® 7 gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Öffnen Sie: Startmenü → Systemsteuerung → Netzwerk und Internet (Netzwerkstatus und –aufgaben anzeigen) → Adaptereinstellungen ändern



2. Wählen Sie Ihr Netzwerk (z.B. „LAN-Verbindung“) aus und dann im Kontextmenü den Eintrag „Eigenschaften“.
3. Wählen Sie in der Liste der Elemente den Eintrag „Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)“ und wählen dann den Button **Eigenschaften** unterhalb der Auswahlliste. Es öffnet sich der folgende Dialog:



Aktivieren Sie die Option **Folgende IP-Adresse verwenden** und wählen Sie bei IP-Adresse eine Adresse im Bereich `192.168.0.1 - 192.168.0.254`, die bislang noch nicht verwendet wird. Geben Sie die Subnetzmaske `255.255.255.0` ein und bestätigen Sie diese Einstellungen.

2.5.3.2 Ermitteln einer unbekannten Sensor IP-Adresse

Sollte Ihnen die IP-Adresse des Sensors nicht bekannt sein, da sie entweder per DHCP zugewiesen wurde oder die Information über die statisch eingestellte IP-Adresse nicht mehr vorhanden ist, können Sie die IP-Adresse auf folgendem Weg abfragen:

1. Öffnen Sie eine Windows Eingabeaufforderung
2. Führen Sie den Befehl `ping OXH7-[Kennung].local` aus. Ersetzen Sie dabei `[Kennung]` entweder durch die achtstellige Bestellnummer oder durch die auf dem Sensor angegebene MAC-Adresse. Beispiel: `ping OXH7-12345678.local` oder `ping OXH7-11-22-33-44-55-66.local`
3. Lesen Sie die IP-Adresse (hier: 192.168.0.250) aus der Ausgabe des Befehls ab:
   `Ping wird ausgeführt für OXH7-12345678.local [192.168.0.250] mit 32 Bytes Daten:`

Sollten Sie unter Angabe dieser IP-Adresse keinen Zugriff auf den Sensor erlangen, so ändern Sie die IP-Konfiguration Ihres PCs wie oben beschrieben wie folgt:

1. Geben Sie als IP-Adresse einer zur Sensor-IP-Adresse direkt benachbarte Adresse ein.
2. Geben Sie als Subnetzmaske `255.255.255.0` ein.
3. Bestätigen Sie die Einstellung.

3 Konfiguration über das Webinterface

3.1 Das Webinterface

Das Gerät besitzt einen integrierten Webserver, welcher eine graphische Oberfläche (GUI) zur Verfügung stellt. Damit ist die Parametrierung sowie Auswertung der Daten direkt über den Webbrowser, z.B. einer Maschinensteuerung, möglich.

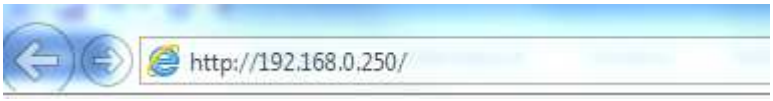
3.1.1 Unterstützte Webbrowser

Bedingt durch Unterschiede der Browsertechnologie kann es zu Abweichungen in der Darstellung oder sogar Inkompatibilitäten zum Gerät bei verschiedenen Browsern und Browserversionen kommen. Diese Inkompatibilitäten nehmen nach unserer Erfahrung aufgrund fehlender Standardisierung mit dem Alter der Browser zu. Es können nicht alle Browser und deren verschiedenen Releases getestet werden, deshalb können auch ungetestete Browser mit dem Sensor funktionieren.

Unterstützte Webbrowser sind Firefox 59 und Chrome 65.

3.1.2 Zu Webinterface verbinden

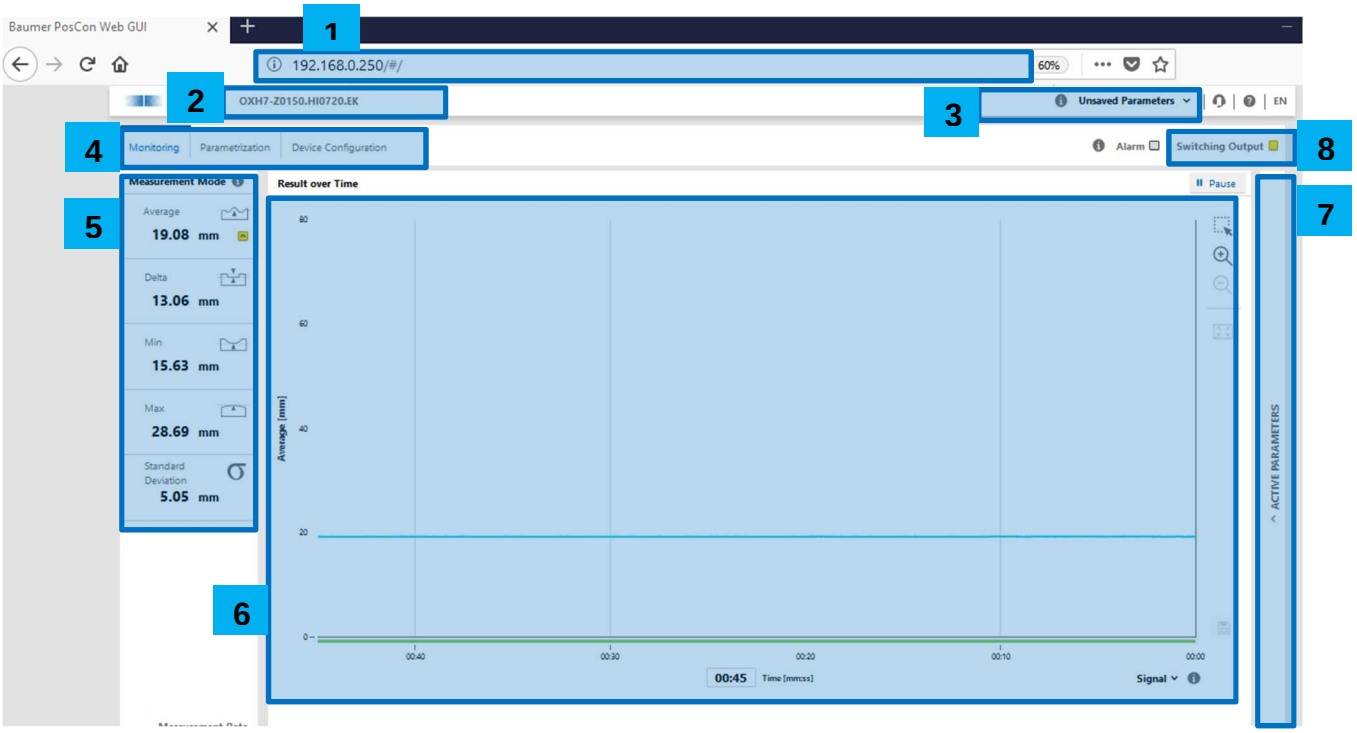
1. Unterstützten Webbroswer starten
2. In der Adresszeile die IP Adresse des Sensors eingeben



HINWEIS

Die Standardmässig eingerichtete IP Adresse ist 192.168.0.250

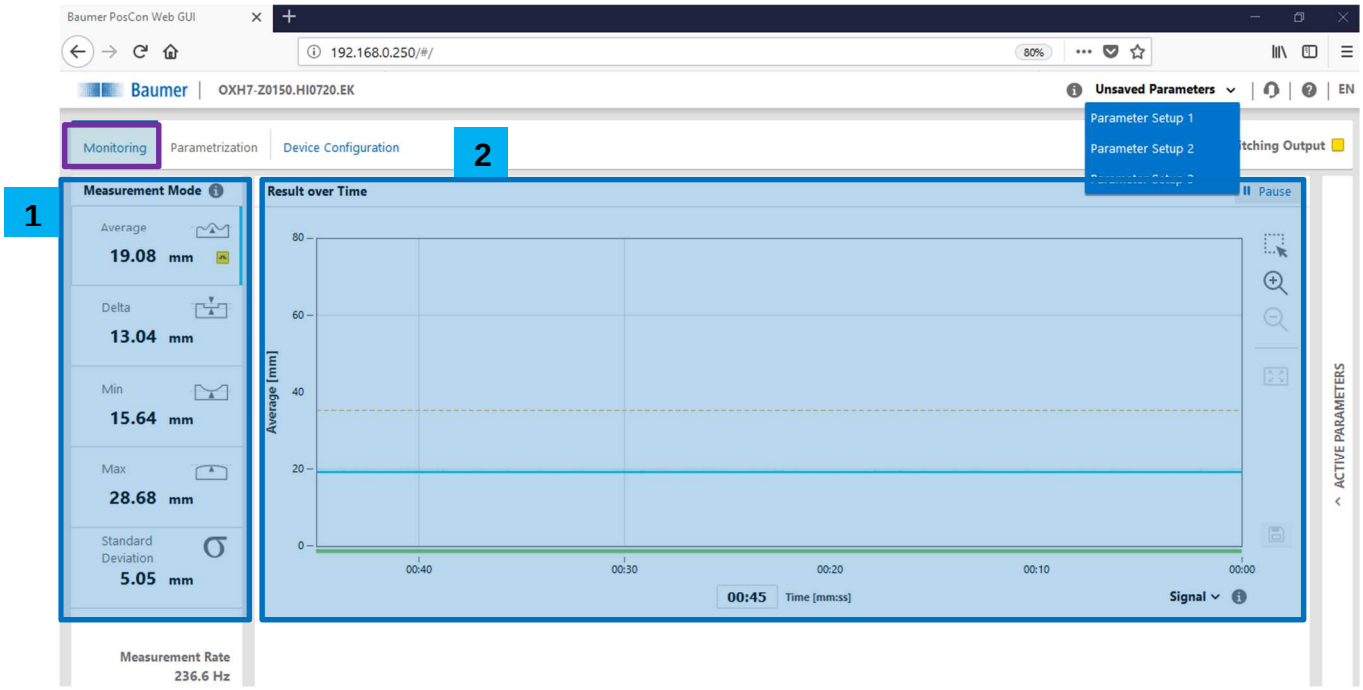
3.1.3 Übersicht Webinterface



1. IP-Adresse des Sensors
2. Vermarktungsbezeichnung des erkannten Sensors
3. Auswahl des aktiven Parameter-Setups, welches im Sensor gespeichert ist
4. Einstellung der Konfiguration- oder Monitoring Möglichkeiten
5. Auswahl des Messmodus
6. Ausgabe des Messwertes sowie der Signalqualität über die Zeit
7. Übersicht der aktiven Parameter
8. Status Alarm- und Schaltausgang. Alarm: Rot = Aktiv ; Schaltausgang: Gelb = Aktiv

3.2 Monitoring

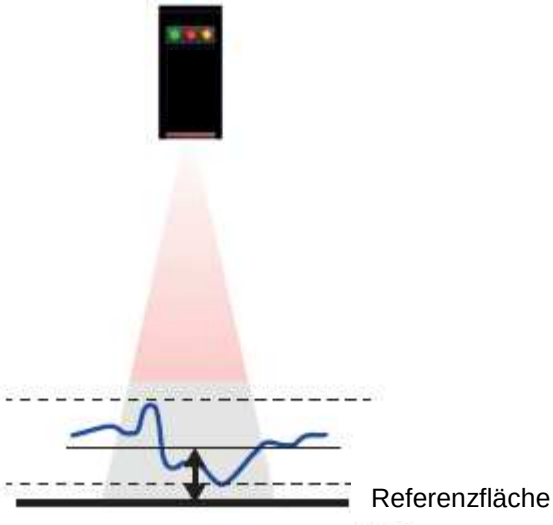
Ausgabe und Auswertung der Messwerte.



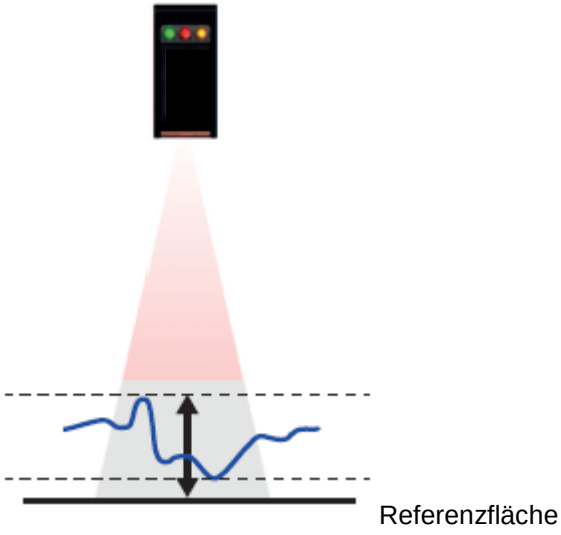
3.2.1 Messmodus

Hier wird der Messmodus ausgewählt, um festzulegen, welche Werte im Diagramm "Result over Time" angezeigt werden. Die aktuelle Auswahl wird durch eine blaue Linie gekennzeichnet.
Das gelbe Symbol zeigt den aktiven Messwert des Schaltausgangs an.

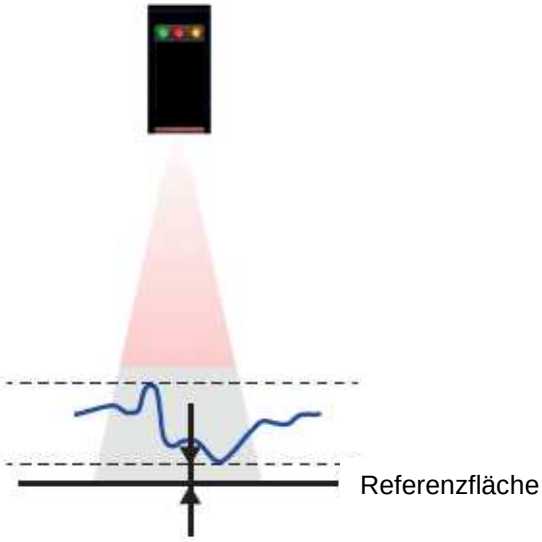
Avg HÖHE
Durchschnittliche Höhe des Objektes zur Referenzfläche.



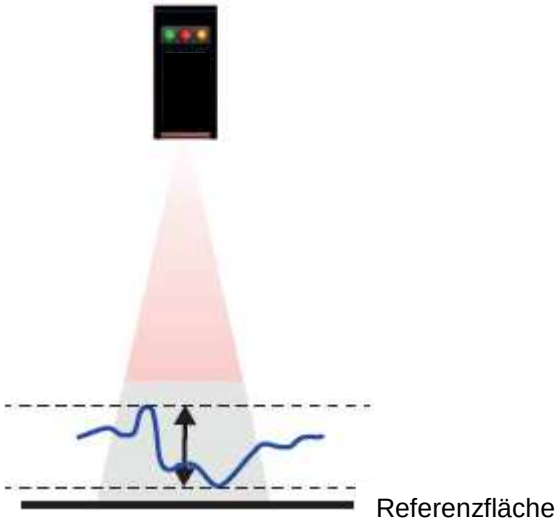
Max HÖHE
Maximale Höhe des Objektes zur Referenzfläche.



Min HÖHE
Minimale Höhe des Objektes zur Referenzfläche.



Delta HÖHE
Maximale Höhe minus minimale Höhe des Objektes.
Kein einlernen der Referenzfläche notwendig.



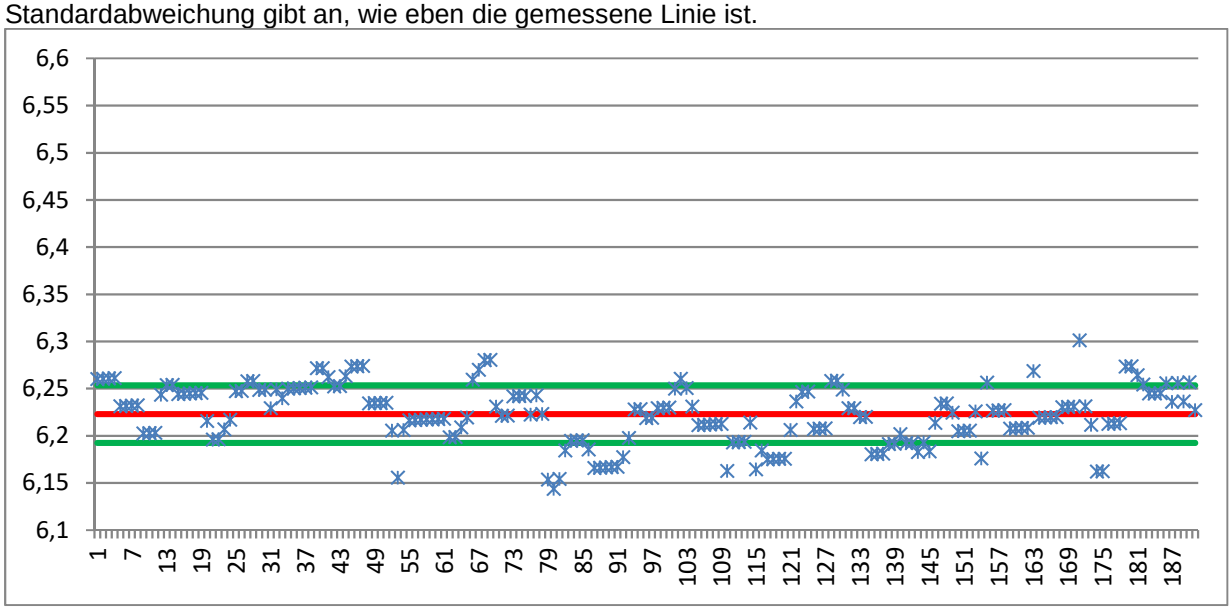
Standardabweichung
Die Standardabweichung ist ein Begriff aus der Statistik bzw. Stochastik und wird in σ (Sigma) angegeben. Mit der Standardabweichung kann man ermitteln, wie stark die Streuung der Werte um einen Mittelwert ist. Vereinfacht gesagt ist die Standardabweichung die durchschnittliche Entfernung 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 Flexmount-Referenz liegt.
- Die Ebene muss das gesamte Messfeld in X-Richtung abdecken.

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

3.2.2 Ergebnis über die Zeit

3.2.2.1 Messwerte

Das Diagramm zeigt die Messwerte (blau) innerhalb der einstellbaren "Zeitspanne" an. Der graue Hintergrund bzw. die graue Linie zeigt das Schaltausgangsfenster bzw. den Schaltpunkt an.

3.2.2.2 Signalqualität/Schaltausgang

Der Farbbalken unterhalb des Diagramms zeigt entweder die Signalqualität oder den Schaltausgang an. Dies kann vom Benutzer über den Button  eingestellt werden.

Signalqualität
Grün: Gültiges Signal
Gelb: Schwaches Signal
Rot: Kein Signal (Kein gültiger Messwert)

Schaltausgang
Gelb: Schaltausgang ist aktiv/high
Grau: Schaltausgang ist inaktiv/low

3.2.2.3 Speichern/Pause

Durch aktivieren von "Pause" wird das Diagramm eingefroren. Während "Pause" können die angezeigten Messwerte durch Drücken des Diskettensymbols im .csv-Format auf dem PC gespeichert werden.

3.3 Parametrierung

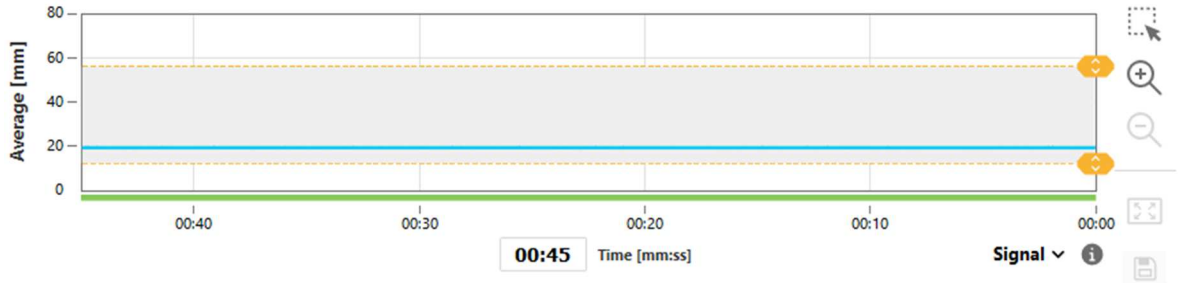
Alle Applikations-spezifischen Einstellungen werden hier vorgenommen.



1- **Ausgabe über die Zeit**
2- **Profil**
3- **Einstellung aktive Parameter**
4- **Drag & drop Linien**
5- **Auswahl Ausgabe über die Zeit & Profil oder Ausgabe über die Zeit & Kamerabild**

3.3.1 Ausgabe über die Zeit & Profil

3.3.1.1 Ausgabe über die Zeit



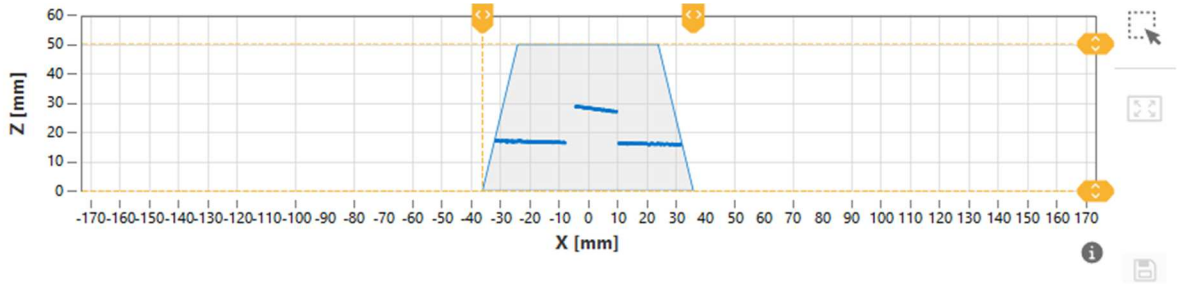
Das Diagramm zeigt wie im Modus Monitoring die Messwerte (blau) innerhalb der einstellbaren "Zeitspanne" an. Der graue Hintergrund bzw. die graue Linie zeigt das Schaltausgangsfenster bzw. den Schaltpunkt an. Der Farbbalken unterhalb des Diagramms zeigt die Signalqualität oder den Schaltausgang an.

Green: Gültiges Signal
Yellow: Niedriges Signal

Red: Kein Signal (Kein gültiger Messwert)

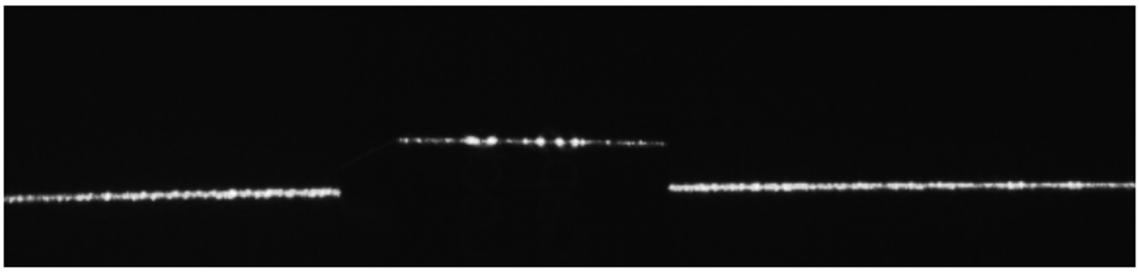
Hier kann der Schaltausgang über die gelben Linien eingestellt werden; diese Änderungen werden sofort wirksam. Mit den Werkzeugen auf der rechten Seite kann das angezeigte Diagramm gespeichert oder analysiert werden.

3.3.1.2 Profil



Das Diagramm zeigt die Profilpunkte des Objekts an. Das Sichtfeld (Field of View) wird grau dargestellt. Hier kann das Messfeld über die gelben Linien eingeschränkt werden, diese Änderungen werden sofort wirksam.

3.3.1.3 Kamerabild



Ausgabe des ungefilterten Kamerabildes. So können zum Beispiel ungewollte Reflexionen erkannt und die Ausrichtung optimiert werden.

3.3.2 Aktive Parameter

3.3.2.1 Datenerfassung

3.3.2.1.1 Belichtungszeit

Um die Empfindlichkeit auf dunkle Objekte zu verbessern, kann die Belichtungszeit erhöht werden. Gleichzeitig ändert sich dadurch auch die Messwiederholzeit.
"Helles Objekt: Kurze Belichtungszeit für z.B. helle, glänzende und reflektierende Oberflächen wie Metalle oder weisse Objekte."
Dunkles Objekt: Längere Belichtungszeit und dadurch langsamere Messfrequenzen für z.B. Kunststoffe oder schwarze Materialien.

HINWEIS

Manchmal können glänzende Oberflächen eine längere Belichtungszeit erfordern.

3.3.2.1.2 Trigger Modus

Einstellung der Messintervalle.

Freilaufend
Messung mit der max. möglichen Frequenz, welche je nach Applikation variieren kann. Der Sensor misst kontinuierlich.

Intervall
Messzyklus mit festem internen Intervall (Zeitlich in ms). Die erreichbaren konstanten Messfrequenzen sind langsamer als die nicht konstanten Frequenzen im freilaufenden Modus. Das Intervall muss entsprechend eingestellt werden.

HINWEIS
- Wenn der Sync-In (Pin 8) verbunden ist, läuft der freilaufende Modus (oder Intervall-Modus) dann, wenn Sync-In auf Low gesetzt ist
- Wenn der Sync-In nicht verbunden ist, dann läuft der freilaufende Modus (oder Intervall-Modus) kontinuierlich

Einzelaufnahme
Eine einzelne Messung wird mit der fallenden Flanke eines externen Triggersignals am Sync-In ausgelöst. Dieser Messwert wird an den Ausgängen bis zur nächsten fallenden Flanke gehalten. Die erreichbaren Messfrequenzen sind nur halb so hoch wie im freilaufenden Modus.

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

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

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

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

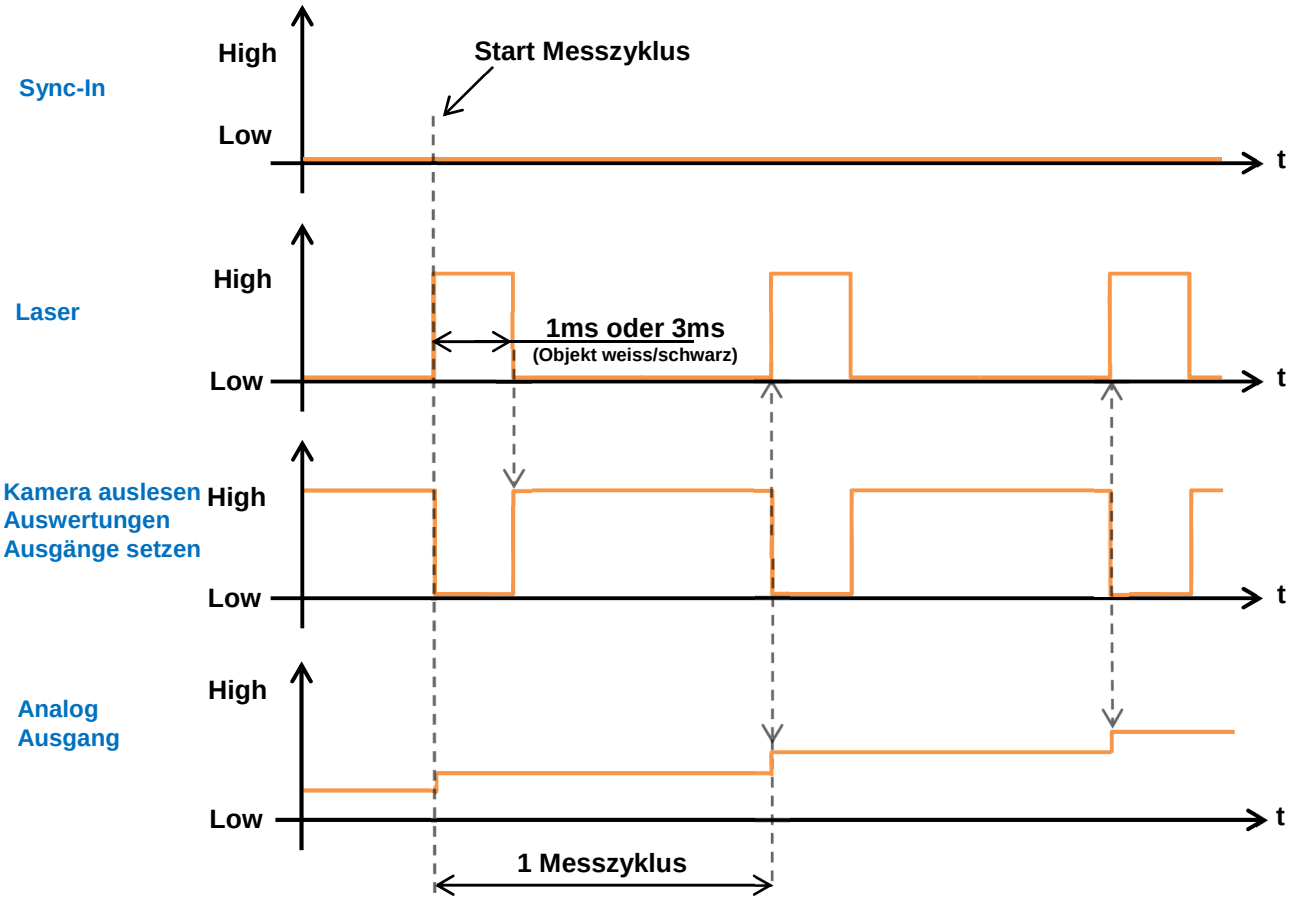
Lässt sich jedoch eine gegenseitige Beeinflussung mehrerer Sensoren durch geeignete Montage nicht verhindern, dann können die sich beeinflussenden Sensoren durch die Sync-In Leitung asynchron betrieben werden. Die übergeordnete Steuerung erzeugt dazu die Signale.

HINWEIS

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

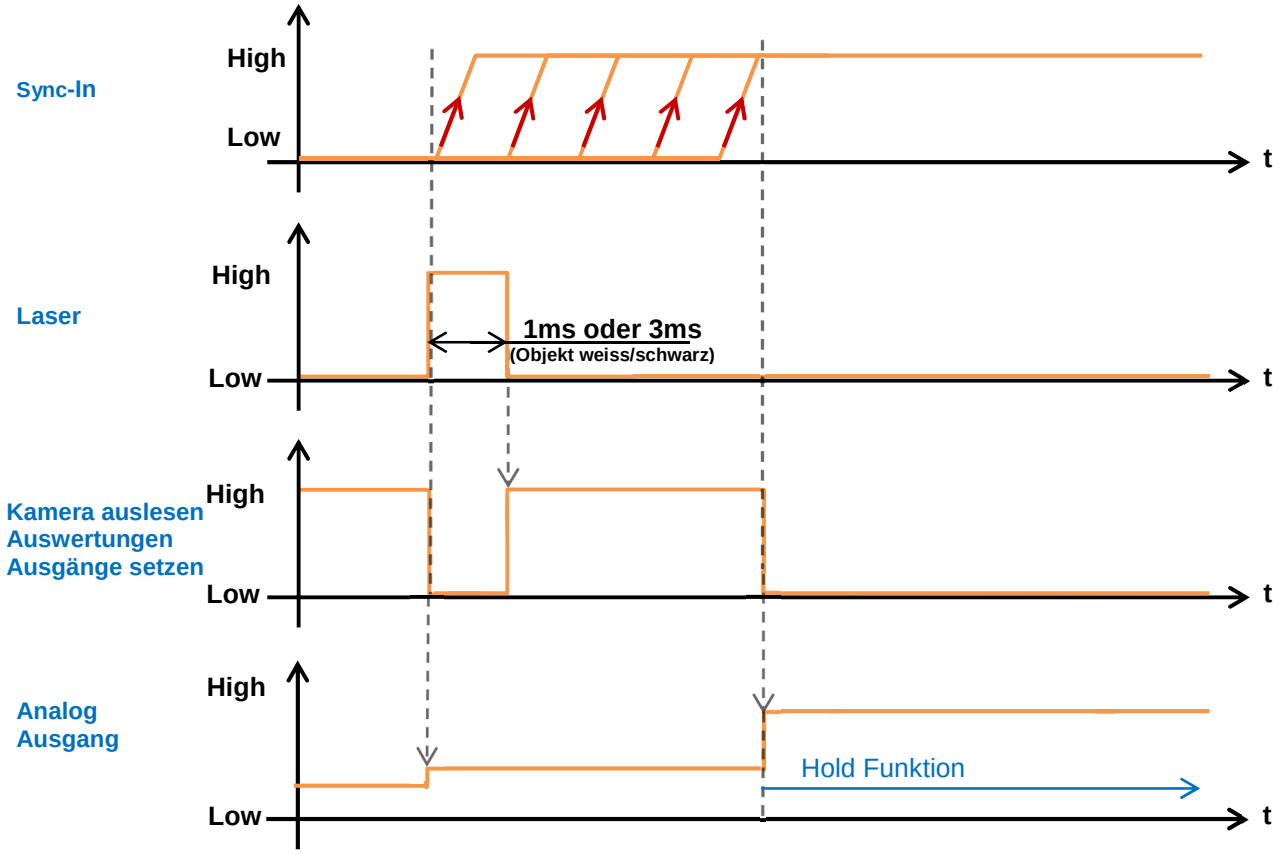
Messen wenn Sync-In Low:

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



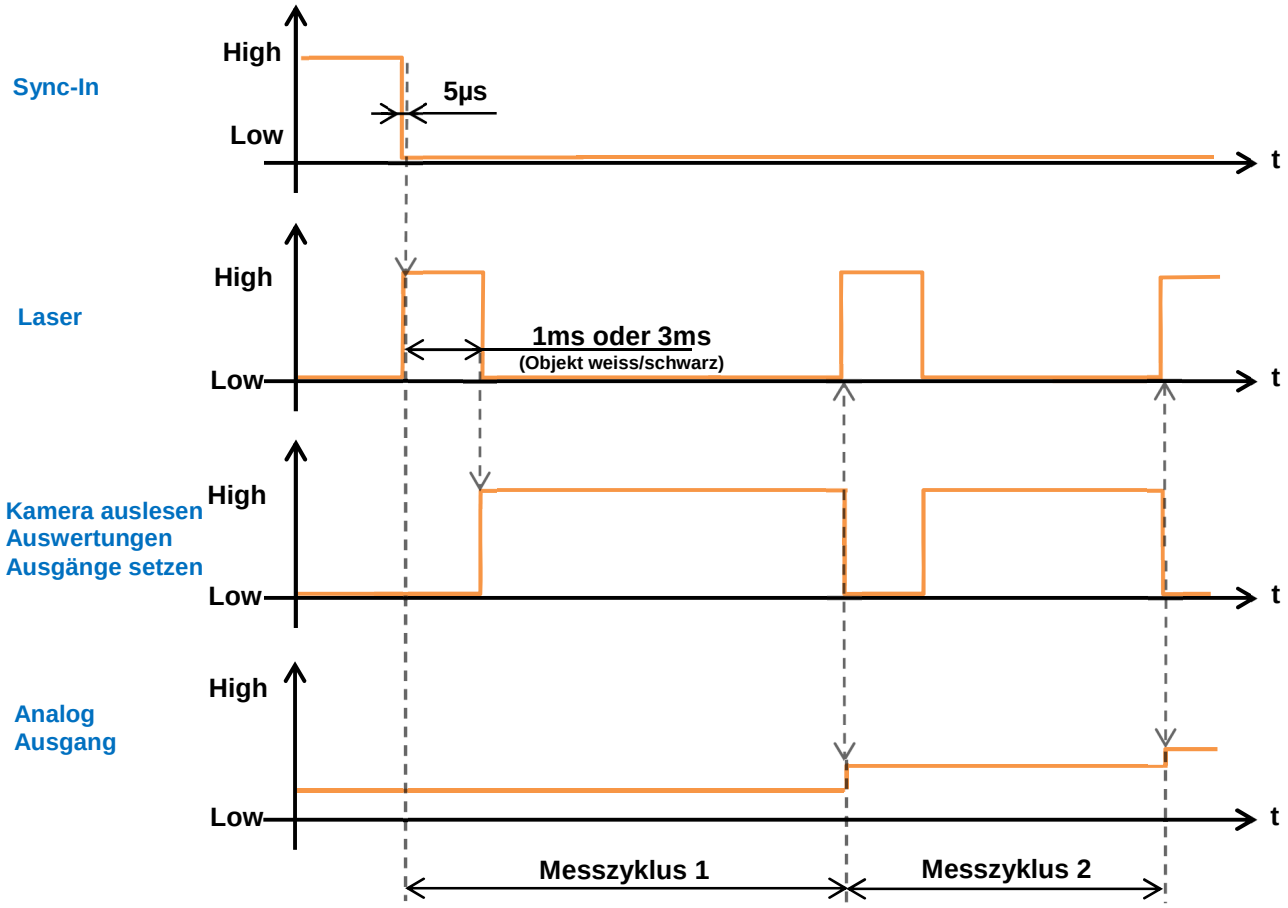
Sync-In Low auf High:

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



Sync-In High auf Low:

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

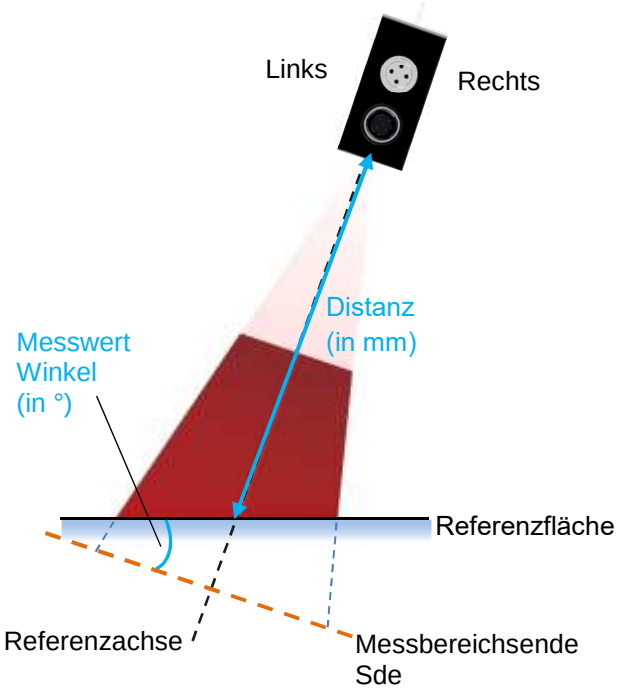


3.3.2.2 Messfeld

Innerhalb der Funktion Messfeld kann der Sensor abgewinkelt montiert oder das Messfeld eingeschränkt werden.

3.3.2.2.1 Montage Assistent

Mit dem Montage Assistent können die Installationsbedingungen überprüft werden. Es werden Neigungswinkel sowie Distanz zur Referenzfläche ausgegeben.

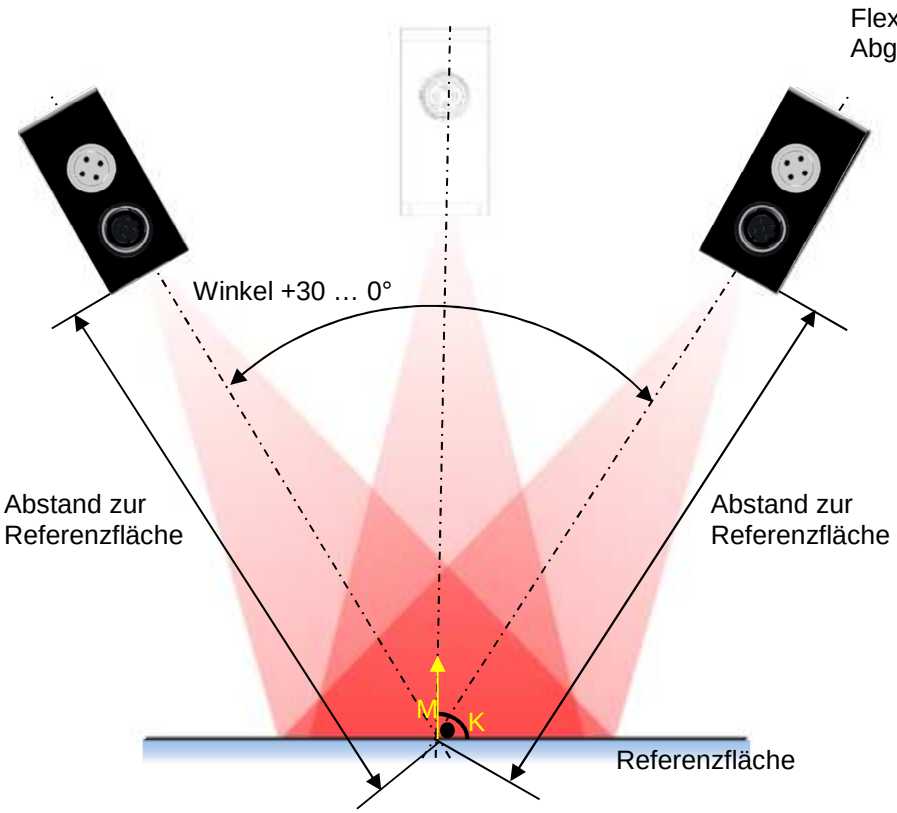


Beispiel:
Winkel: 20.00°
Distanz: 134.3 mm

Der Montageassistent ist abhängig vom eingestellten Sichtfeld.

3.3.2.2.2 Flex Mount

Mit Flex Mount wird für die Referenzfläche eingelernt. Auf diese Weise ist der Sensor in der Lage, in Einbezug seines Montagewinkels und der Distanz zur Referenzfläche die Höhe von Objekten korrekt zu berechnen. Für die korrekte Berechnung der Objekthöhe in Bezug auf die Referenzfläche wird diese Funktion empfohlen.



NOTE

Sobald Flex Mount aktiviert ist, wird das Messfeld auf das Maximum zurückgesetzt).

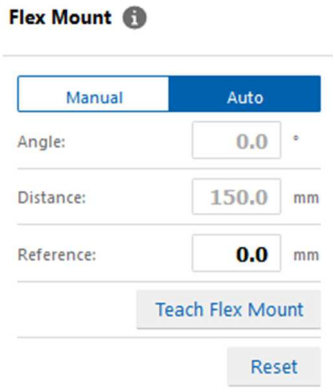
Mit Flex Mount werden Neigungswinkel und der Abstand zur Referenzfläche automatisch gemessen und im Sensor gespeichert, damit das Koordinatensystem korrekt gedreht werden kann. Für das Einlernen ist es wichtig, dass die eingelernte Fläche eben ist und einen möglichst grossen Messbereich des Sensors abdeckt.

Flex Mount wird eingesetzt, wenn…

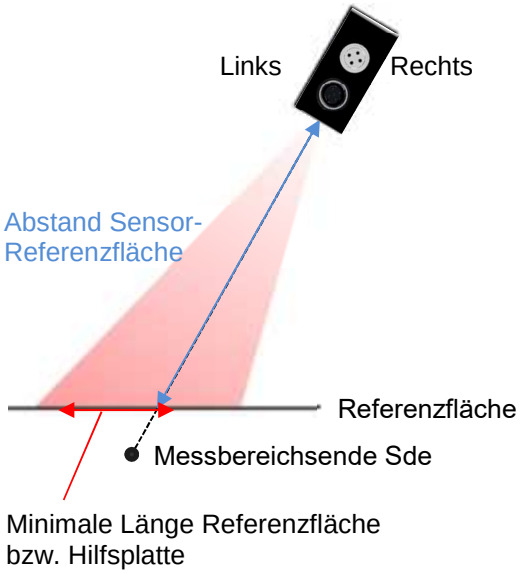
- keine Standardmontage (Rechter Winkel zur Referenzfläche bzw. dem Objekt) vorliegt
- sich die Referenzfläche näher als das Messbereichsende Sde beim Sensor befindet
- die Referenzfläche automatisch eingelernt und/oder in der Höhe verschoben werden soll
- der Hintergrund ausgeblendet werden soll

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
- Das Messfeld wird auf Maximum Messfeld zurückgesetzt



Der Sensor wird auf die Referenzfläche ausgerichtet. Die Referenzfläche muss sich innerhalb des Messfeldes des Sensors befinden (Abstand Sensor-Referenzfläche kleiner als Messbereichsende Sde).



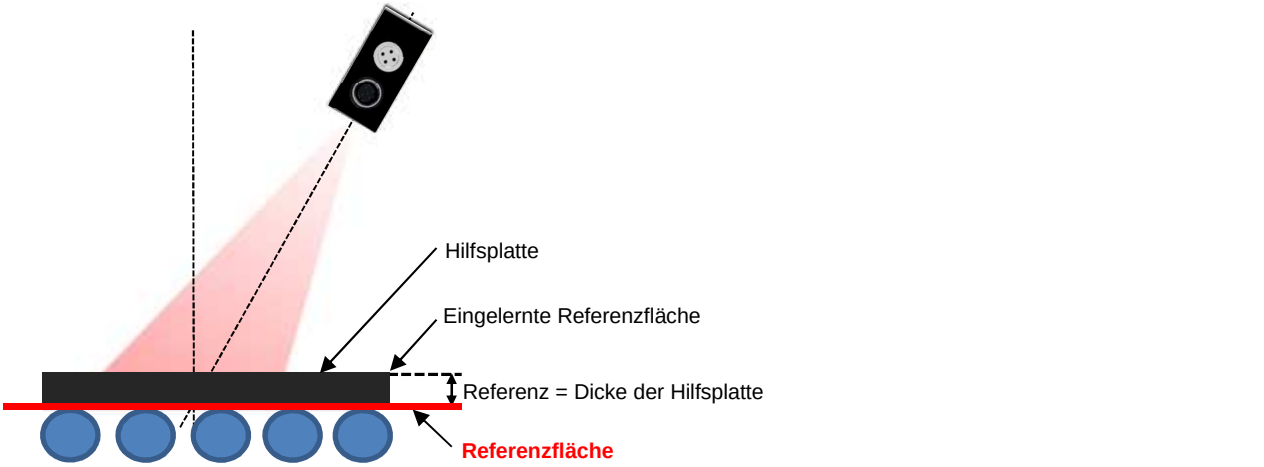
Bedingungen während Teach Flex Mount
Während des Einlernvorgangs der Referenzfläche müssen die vier folgenden Bedingungen erfüllt werden. Der Einlernvorgang kann erst nach Beseitigung aller Fehler gestartet werden.

Fehlerbeschreibung	Fehlerbehebung
Distanz Sensor-Referenzfläche nicht korrekt. Die Referenzfläche muss sich innerhalb des Messbereichs[1] befinden.	Abstand Sensor-Referenzfläche korrigieren.
Der Sensor ist im Winkel zu stark zur Referenzfläche geneigt. Maximaler Neigewinkel ±30°.	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“[1] erfüllen.	Objekte im Messfeld beseitigen oder während Einlernvorgang Hilfsplatte verwenden.

[1] Gemäss Kapitel Sensor Datenblatt

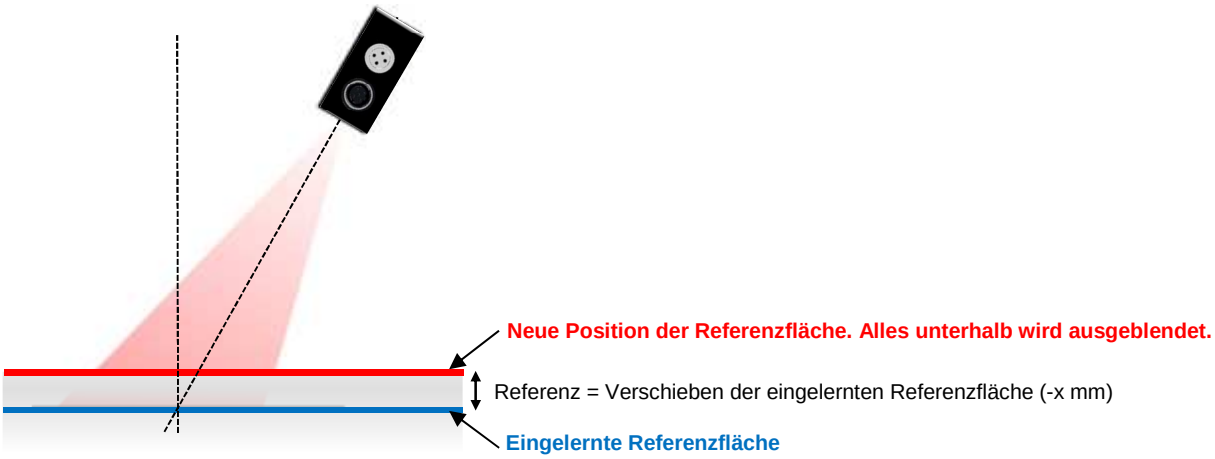
Referenz
Mit “Referenz” ist ein Verschieben der Referenzfläche nach dem Einlernen in beide Richtungen möglich. Damit kann z.B. die Dicke der beim Einlernen benötigten Hilfsplatte wieder abgezogen werden, oder aber die Referenzfläche kann ausgeblendet werden.

Beispiel Verwendung einer Hilfsplatte
Um Unebenheiten der Referenzfläche auszugleichen kann für den Einlernvorgang eine temporäre Hilfsplatte verwendet werden.
Diese Platte sollte möglichst eben sein und muss „Minimale Länge Referenzfläche“[1] 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 kann zum Schluss des Vorganges mit „Referenz“ wieder abgezogen werden.



Referenzfläche
Dies ist die neu definierte Referenzfläche, alles Darunterliegende wird ausgeblendet.

Beispiel: Ausblenden der Referenzfläche
Durch Verschieben der Referenzfläche nach oben kann die ursprünglich eingelernte Referenzfläche ausgeblendet werden.



Beispiel:
Bei Benutzung der Funktionen Delta Höhe (Maximale Höhe minus minimale Höhe des Objektes) beeinträchtigt die eingelernte Referenzfläche das Messergebnis.
Mit Einstellen von Referenz -5 mm wird die Referenzfläche über die ursprünglich eingelernte Referenzfläche gelegt, womit diese ausgeblendet wird und das Messergebnis nicht mehr beeinflusst.

HINWEIS
Wenn die Referenzfläche nicht verschoben werden soll, dann muss Referenz 0mm sein.

HINWEIS
Sobald Flex Mount aktiv ist, wird das Messfeld auf das maximale Messfeld zurückgesetzt).

Reset
Durch „Reset“ wird die Flex Mount Funktion ausgeschaltet.
Wenn Flex Mount zurückgesetzt wird, werden „Winkel“ 0° und „Abstand“ =Messbereichsende Sde[1] gesetzt.

HINWEIS

Sobald Flex Mount zurückgesetzt wird, wird das Messfeld auf das maximale Sichtfeld zurückgesetzt).

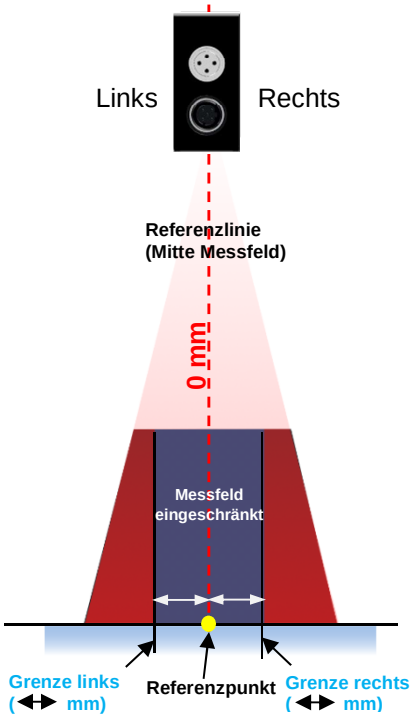
[1] Gemäss Kapitel Sensor Datenblatt

3.3.2.2.3 Messfeld Grenzen

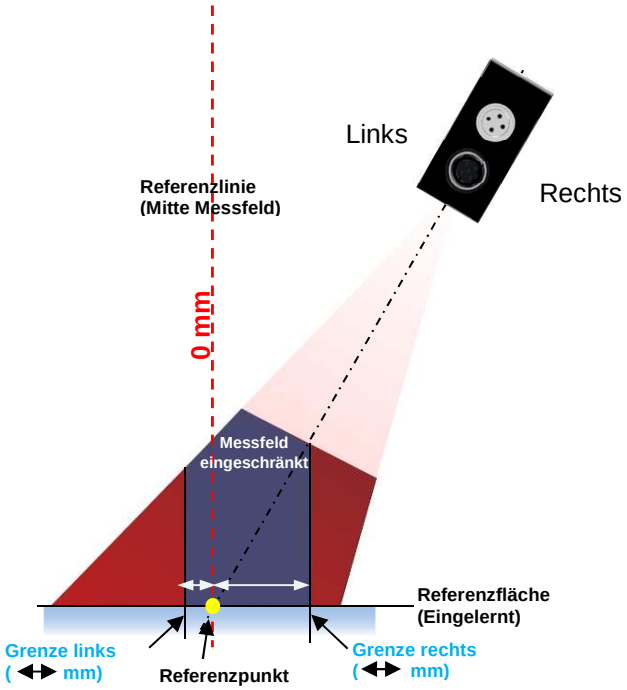
Alle Messwerte ausserhalb des eingestellten Messfeldes werden ignoriert. Dies ist besonders dann nützlich, wenn sich z.B. ein unerwünschtes Objekt im Messfeld befindet, welches nicht detektiert werden soll. Angepasst wird das Messfeld dabei softwaremässig, der sichtbare Laserstrahl bleibt also immer gleich breit.

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.

Montage 90°



Abgewinkelte Montage (Flex Mount)



HINWEIS

Wenn eine Referenzfläche mit Flex Mount eingelernt wurde, stellt der Referenzpunkt der dort eingelernten Ebene 0 dar, Grenze links und Grenze rechts werden von dort aus angegeben.

HINWEIS

Die minimale Messfeldbreite (Grenze links zu Grenze rechts) muss mindestens 2mm breit sein.

FOV auf Max setzen
Setzt alle Einschränkungen des Messfeldes wieder auf die Standardeinstellungen zurück (Maximales Messfeld).

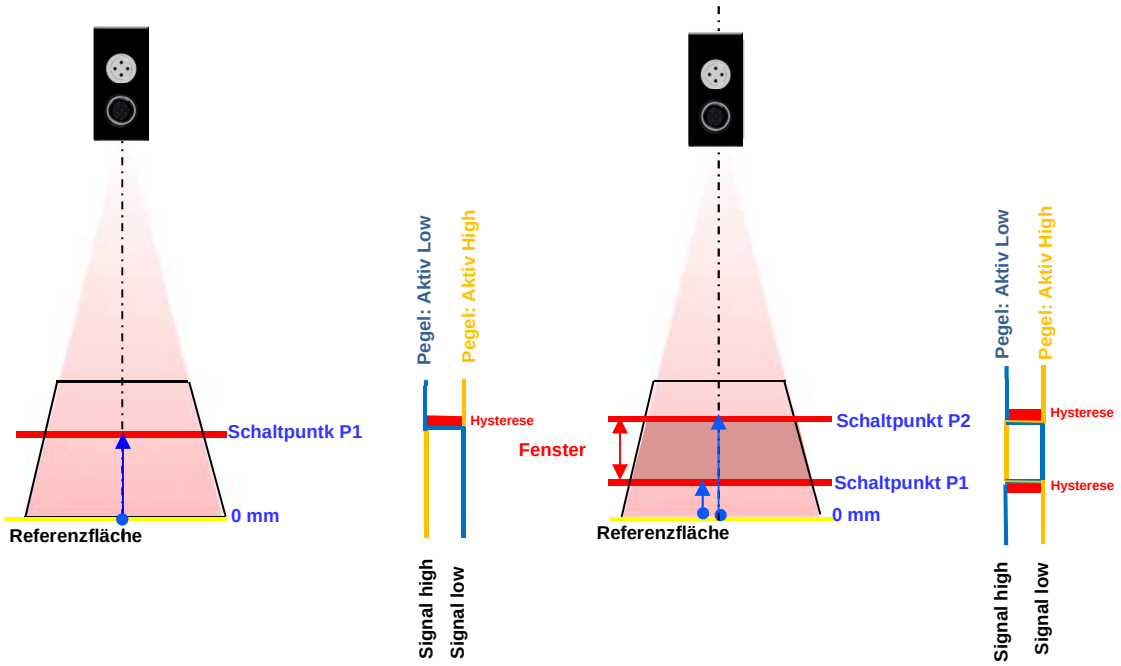
HINWEIS

Wenn mit Flex Mount eine neue Referenzebene eingelernt wird, dann werden die eingestellten Grenzen links und rechts wieder gelöscht, bzw. das veränderte Messfeld wird wieder auf maximales Messfeld zurückgesetzt.

3.3.3 Ausgänge und Filter

Mit dem Pin 4 (out) steht dem Benutzer ein konfigurierbarer Schaltausgang zur Verfügung.
Pin 4 wird aktiv, sobald der definierte Wert (Schwelle oder Fenster) überschritten, bzw. unterschritten wird (Je nach Einstellung active high oder active low).
Für ein zuverlässiges Schaltsignal gibt es eine einstellbare Hysterese.

Punkt **Fenster**



3.3.3.1 Schaltausgang

Hier wird festgelegt, ob der Schaltausgang (Pin 4) im **Punktmodus** (Schaltpunkt P1) oder im **Fenstermodus** (Schaltpunkt P1 und Schaltpunkt P2) betrieben werden soll.

Schaltpunkt P1 muss größer als Schaltpunkt P2 sein.

Das Fenster muss größer sein als das im Datenblatt angegebene "minimale Schaltfenster"[1].

3.3.3.1.1 Polarität

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

> **HINWEIS**
>
> Es wird nicht empfohlen, Schaltpunkte gleich den Messfeldrenzen zu setzen. In Verbindung mit der Hysterese ergibt sich ein komplexes Schaltverhalten.

[1] Gemäss Kapitel Sensor Datenblatt

3.3.3.2 Präzisionsfilter

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

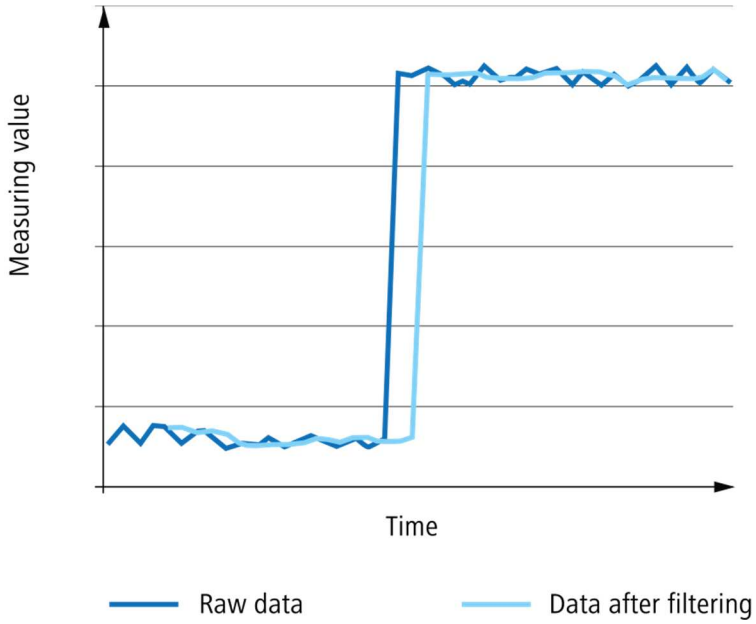
Standard = Normale Auflösung[1][2]
Hoch = Auflösung etwa doppelt so hoch[1][2], die Messrate wird reduziert
Sehr hoch = Auflösung etwa dreimal so hoch[1][2], die Messrate wird reduziert

3.3.3.2.1 Einflüsse des Filters

Je höher die Präzision eingestellt ist, desto mehr werden Ansprech-und Abfallzeiten erhöht, das heisst die Reaktionszeit auf bewegte Objekte verlangsamt sich. Die Messfrequenz ist vom Einsatz dieses Filters nicht betroffen.
Der Präzisionsfilter arbeitet mit Moving median sowie Moving average Filter.

3.3.3.2.2 Moving Median

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

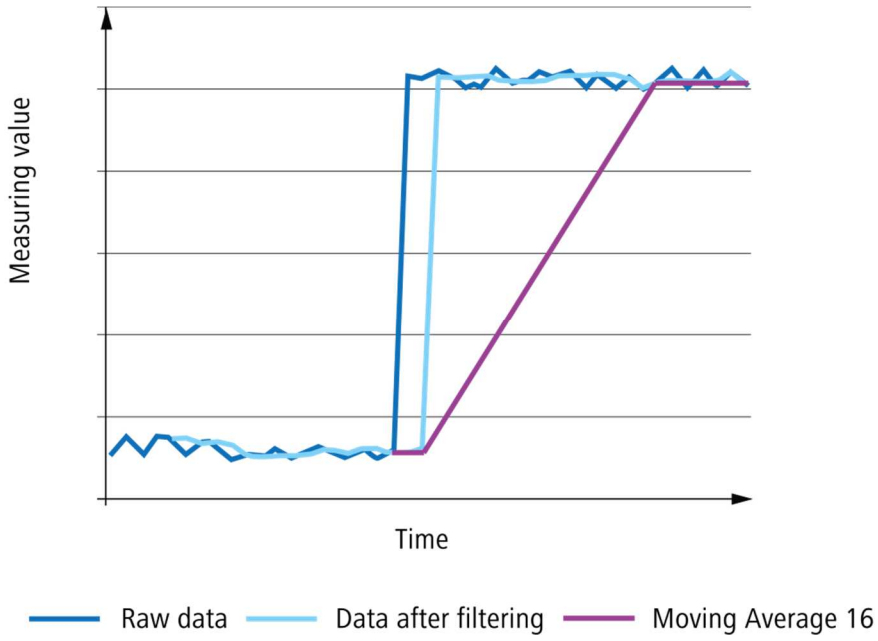


Dieses Diagramm zeigt die Effekte des Median (Anzahl Messwerte 5). Der Filter wird benutzt um Messfehler zu unterdrücken. Der Ausgang ändert sich erst nach einer definierten Anzahl von Messwerten (Anzahl Messwerte/2). Die Messfrequenz wird durch diesen Filter nicht beeinflusst, wohl aber die Ansprechzeit.

[1] Gemäss Kapitel Sensor Datenblatt
[2] Abhängig vom Messobjekt

3.3.3.2.3 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 nie so gemessen wurden. Die Messfrequenz wird durch diesen Filter nicht beeinflusst, wohl aber die Ansprechzeit.

Anzahl der Messwerte, bis der korrekte Messwert ausgegeben wird:

- Im „Hoch“ muss die Distanz für 4 + 16 Messwerte stabil sein bis der korrekte Wert ausgegeben wird
- Im „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

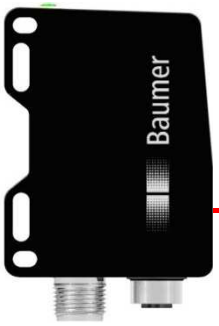
1 / 500 Hz = **0.002 s**
Median = 7 / 2 (Formel: Messwerte / 2) = **4**
Average = **16**
Ansprechzeit = 0.002 * (4 + 16) = 0.04 s = 40 ms

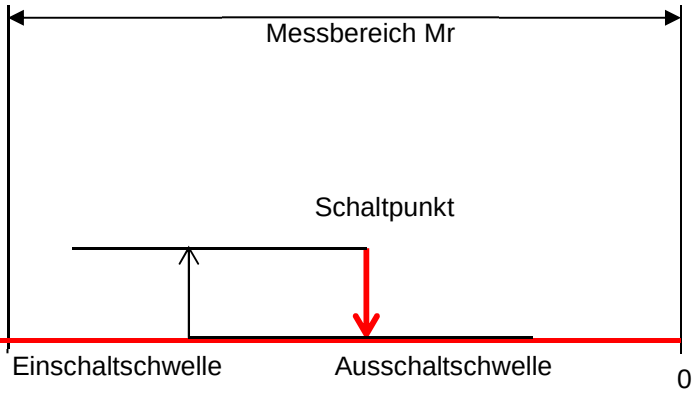
3.3.3.3 Hysterese

Die Hysterese ist die Differenz zwischen der Einschaltschwelle und der Ausschaltschwelle und wird als Wert in mm angegeben. Ohne Hysterese H können Objekte im Randbereich des Schaltpunktes zu einem pausenlosen Umschalten des Schaltausgangs führen. Aus Gründen der Zuverlässigkeit wird die Verwendung von Hysterese empfohlen (mindestens so groß wie die Auflösung des Sensors).

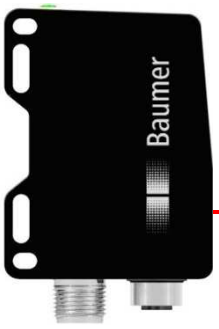
Die Hysterese kann vor (negative Hysterese) oder nach (positive Hysterese) einem Schaltpunkt liegen.

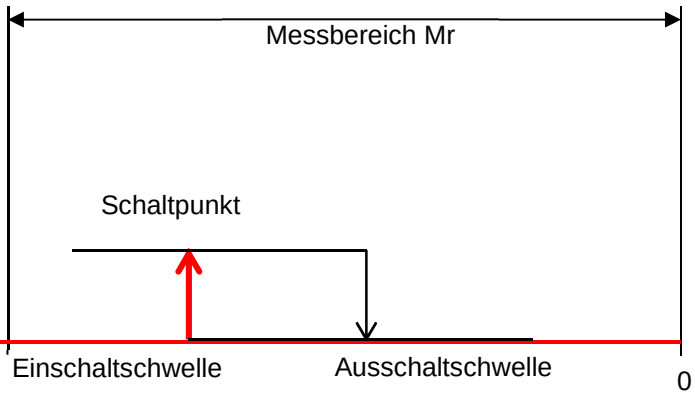
Beispiel: Schaltpunkt mit positive Hysterese





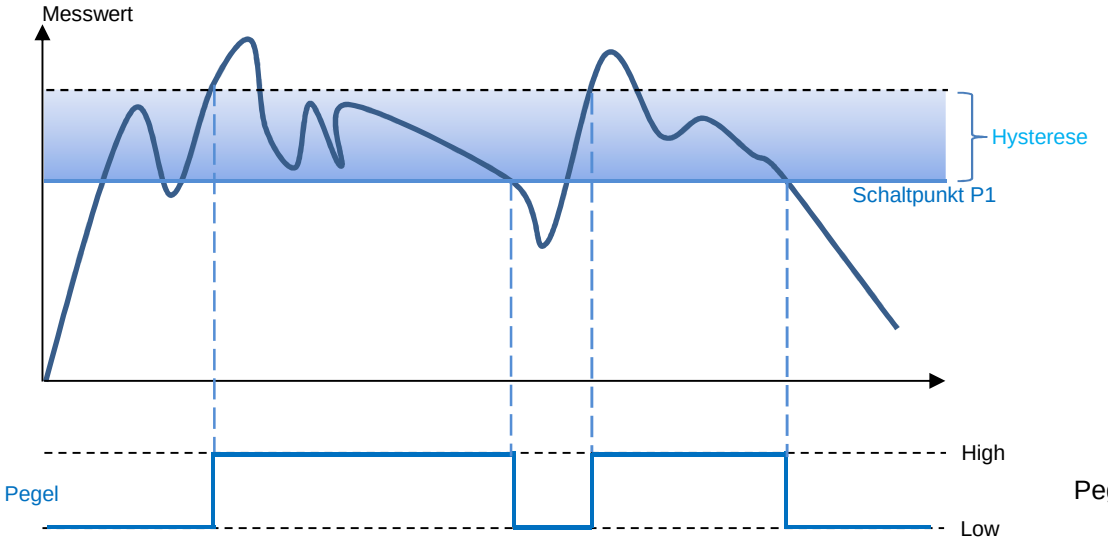
Beispiel: Schaltpunkt mit negativer Hysterese





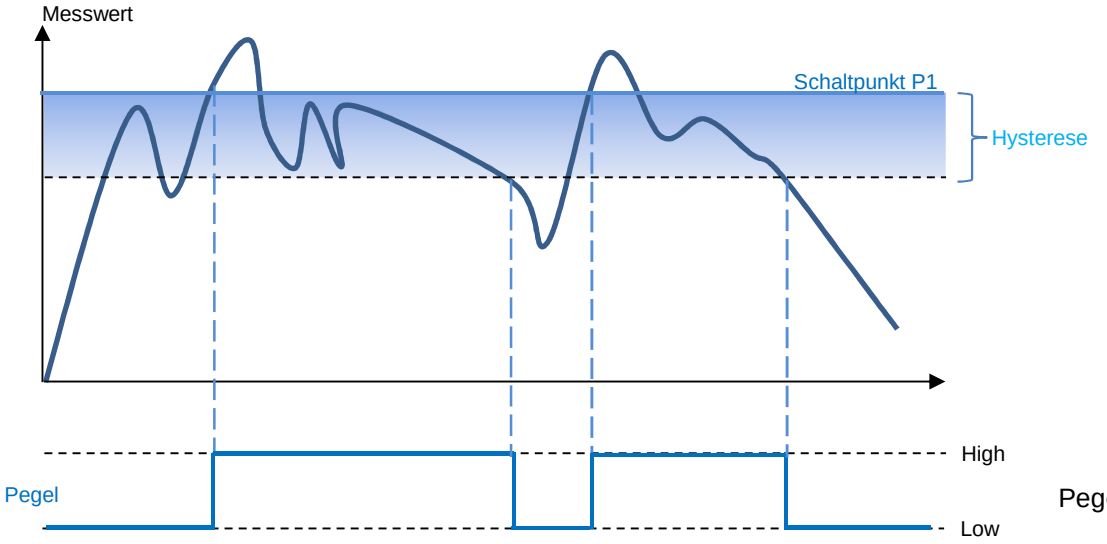
Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus

Beispiel: Hysterese positiv



Pegel **Active low**

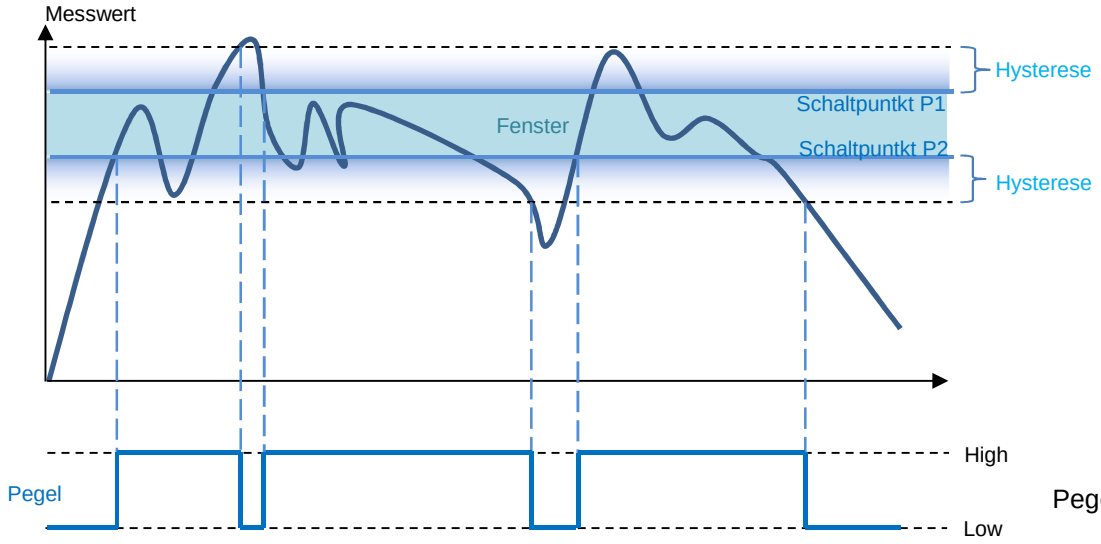
Beispiel: Hysterese negativ



Pegel **Active low**

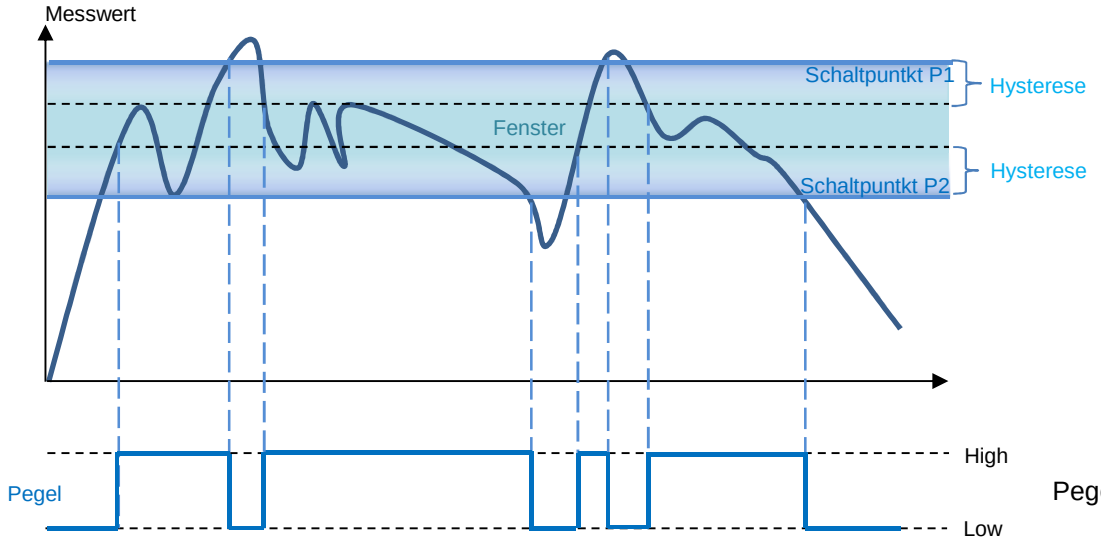
Verhalten des Schaltausgangs bei Fenster Modus

Beispiel: Hysterese positiv



Pegel **Active high**

Beispiel: Hysterese negativ



Pegel **Active high**

3.3.3.4 Alarmausgang

Der Alarmausgang kann nicht eingestellt werden und wird als Gegentaktsignal (aktiv high) ausgegeben.

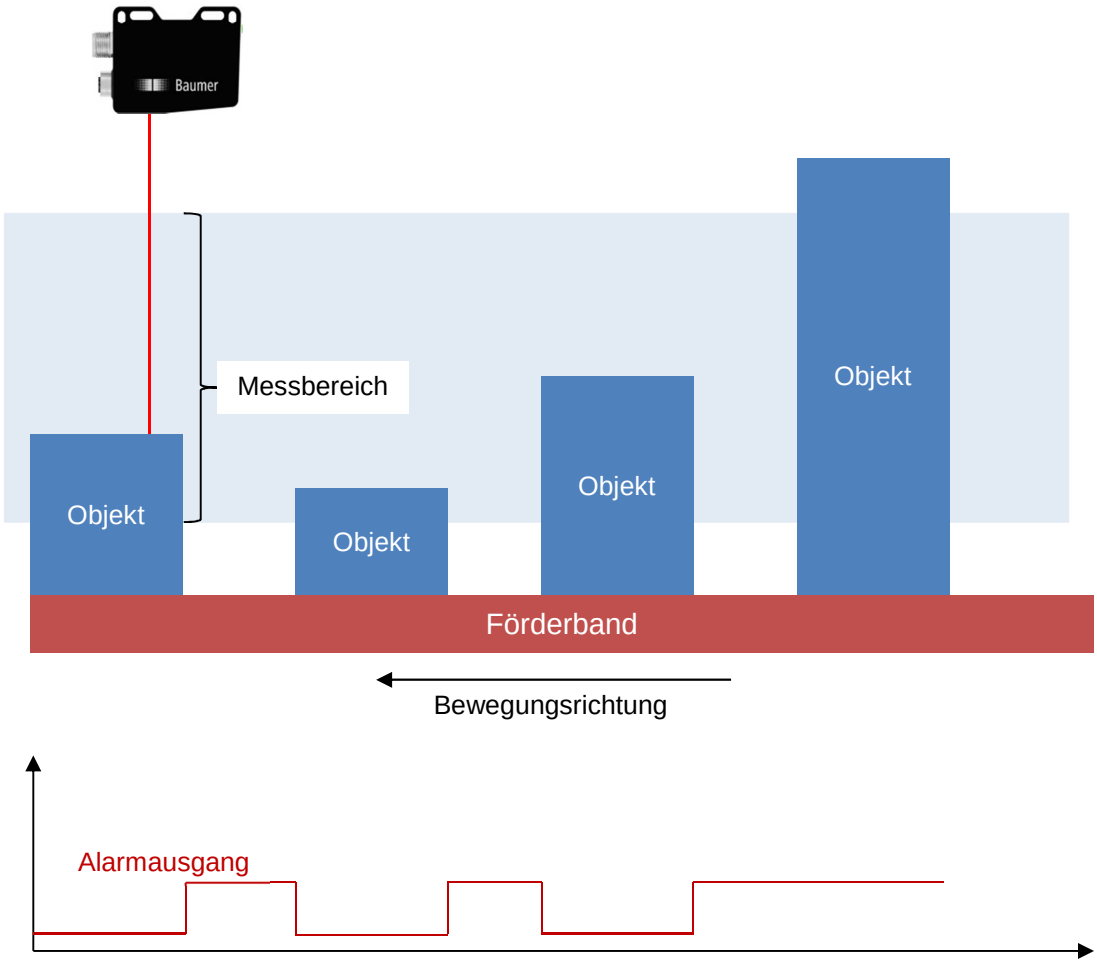
Situation	Rote LED	Alarmausgang out2
Kein Objekt innerhalb des Messbereiches	Ein	High
Signalreserve erreicht	Aus	Low
Signalreserve nicht erreicht	Blinkt (8 Hz)	Low

HINWEIS

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

3.3.3.4.1 Verhalten des Alarmausgangs

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

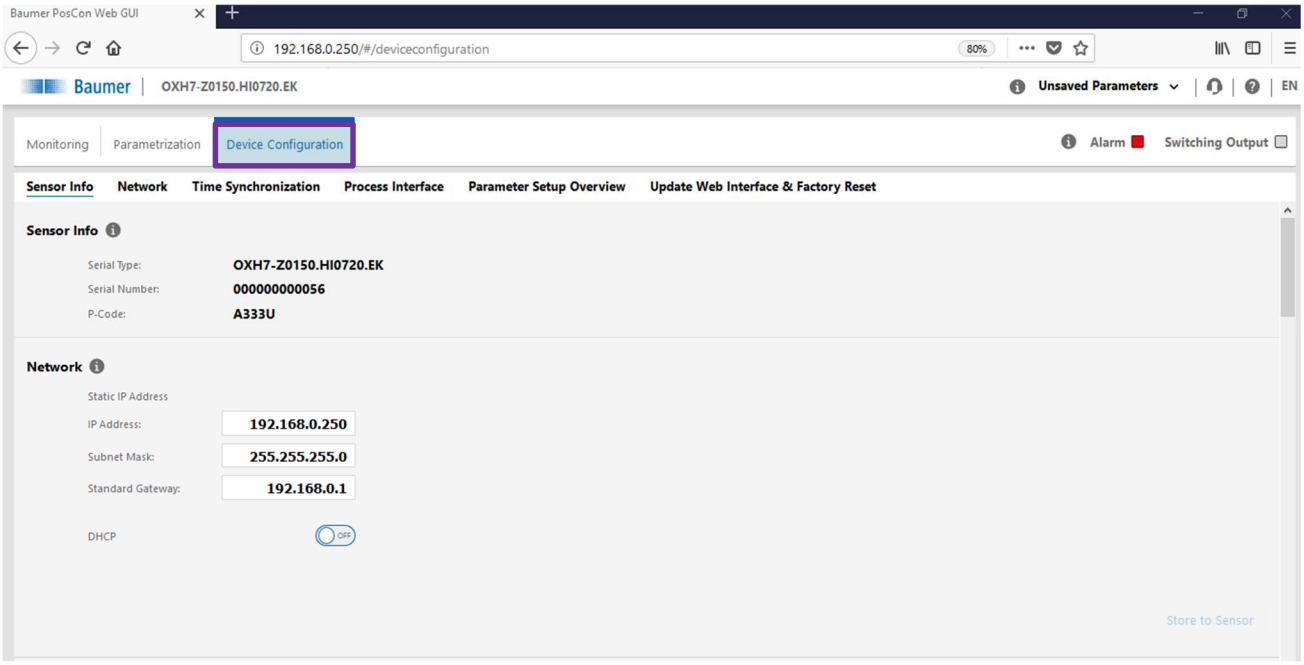


3.3.3.5 Parameter speichern

Die Parameteränderungen können in einem von drei Parameter-Setups im Sensor gespeichert werden, um die Einstellungen auch nach dem Neustart des Sensors verfügbar zu haben.
"Nicht gespeicherte Parameter" bedeutet, dass Änderungen vorgenommen wurden, ohne sie in einem der Parameter-Setups zu speichern.

3.4 Geräte Konfiguration

Die Geräte-spezifischen Einstellungen werden hier vorgenommen.



3.4.1 Sensor Information

Zeigt wichtige Sensorinformationen wie Serie, Seriennummer und P-Code an.

HINWEIS

Hinweis: Diese Informationen sollten im Falle einer Serviceanfrage zur Verfügung gestellt werden.

3.4.2 Netzwerk

Auswahl zwischen statischer und dynamischer Adresskonfiguration mittels DHCP. Wenn DHCP fehlschlägt, wird die statische Adresse verwendet.

3.4.2.1 Statische IP Adresse

Das Gerät verwendet eine fest eingestellte IP-Adresse. Hierbei muss die IP Adresse, Subnetzmaske sowie das Standard Gateway angegeben werden.

3.4.2.2 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Wenn ein DHCP-Server im selben Netzwerk integriert ist, wird die IP-Adresse von dort ermittelt. Sollte dies nicht innerhalb einer bestimmten Zeit erfolgen und es zu einem Timeout kommen, wird die unten angegebene, fest eingestellte IP-Adresse verwendet.

3.4.3 Zeit-Server

Aktivierung/Deaktivierung der NTP-Synchronisation. Wenn aktiviert, synchronisiert der Sensor seine interne Uhr mit dem definierten Netzwerk-Zeitserver.
Die Zeitstempel der Messwerte werden entsprechend der Synchronisation gesetzt. Zeitbasis ist UTC.
Hinweis: Die Sommerzeit-Funktionalität wird nicht unterstützt!

3.4.4 Prozess-Schnittstelle

Aktivieren oder deaktivieren der Modbus TCP- und OPC UA-Funktionalität durch Umschalten der Taste "on / off". Wenn auf "off" gesetzt, antwortet der Sensor nicht mehr auf Anfragen über dieses Protokoll.

3.4.5 Einstellungs-Management

Anzeige der gespeicherten Werte der Parameter-Setups. Die Parameter-Setups sind hier in einer Gesamtübersicht dargestellt.

3.4.6 Update Webinterface & Werkseinstellungen

Hier kann ein neues Webinterface hochgeladen sowie die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.
Anzeige der Web Interface Version und des Datums. Durch "Aktualisierung Web Interface" wird das Web Interface aktualisiert, sofern eine neue Version freigeschaltet wurde.
Rücksetzen des Gerätes auf die Werkseinstellungen durch Aktivieren von "Factory Reset".

4 Kommunikation über die Prozessschnittstellen

4.1 Einleitung

Neben der Konfigurationsmöglichkeit über den integrierten Webserver unterstützt der Sensor mit Modbus TCP und OPC UA zwei standardisierte Protokolle der Automatisierungstechnik zur Konfiguration sowie zum Abrufen von Messwerten.

4.1.1 Abhängigkeiten

Der Sensor unterstützt pro Protokoll jeweils eine Client-Verbindung. Der lesende Zugriff über die Protokolle ist zu jeder Zeit möglich. Der schreibende Zugriff ist erst zulässig, nachdem der Sensor über die jeweilige Schnittstelle in den Parametriermodus versetzt wurde. Nur jeweils eine Schnittstelle kann sich im Parametriermodus befinden. Die erzielbare Messfrequenz kann dabei reduziert sein.

4.1.2 Beschreibung der Befehle

Siehe Kapitel „Parametrierung über das Webinterface“.

4.2 Modbus TCP

Modbus TCP ist ein Protokoll mit langer Historie, das von vielen Speicherprogrammierbaren Steuerungen bereits im Auslieferungszustand unterstützt wird oder per Software-Modul einfach nachgerüstet werden kann. Für PC-basierte Systeme sind Bibliotheken für verschiedene Programmiersprachen verfügbar. Der Standard ist auf der Webseite der Modbus Organization (http://www.modbus.org) frei verfügbar.

4.2.1 Protokollparameter

Der im Sensor integrierte Modbus TCP-Server (Modbus TCP Slave) kann unter Verwendung der folgenden Parameter angesprochen werden:

- TCP Port Nr.: 502
- Modbus TCP Unit Identifier: 1

4.2.2 Abbildung der Sensor-Funktionalität auf das Modbus Datenmodell

Auf die Funktionalität des Sensors kann zugegriffen werden, indem Einträge in den Tabellen „Discrete Inputs“, „Input Registers“ und „Holding Registers“ gelesen bzw. geschrieben werden. Die folgenden Modbus Funktions-Codes (FC) werden dabei unterstützt:

- Read Discrete Inputs (FC 02)
- Read Input Registers (FC 04)
- Read Holding Registers (FC 03)
- Write Single Holding Register (FC 06)
- Write Multiple Holding Registers (FC 16)

Die drei Tabellen sind unabhängig voneinander, so dass die gleiche Adresse bei den unterschiedlichen Tabellen jeweils eine andere Funktionalität repräsentieren kann. Die Anzahl der mit einem Modbus-Befehl zu lesenden oder zu schreibenden Register muss dabei der bei der jeweiligen Sensor-Funktionalität angegebenen Länge entsprechen. Ein teilweises Auslesen oder Schreiben von Parametern ist nicht möglich. Wenn der Datentyp eines Sensorparameters breiter als ein 16 bit Modbus-Register ist, wird der Parameter auf mehrere Modbus-Register aufgeteilt. Dabei liegen die niederwertigen Bits auf der kleineren Adresse und die höherwertigen Bits auf der größeren Adressse.

4.2.3 Modbus TCP commands: Holding register

4.2.3.1 Overview Index Commands Holding Register Function 03/6/16

Address	Length	Command
0	1	Enter Config Mode
1	1	Leave Config Mode
2	2	Session Timeout
10	1	DHCP Client State
11	4	Set IP Address
15	4	Set Subnet Mask
19	4	Set Gateway Address
27	1	Store Eth Parameters
32	1	OPC UA State
50	1	Time Sync Mode
51	4	NTP Server 1
55	4	NTP Server 2
100	1	Exposure Time
101	1	Precision
200	8	Field of View
220	1	Set Field of View to Maximum
250	1	Reset Flex Mount
251	4	Flex Mount
255	2	Teach Flex Mount
300	11	Switching Output Configuration
400	8	Trigger Mode
410	1	Laser On/Off
500	1	Store Setting
501	1	Load Setting
502	1	Reset Setting
503	1	Sensor Reset

4.2.3.2 Address 0 - Enter Config Mode

Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes in dieses Register wird der Sensor in den Parametriermodus versetzt. Der Schreibbefehl schlägt fehl, wenn der Sensor bereits über ein anderes Interface in den Parametriermodus versetzt wurde.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	0
Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type

0	Enter Config Mode: The command does not care, which number is written.	uint16_t

4.2.3.3 Address 1 - Leave Config Mode

Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes in dieses Register wird der Parametriermodus verlassen, sofern er zuvor über dieses Interface angefordert wurde.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	1
Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
1	Leave Config Mode: The command does not care, which number is written.	uint16_t

4.2.3.4 Address 2 - Session Timeout

Das Session Timeout ist die Zeitspanne, nach welcher der Sensor den über Modbus TCP angeforderten Parametriermodus automatisch wieder verlässt, sofern in der Zwischenzeit kein weiterer Befehl erfolgte.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	2
Length	2

Address	Parameter Description	Data Type
2	Session Timeout [sec] (first 2 bytes)	uint32_t
3	Session Timeout [sec] (second 2 bytes)	

4.2.3.5 Address 10 - DHCP Client State

Aktiviert oder deaktiviert den DHCP Client.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	10
Length	1

Address	Parameter Description	Data Type
10	DHCP State 0: Not Active / 1: Active	uint16_t

4.2.3.6 Address 11 - Set IP Address

Schattenregister zum Setzen der IP-Adresse des Sensors. Nach dem Schreiben dieses Eintrags können noch die Subnetzmaske und die Standard Gateway-Adresse gesetzt werden. Die Änderungen werden erst nach Ausführen des „Store Ethernet Parameters“-Befehls aktiviert.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	11
Length	4
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
11	IP Address Byte 0	uint16_t
12	IP Address Byte 1	uint16_t
13	IP Address Byte 2	uint16_t
14	IP Address Byte 3	uint16_t

4.2.3.7 Address 15 - Set Subnet Mask

Schattenregister zum Setzen der Subnetzmaske des Sensors. Nach dem Schreiben dieses Eintrags können noch die IP-Adresse und die Standard Gateway-Adresse gesetzt werden. Die Änderungen werden erst nach Ausführen des „Store Ethernet Parameters“-Befehls aktiviert.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	15
Length	4
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
15	Subnet Mask Byte 0	uint16_t
16	Subnet Mask Byte 1	uint16_t
17	Subnet Mask Byte 2	uint16_t
18	Subnet Mask Byte 3	uint16_t

4.2.3.8 Address 19 - Set Gateway Address

Schattenregister zum Setzen der Standard Gateway-Adresse des Sensors. Nach dem Schreiben dieses Eintrags können noch die IP-Adresse und die Subnetzmaske gesetzt werden. Die Änderungen werden erst nach Ausführen des „Store Ethernet Parameters“-Befehls aktiviert.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	19

Length	4
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
19	Gateway Address Byte 0	uint16_t
20	Gateway Address Byte 1	uint16_t
21	Gateway Address Byte 2	uint16_t
22	Gateway Address Byte 3	uint16_t

4.2.3.9 Address 27 - Store Eth Parameters

Durch das Schreiben eines beliebigen Wertes in dieses Register wird die zuvor gesetzte IP-Konfiguration aktiviert.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	27
Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
27	Store Ethernet parameters: The command does not care, which number is written.	uint16_t

4.2.3.10 Address 32 - OPCUA State

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	32
Length	1

Address	Parameter Description	Data Type
32	OPCUA State: 0 = Disable OPCUA 1 = Enable OPCUA	uint16_t

4.2.3.11 Address 50 - Time Sync Mode

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	50

Length	1

Address	Parameter Description	Data Type
50	Synchronization Mode 0 = Internal 1 = NTP	uint16_t

4.2.3.12 Address 51 - NTP Server 1

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	51
Length	4

Address	Parameter Description	Data Type
51	NTP Server IP Address Byte 0	uint16_t
52	NTP Server IP Address Byte 1	uint16_t
53	NTP Server IP Address Byte 2	uint16_t
54	NTP Server IP Address Byte 3	uint16_t

4.2.3.13 Address 55 - NTP Server 2

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	55
Length	4

Address	Parameter Description	Data Type
55	NTP Server IP Address Byte 0	uint16_t
56	NTP Server IP Address Byte 1	uint16_t
57	NTP Server IP Address Byte 2	uint16_t
5	NTP Server IP Address Byte 3	uint16_t

4.2.3.14 Address 100 - Exposure Time

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	100

Length	1

Address	Parameter Description	Data Type
100	Exposure Time Mode 0 = Short 1 = Long	uint16_t

4.2.3.15 Address 101 - Precision

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	101
Length	1

Address	Parameter Description	Data Type
101	Precision Mode 0 = Normal 1 = High 2 = Very High	uint16_t

4.2.3.16 Address 200 - Field of View

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	200
Length	8

Address	Parameter Description	Data Type
200 - 201	Left Limit [mm]	float32_t
202 - 203	Right Limit [mm]	float32_t
204 - 205	Offset [mm]	float32_t
206 - 207	Height [mm]	float32_t

4.2.3.17 Address 220 - Field of View to MAX

Das Schreiben eines beliebigen Wertes in dieses Register setzt das Field of View auf seine maximal mögliche Größe.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	220

Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
220	Set Field of View: The command does not care, which number is written.	uint16_t

4.2.3.18 Address 250 - Flex Mount Reset

Das Schreiben eines beliebigen Wertes in dieses Register setzt die Flex Mount Parameter auf den Auslieferungszustand zurück.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	250
Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
0	Reset Flex Mount: The command does not care, which number is written.	uint16_t

4.2.3.19 Address 251 - Flex Mount

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	251
Length	4

Address	Parameter Description	Data Type
251 - 252	Angle [deg]	float32_t
253 - 254	Distance [mm]	float32_t

4.2.3.20 Address 255 – Teach Flex Mount

Durch Schreiben in dieses Register wird die aktuell gemessene Fläche als FlexMount-Referenzfläche eingelernt.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	255
Length	2

Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
255 - 256	Reference correction [mm]	float32_t

4.2.3.21 Address 300 – Switching Output Configuration

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	300
Length	11

Address	Parameter Description	Data Type
300 - 301	Switch Point 1	float32_t
302 - 303	Switch Point 2	float32_t
304 - 305	Switch Mode 1 = Point 2 = Window	int32_t
306 - 307	Hysteresis	float32_t
308 - 309	Measurement Value 0 = Average 1 = Max 2 = Min 3 = Delta 4 = Standard Deviation	int32_t
310	Polarity 0 = Active Low 1 = Active High	uint16_t

4.2.3.22 Address 400 - Trigger Mode Settings

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	400
Length	8

Address	Parameter Description	Data Type
400 - 401	Trigger Mode 0 = FreeRunning	int32_t

	1 = SingleShot 2 = Interval 3 = Internal (not setable)	
402 - 403	Fixed Trigger Time [us]	uint32_t
404 - 405	Minimal Fixed Trigger Time [us] (don't care on write)	uint32_t
406 - 407	Maximal Fixed Trigger Time [us] (don't care on write)	uint32_t

4.2.3.23 Address 410 - Laser On/Off

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	410
Length	1

Address	Parameter Description	Data Type
410	Laser State 0 = Off 1 = On	uint16_t

4.2.3.24 Address 500 - Store Setting

Speichert die geraden aktiven Parameter in ein Parameter-Setup.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	500
Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
500	Parameter-Setup Nr. (1,2 or 3)	uint16_t

4.2.3.25 Address 501 - Load Setting

Lädt ein Parameter-Setup.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	501
Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
501	Parameter-Setup Nr. (1,2 or 3)	uint16_t

4.2.3.26 Address 502 - Reset Setting

Setzt ein Parameter-Setup auf den Auslieferungszustand zurück.

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	502
Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
502	Parameter-Setup Nr. (1,2 or 3)	uint16_t

4.2.3.27 Address 503 - Sensor Reset

Function	Holding Register (FUNCTION 03/06/16)
Address	503
Length	1
Access	Write Only

Address	Parameter Description	Data Type
503	Sensor Reset (don’t care)	uint16_t

4.2.4 Modbus TCP commands: Input register

4.2.4.1 Overview Index Commands Input Register Function 04

Address	Length	Command
0	33	Vendor Information
40	45	Device Information
90	5	Frontend Version
100	6	Read Eth Config
120	6	MAC Address
150	10	Get Field of View Limits
180	6	Get Flex Mount Limits
200	19	Get All Measurements
250	14	Get Teachable Range
300	4	Live Monitor
400	1	Unsaved Config
401	1	Active Setting Number
410	29	Get Setting 1
450	29	Get Setting 2
490	29	Get Setting 3
600	108	Get Block Mode Memory 0
708	108	Get Block Mode Memory 1
816	108	Get Block Mode Memory 2
924	108	Get Block Mode Memory 3
1032	108	Get Block Mode Memory 4
1140	108	Get Block Mode Memory 5
1248	108	Get Block Mode Memory 6
1356	108	Get Block Mode Memory 7
1464	108	Get Block Mode Memory 8
1572	108	Get Block Mode Memory 9
1680	108	Get Block Mode Memory 10
1788	108	Get Block Mode Memory 11
1896	108	Get Block Mode Memory 12
2004	108	Get Block Mode Memory 13
2112	108	Get Block Mode Memory 14
2220	108	Get Block Mode Memory 15
2328	108	Get Block Mode Memory 16

4.2.4.2 Address 0 - Vendor Information

In the vendor information the vendor name is stored and returned.

Function	Input Register (FUNCTION 04)

Address	0
Length	33

Address	Parameter Description	Data Type
0 - 32	Vendor Name	STRING[65]

4.2.4.3 Address 40 - Device Information

The device information contains the device id, product id, the sensor type and the serial number.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	40
Length	45

Address	Parameter Description	Data Type
40 -43	Product ID	STRING[9]
44	High Byte: Product ID / Low Byte: Sensor Type	STRING[65]
45 - 46	Sensor Type	
77 - 84	Serial Number	STRING[16]

4.2.4.4 Address 90 - Frontend Version

Returns the version of the website.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	90
Length	5

Address	Parameter Description	Data Type
90 - 94	Front-End Version	STRING[9]

4.2.4.5 Address 100 - Read Eth Config

The Ethernet configuration contains the IP address, subnet mask and gateway address.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	100
Length	6

Address	Parameter Description	Data Type

100 - 101	IP Address	uint32_t
102 – 103	Subnet Mask	uint32_t
104 - 105	Gateway Address	uint32_t

4.2.4.6 Address 120 - MAC Address

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	120
Length	6

Address	Parameter Description	Data Type
120	Byte 0	uint16_t
121	Byte 1	uint16_t
122	Byte 2	uint16_t
123	Byte 3	uint16_t
124	Byte 4	uint16_t
125	Byte 5	uint16_t

4.2.4.7 Address 150 - Field of View Limits

Returns the measurement range limits.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	150
Length	10

Address	Parameter Description	Data Type
150 - 151	Minimum Left Limit [mm]	float32_t
152 - 153	Maximum Right Limit [mm]	float32_t
154 - 155	Maximum Height [mm]	float32_t
156 - 157	Minimum Width [mm]	float32_t
158 - 159	Minimum Height [mm]	float32_t

4.2.4.8 Address 180 - Flex Mount Limits

Returns the limits of the flex mount.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	180
Length	6

Address	Parameter Description	Data Type
180 - 181	Minimum Distance: For a linear movement of the refernce system on z-axis [mm]	float32_t
182 - 183	Maximum Distance: For a linear movement of the reference system on z-axis [mm]	float32_t
184 - 185	Maximum Rotation Angle: This is the maximum for clock- and anti-clokwise rotations [deg]	float32_t

4.2.4.9 Address 200 - Get All Measurements

This command returns all measured and calculated values within one cycle inclusive the trigger time stamp.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	200
Length	19

Address	Parameter Description	Data Type
200	Status	uint16_t
201	Quality	uint8_t
202	SwitchOut OR AlarmOut: SwitchOut -> 0x0001 AlarmOut -> 0x0002 0: Nothing 1: Switch Out 2: Alarm Out 3: Switch and Alarm Out	uint16_t
203 - 204	Average [mm]	float32_t
205 - 206	Max [mm]	float32_t
207 - 208	Min [mm]	float32_t
209 - 210	Delta [mm]	float32_t
211 - 212	Standard Deviation [mm]	float32_t
213 - 214	Measurement Rate [Hz]	float32_t
215 - 216	Time Stamp [sec]	uint32_t
217 - 218	Time Stamp [usec]	uint32_t

4.2.4.10 Address 250 - Get Teachable Range

Returns the min/max range which the switch points can be set to.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	250
Length	14

Address	Parameter Description	Data Type
250 – 251	Minimum SP1	float32_t
252 – 253	Maximum SP1	float32_t
254 – 255	Minimum SP2	float32_t
256 – 257	Maximum SP2	float32_t
258 – 259	Minimum Hysteresis [mm]	float32_t
260 – 261	Maximum Hysteresis [mm]	float32_t

262 – 263	Minimum Distance between Switch Points	float32_t

4.2.4.11 Address 300 - Live Monitor

Returns the rotation angle and the distance from the sensor. The data is only available if the sensor is in the configuration mode.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	300
Length	4

Address	Parameter Description	Data Type
300 - 301	Rotation angle [deg]	float32_t
302 - 303	Distance [mm]	float32_t

4.2.4.12 Address 400 - Unsaved Config

Indicates if the sensor runs with a configuration which is not stored in any setting.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	400
Length	1

4.2.4.13 Address 401 - Active Setting Number

Returns the number of the active setting. The available settings number are 1-3.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	401
Length	1

4.2.4.14 Address 410 - Get Setting 1

The sensor supports three settings (1,2,3) which holds an entire configuration. These settings can be stored, loaded and reset.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	410
Length	29

Address	Parameter Description	Data Type
410 - 411	Trigger Mode	int32_t
412 - 413	Fixed Trigger Time [us]	uint32_t

414	Exposure Time [us]	uint16_t
415	Precision	uint16_t
416 - 417	Range Left [mm]	float32_t
418 - 419	Range Right [mm]	float32_t
420 - 421	Range Offset [mm]	float32_t
422 - 423	Range Height [mm]	float32_t
424 - 425	Rotation Angle [deg]	float32_t
426 - 427	Distance [mm]	float32_t
428 - 429	Switch Point 1 [mm]	float32_t
430 - 431	Switch Point 2 [mm]	float32_t
432 - 433	Switch Mode	int32_t
434 - 435	Hysteresis Width [mm]	float32_t
436 - 437	Measurement Value (Switching Output)	int32_t
438	Polarity	uint16_t

4.2.4.15 Address 450 - Get Setting 2

The sensor supports three settings (1,2,3) which holds an entire configuration. These settings can be stored, loaded and resetted.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	450
Length	29

Address	Parameter Description	Data Type
450 - 451	Trigger Mode	int32_t
452 - 453	Fixed Trigger Time [us]	uint32_t
454	Exposure Time [us]	uint16_t
455	Precision	uint16_t
456 - 457	Range Left [mm]	float32_t
458 - 459	Range Right [mm]	float32_t
460 - 461	Range Offset [mm]	float32_t
462 - 463	Range Height [mm]	float32_t

464 - 465	Rotation Angle [deg]	float32_t
466 - 467	Distance [mm]	float32_t
468 - 469	Switch Point 1 [mm]	float32_t
470 - 471	Switch Point 2 [mm]	float32_t
472 - 473	Switch Mode	int32_t
474 - 475	Hysteresis Width [mm]	float32_t
476 - 477	Measurement Value (Switching Output)	int32_t
478	Polarity	uint16_t

4.2.4.16 Address 490 - Get Setting 3

The sensor supports three settings (1,2,3) which holds an entire configuration. These settings can be stored, loaded and resetted.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	490
Length	29

Address	Parameter Description	Data Type
490 - 491	Trigger Mode	int32_t
492 - 493	Fixed Trigger Time [us]	uint32_t
494	Exposure Time [us]	uint16_t
495	Precision	uint16_t
496 - 497	Range Left [mm]	float32_t
498 - 499	Range Right [mm]	float32_t
500 - 501	Range Offset [mm]	float32_t
502 - 503	Range Height [mm]	float32_t
504 - 505	Rotation Angle [deg]	float32_t
506 - 507	Distance [mm]	float32_t
508 - 509	Switch Point 1 [mm]	float32_t
510 - 511	Switch Point 2 [mm]	float32_t
512 - 513	Switch Mode	int32_t
514 - 515	Hysteresis Width [mm]	float32_t
516 - 517	Measurement Value (Switching Output)	int32_t

518	Polarity	uint16_t

4.2.4.17 Address 600-2436 - Block Mode Memory

Um das lückenlose Abrufen aller Messwerte mit der maximalen Messrate zu ermöglichen, werden alle Messwerte in einem bis zu 100 Einträge fassenden Zwischenspeicher abgelegt. Bei einem Zugriff auf das Input-Register mit der Adresse 600 wird der Inhalt des Zwischenspeichers in den Modbus TCP Ausgabepuffer kopiert, von wo aus sie dann der Reihe nach in mehreren Teilblöcken abgerufen werden können. Jeder Teilblock umfasst sechs Messwerte.

Function	Input Register (FUNCTION 04)
Address	600, 708, 816, 924, 1032, 1140, 1248, 1356, 1464, 1572, 1680, 1788, 1896, 2004, 2112, 2220, 2328
Length	108

Address Offset	Parameter Description	Data Type
0	Quality	uint8_t
1	SwitchOut OR AlarmOut: SwitchOut -> 0x0001 AlarmOut -> 0x0002 0: Nothing 1: Switch Out 2: Alarm Out 3: Switch and Alarm Out	uint16_t
2 - 3	Average [mm]	float32_t
4 - 5	Max [mm]	float32_t
6 - 7	Min [mm]	float32_t
8 - 9	Delta [mm]	float32_t
10 - 11	Standard Deviation [mm]	float32_t
12 - 13	Measurement Rate [Hz]	float32_t
14 - 15	Time Stamp [sec]	uint32_t
16 - 17	Time Stamp [usec]	uint32_t

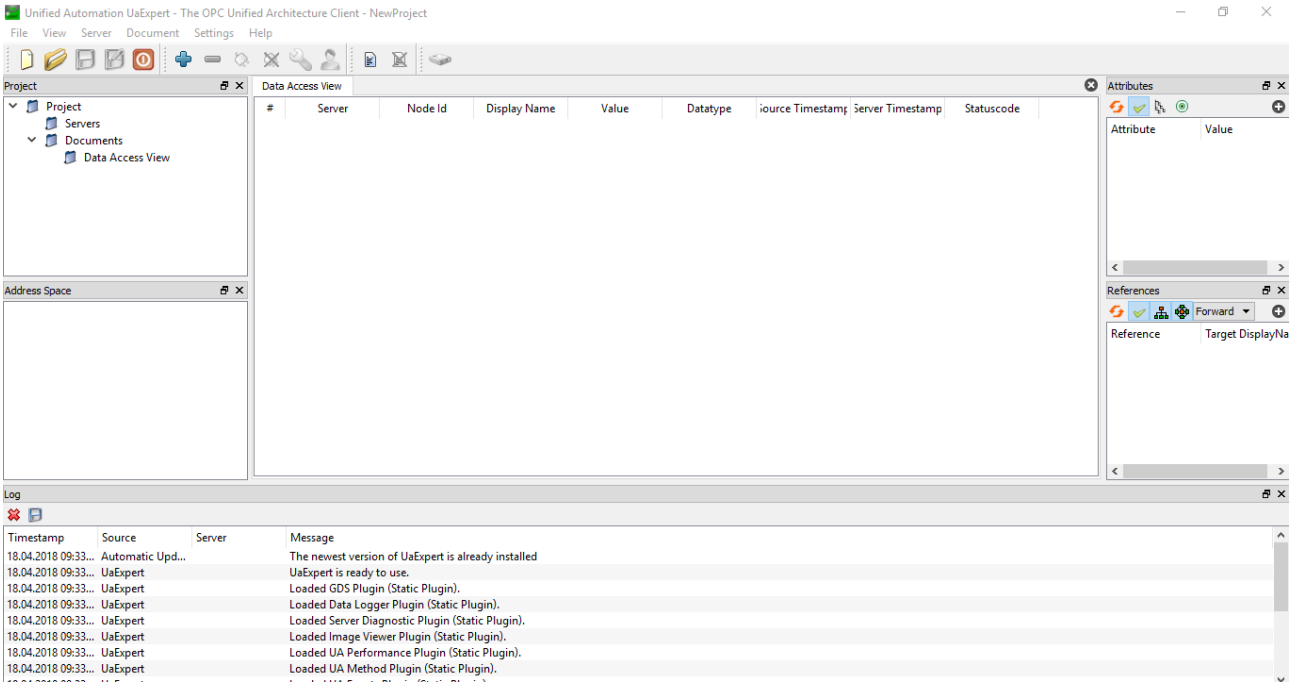
4.3 OPC UA

OPC UA ist ein ausgereiftes und komfortables Protokoll, das speziell für die Anforderungen in der Automatisierungstechnik entwickelt wurde. Die notwendige Client-Funktionalität wird bereits teilweise auf Speicherprogrammierbaren Steuerungen unterstützt. Für PC-basierte Systeme sind verschiedene Software-Bibliotheken verfügbar. Weitere Informationen sind auf der Webseite der OPC Foundation (https://opcfoundation.org) verfügbar. Im Folgenden wird beispielhaft die Verwendung eines kostenlos verfügbaren OPC UA-Clients beschrieben.

4.3.1 Inbetriebnahme mit dem OPC UA-Client UaExpert

Die beschriebene Software UaExpert kann nach vorheriger Registrierung unter der Adresse https://www.unified-automation.com/downloads/opc-ua-clients.html bezogen werden.

4.3.1.1 Oberfläche

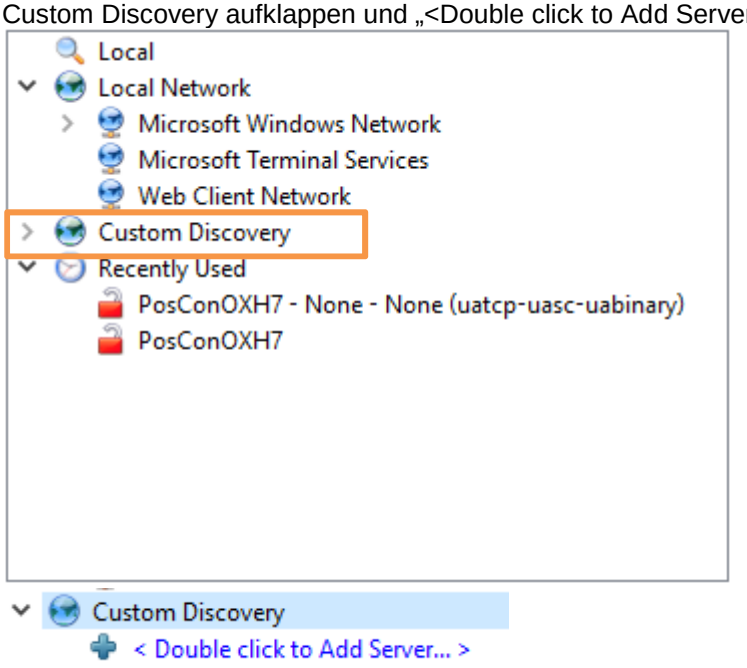


4.3.1.2 Sensor hinzufügen

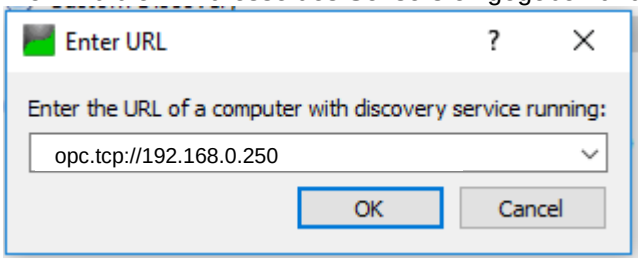
„Add Server“ anklicken.



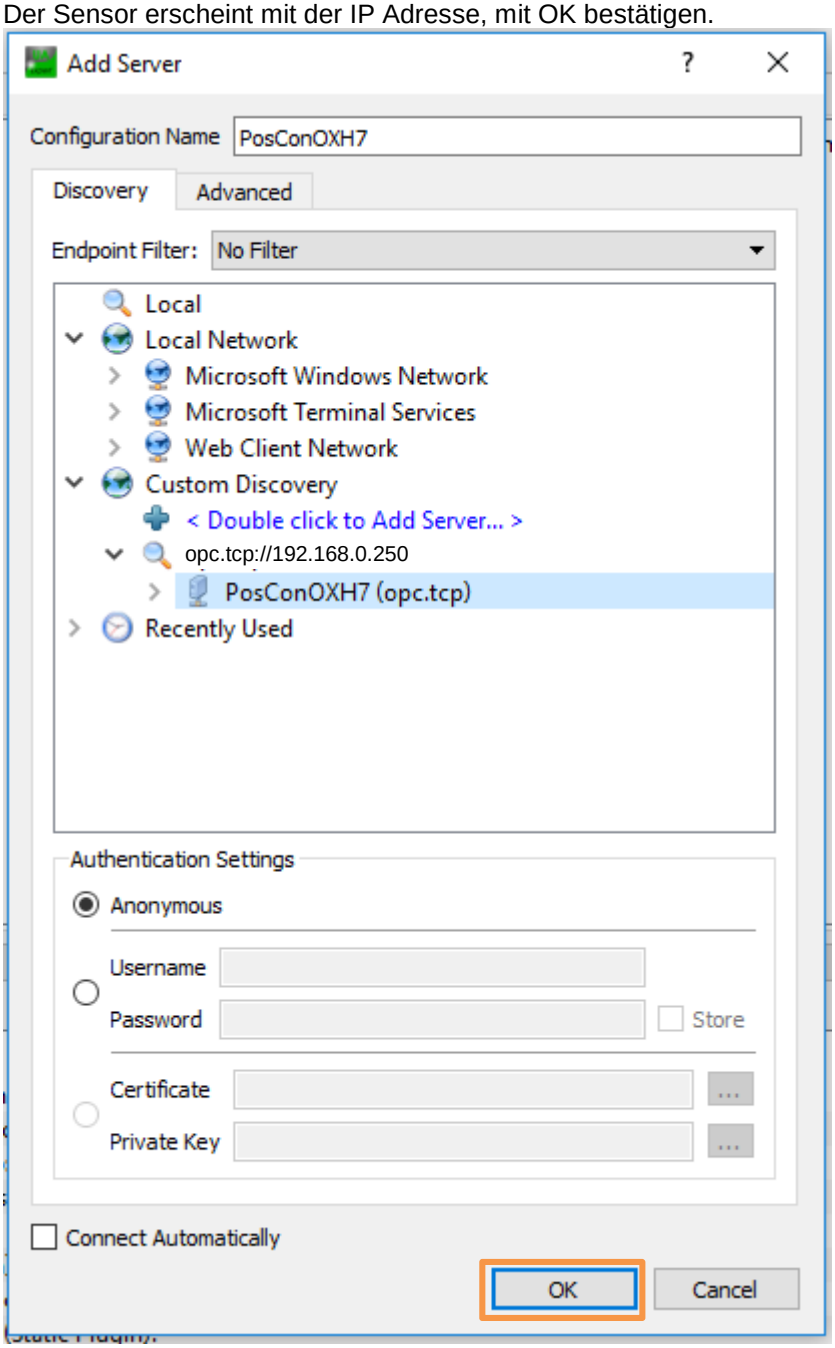
Custom Discovery aufklappen und „<Double click to Add Server…>“ anwählen



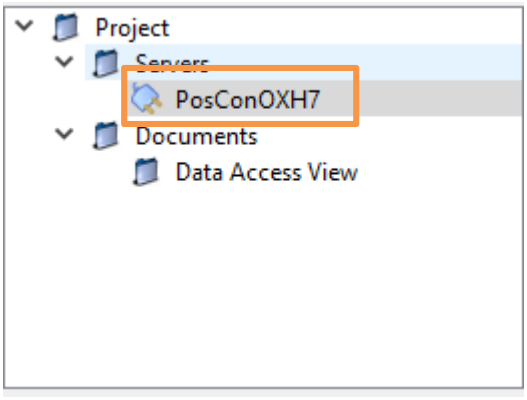
Hier wird die IP Adresse des Sensors eingegeben und mit ok bestätigt.



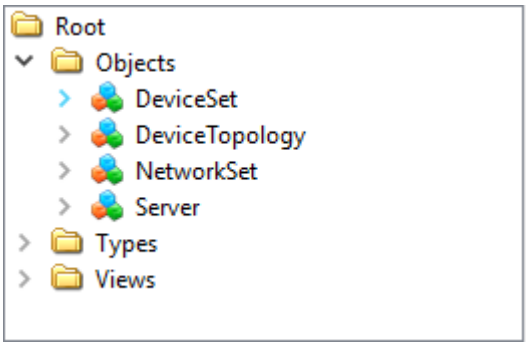
Der Sensor erscheint mit der IP Adresse, mit OK bestätigen.



Im Fenster Links oben unter „Project“ erscheint nun der Sensor, welcher mit der rechten Maustaste → Connect verbunden wird.



Der Sensor ist nun verbunden und kann verwendet werden. Der Funktionsbaum wurde aus dem Sensor ausgelesen und wird im Fenster links unter „Address Space“ angezeigt.



4.3.1.3 Erklärung der Symbole

= Knotenpunkt

= Variablenknoten (teilweile lesen/schreiben)

= Variablenknoten (Eigenschaft, bzw. Property)

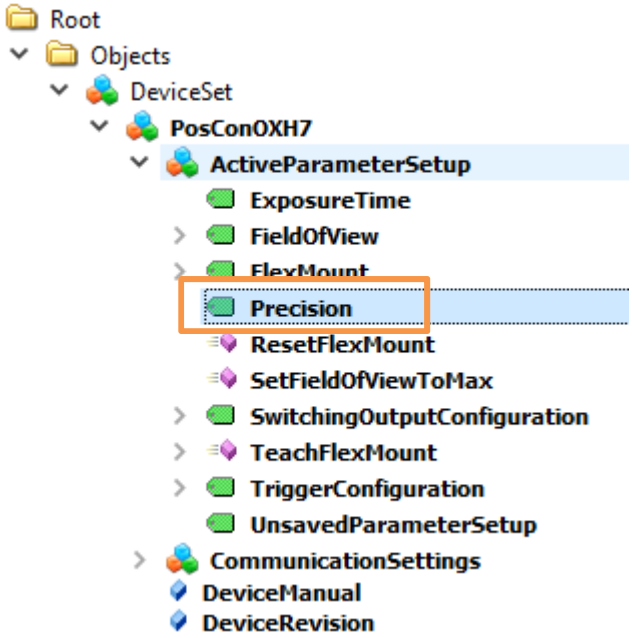
= Methodenknoten = Aktion mit Call

4.3.1.4 Einstellungen vornehmen

Sobald InitLock aktiviert wurde können Einstellungen am Sensor vorgenommen werden.

Beispiel: Es soll die Präzision auf Standard (Messung ohne Filterung) gesetzt werden:

ActiveParameterSetup→Precision



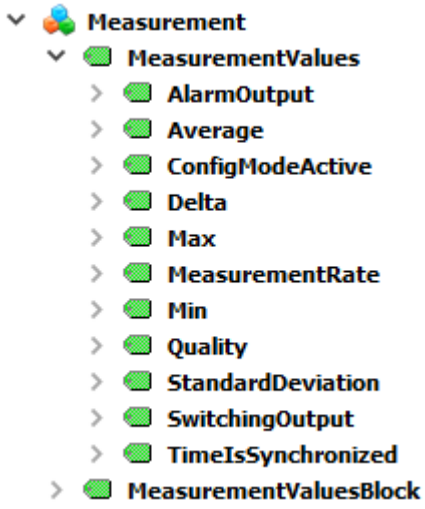
Unter «Value» kann nun der Wert eingestellt werden.
Doppelklick darauf und ändern.

Attribute	Value
NodeId	NodeId
NamespaceIndex	3
IdentifierType	Numeric
Identifier	97
NodeClass	Variable
BrowseName	3, "Precision"
DisplayName	"", "Precision"
Description	"", ""
WriteMask	BadAttributeIdInvalid (0x80350000)
UserWriteMask	BadAttributeIdInvalid (0x80350000)
Value	
SourceTimestamp	18.04.2018 14:42:13.111
SourcePicoseconds	0
ServerTimestamp	18.04.2018 14:42:13.111
ServerPicoseconds	0
StatusCode	Good (0x00000000)
Value	2 (VeryHigh)
DataType	Precision
NamespaceIndex	3
IdentifierType	Numeric
Identifier	9
ValueRank	-1
ArrayDimensions	BadAttributeIdInvalid (0x80350000)
AccessLevel	CurrentRead, CurrentWrite
UserAccessLevel	CurrentRead, CurrentWrite

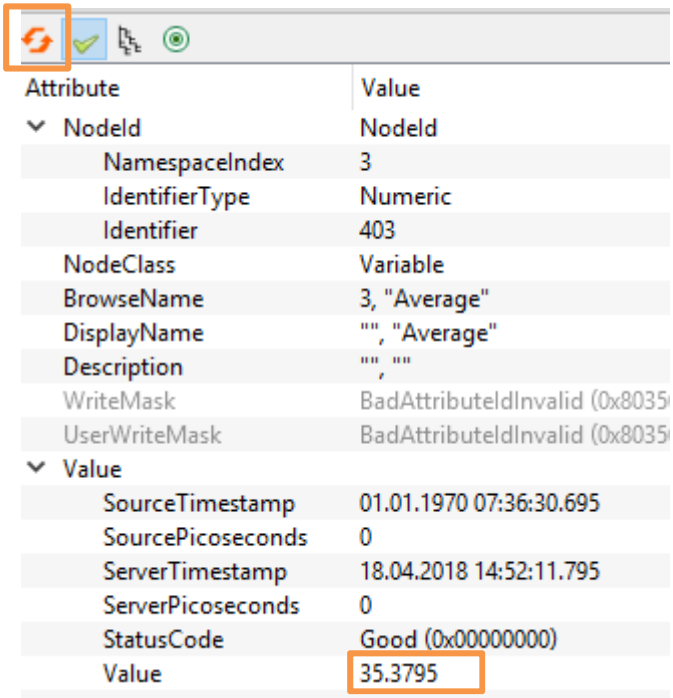
Doppelklick und per Drop-Down anpassen

4.3.1.5 Messwerte auslesen

Unter Measurement→MeasurementValues
Hier wird der gewünschte Messwert angeklickt, z.B. Average.

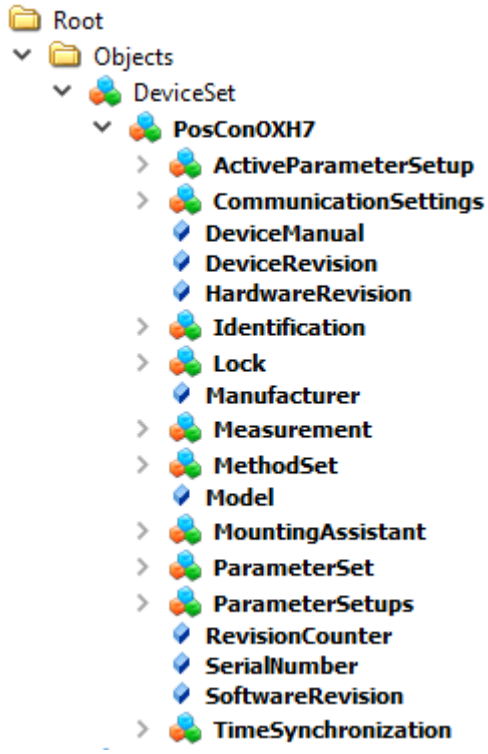


Im Attribut_Fenster rechts werden alle relevanten Werte zu diesem Merkmal ausgegeben.
Der Messwert befindet sich unter «Value». Mit Refresh kann der Messwert aktualisiert werden.



4.3.2 Aufbau und Beschreibung der OPC UA Befehle

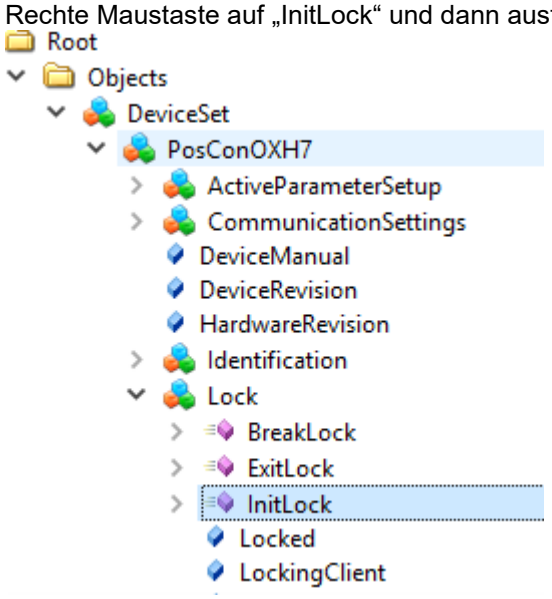
4.3.2.1 Funktionsbaum des Sensors



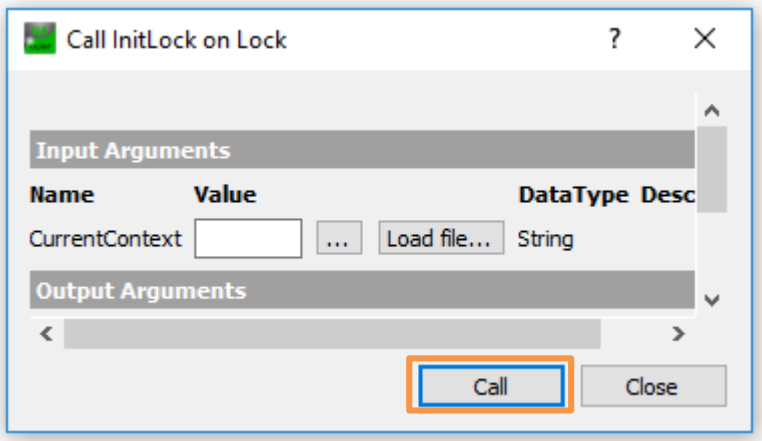
4.3.2.2 Entsperren

Um den Sensor zu konfigurieren, muss dieser zuerst per Befehl entsperrt werden.

Rechte Maustaste auf „InitLock“ und dann ausführen mit «Call»



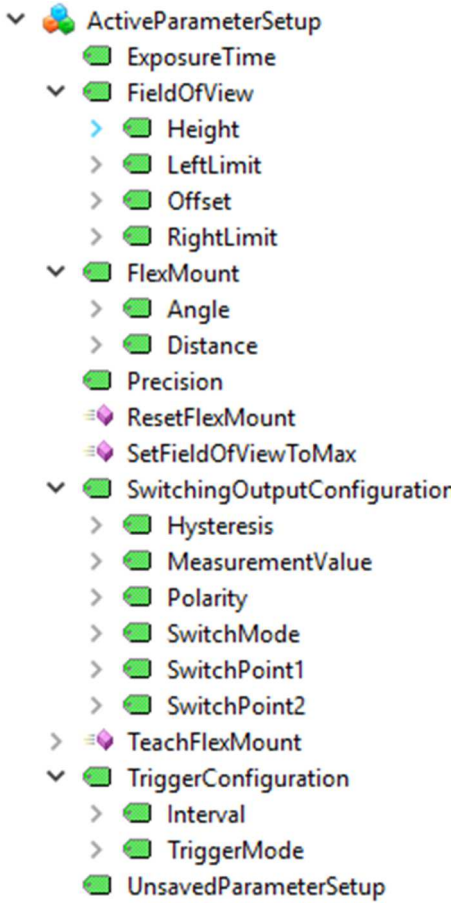
Dann nochmal «Call» und der Sensor ist entsperrt.



Nun können Einstellungen vorgenommen werden (Write).

4.3.2.3 ActiveParameterSetup

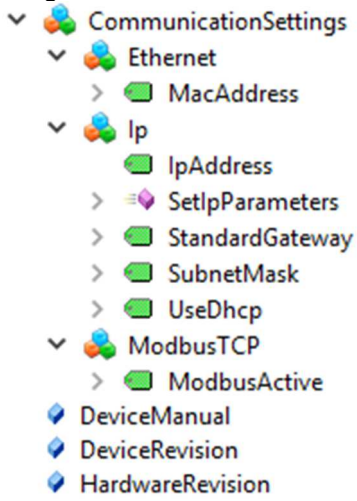
Ausgabe der aktiven Sensor-Parameter.



OPC UA Befehl	Erklärung
ExposureTime	Belichtungszeit: Objekt hell/dunkel
FielfOfView	Messfeldgrenzen: Messfeld Höhe, Offset, linke Grenze, rechte Grenze
FlexMount	Gespeicherte Flex Mount Werte Winkel und Distanz
Precision	Präzision Filterung. Einstellung Standard, hoch, sehr hoch
ResetFlexMount	Flex Mount auf Standardeinstellung zurücksetzen
SetFieldOfViewToMax	Messfeld auf maximale Werte zurück setzen
SwitchingOutputConfiguration	Einstellungen des Schaltausgangs vornehmen: Hysterese, Polarität, Schwelle/Fenster, Schaltpunkte setzen
TeachFlexMount	Aktivieren von Flex Mount; Einlernen der neuen Referenzfläche
TriggerConfiguration	Einstellung der Messintervalle. Free running, Single Shot oder Interval
UnsavedParameterSetup	True, wenn die aktuell active Konfiguration noch nicht dauerhaft gespeichert wurde

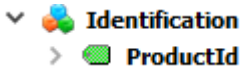
4.3.2.4 CommunicationSettings

Ausgabe der Kommunikations-Einstellungen.



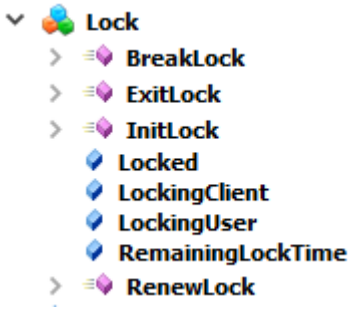
OPC UA Befehl	Sensor Befehl
Ethernet	Ausgabe der MAC-Adresse
Ip	Ausgabe und Ändern von IP-Adresse, Gateway, Subnetzmaske und DHCP Server.
ModbusTCP	Ein/Ausschalten der Modbus Schnittstelle durch setzten von 0=Aus und 1=Ein

4.3.2.5 Identification



OPC UA Befehl	Sensor Befehl
ProductId	Ausgabe der Artikel/Bestellnummer des Sensors

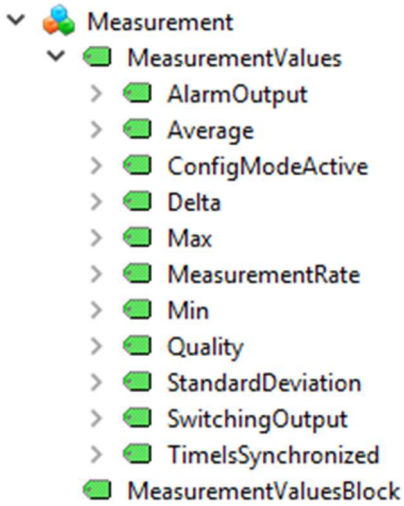
4.3.2.6 Lock



OPC UA Befehl	Sensor Befehl
BreakLock	Nicht implementiert
ExitLock	Verlassen des Parametrier-Modus
InitLock	Sensor in den Parametrier-Modus versetzen, wodurch Einstellungen geändert werden können
Locked	Gibt an, ob sich der Sensor gerade im Parametrier-Modus befindet
LockingClient	Angabe, über welches Interface der Sensor in den Parametriermodus versetzt wurde
LockingUser	Nicht implementiert
RemainingLockTime	Nicht implementiert
RenewLock	Nicht implementiert

4.3.2.7 Measurement

Ausgabe der Sensor-Messwerte.

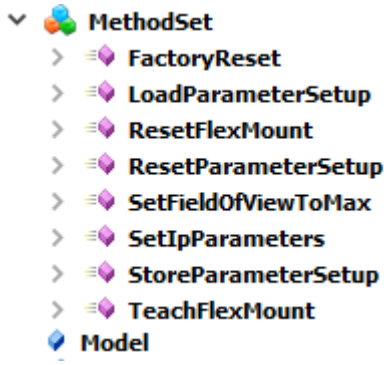


OPC UA Befehl	Sensor Befehl
AlarmOutput	Ausgabe Alarmausgang aktiv Ja/Nein
Average	Ausgabe des Mittelwertes
ConfigModeActive	Der Messwert wurde ermittelt, als der Sensor sich im Parametrier-Modus befand
Delta	Ausgabe des Delta-Wertes
Max	Ausgabe des Max Wertes
MeasurementRate	Ausgabe der Messrate in Hz
Min	Ausgange des Min Wertes
Quality	Ausgabe der Signal-Qualität 0 = Valid signal, 1 = Low signal, 2 = No signal
StandardDeviation	Ausgabe der Standardabweichung
SwitchingOutput	Ausgabe Schaltausgang aktiv Ja/Nein
TimeIsSynchronized	Der Zeitstempel der Messung bezieht sich auf die per NTP synchronisierte Zeit
MeasurementValuesBlock	Die 100 letzten Messwerte werden mit Zeitstempel gespeichert und können bei Bedarf abgerufen werden. Bei neuen Messwerten fällt jeweils der Älteste Messwert raus.

[0]		MeasurementValuesBlockType
	Quality	0 (ValidSignal)
	SwitchingOut...	true
	AlarmOutput	true
	Average	10.766
	Max	12.085
	Min	9.63067
	Delta	2.45433
	StandardDevi...	0.652816
	Measuremen...	157.853
	TimeStamp	1970-01-01T03:43:24.078Z
[1]		MeasurementValuesBlockType
[2]		MeasurementValuesBlockType

4.3.2.8 MethodSet

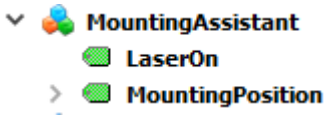
Auflistung aller vom Sensor zur Verfügung gestellten Methoden



OPC UA Befehl	Sensor Befehl
FactoryReset	Wiederherstellen der Werkseinstellungen
LoadParameterSetup	Gespeichertes Parameter-Setup 1-3 laden. Der Wert 1-3 muss mitgegeben werden
ResetFlexMount	Flex Mount deaktivieren
ResetParameterSetup	Gespeichertes Parameter-Setup 1-3 löschen. Der Wert 1-3 muss mitgegeben werden
SetFieldOfViewToMax	Messfeld auf Maximum zurücksetzen
SetIpParameters	IP Adresse, Subnetzmaske sowie Standard Gateway anpassen
StoreParameterSetup	Aktive Parameter in Parameter-Setup 1-3 speichern. Der Wert 1-3 muss mitgegeben werden.
TeachFlexMount	Flex Mount einlernen. Hierbei kann der Wert der Referenzdicke mitgegeben werden. Wenn die Bedingungen für Flex Mount nicht erfüllt werden, wird ein Fehler zurückgegeben und Flex Mount wurde nicht aktiviert 50000 = Entfernung nicht im zulässigen Bereiche 50001 = Winkel nicht im zulässigen Bereich 50002 = Ebenheit nicht im zulässigen Bereich 50003 = Segmentlänge nicht im zulässigen Bereich 50004 = Referenzdaten nicht gültig 50005 = Keine Referenzdaten verfügbar
Model	Ausgabe des Artikelnamens

4.3.2.9 MountingAssistant

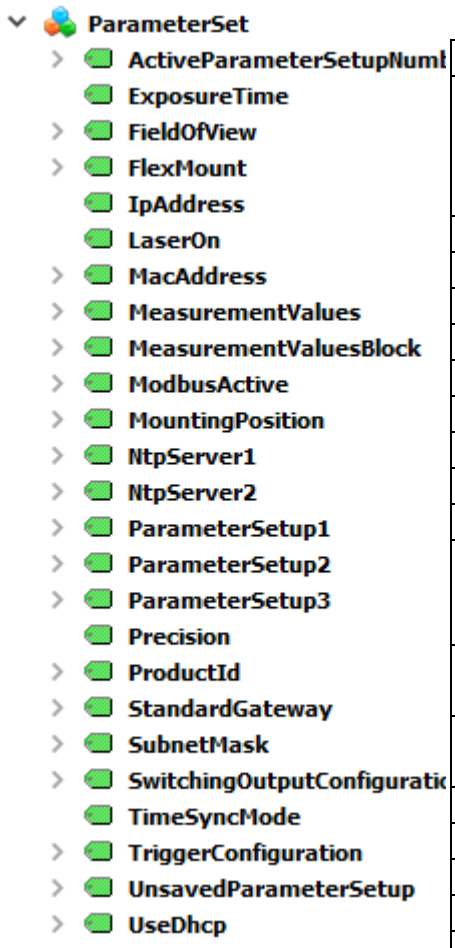
Überprüfung der Montage-Bedingungen.



OPC UA Befehl	Sensor Befehl
LaserOn	Laser ein-/ausschalten
MountingPosition	Ausgabe des aktuellen Montagewinkels sowie der Distanz zur Referenzfläche. Diese Werte können nur ausgelesen werden, wenn sich der Sensor im Parametriermodus befindet.

4.3.2.10 ParameterSet

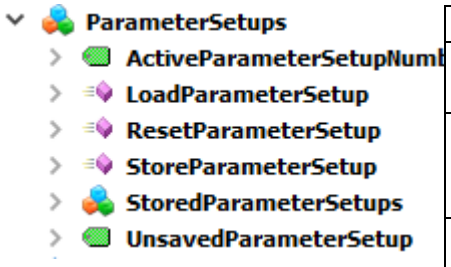
Zusammenfassung aller Sensor Parameter. Diese können hier angezeigt oder aber auch eingestellt werden.



OPC UA Befehl	Sensor Befehl
ActiveParameterSetupNumber	Gibt an, welches ParameterSetup zuletzt geladen wurde und auch nach einer Spannungsunterbrechung wieder geladen werden wird.
ExposureTime	Belichtungszeit: Objekt hell/dunkel
FieldOfView	Werte für Messfeld
FlexMount	Winkel sowie Distanz für Flex Mount
IpAddress	IP Adresse
LaserOn	Laser ein/aus
MacAddress	MAC Adresse
MeasurementValues	Ausgabe aller aktuellen Messwerte
MeasurementValuesBlock	Ausgabe der letzten 100 Messwerte
ModbusActive	Modbus ein/aus
MountingPosition	Mounting Assistand: Aktueller Montagewinkel sowie Distanz zur Referenzfläche
NtpServer1	IP Adresse für NTP (Network Time Protocol) Server 1
NtpServer2	IP Adresse für NTP (Network Time Protocol) Server 2
ParameterSetup1	Parameter-Setup 1
ParameterSetup2	Parameter-Setup 2
ParameterSetup3	Parameter-Setup 3
Precision	Präzision Standard/High/Very High
ProductId	Artikel-/Bestellnummer
StandardGateway	Standard Gateway
SubnetMask	Subnetzmaske
SwitchingOutputConfiguration	Schaltpunkte und Hysterese
TimeSyncMode	Zeit-Synchronisation intern oder NTP
TriggerConfiguration	Trigger-Modus Free-Running, Single Shot oder Intervall
UnsavedParameterSetup	True, wenn die aktuell active Konfiguration noch nicht dauerhaft gespeichert wurde
UseDhcp	Benutzung von DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

4.3.2.11 ParameterSetups

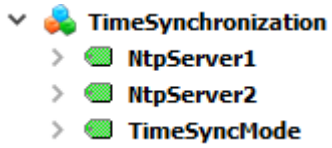
Die auf dem Sensor gespeicherten Parameter-Setups können hier angezeigt oder geladen werden.



OPC UA Befehl	Sensor Befehl
ActiveParameterSetupNumber	Nummer des aktiven parameter-Setups 1-3.
LoadParameterSetup	Laden des gespeicherten Parameter-Setups 1-3. Der Wert 1-3 muss mitgegeben werden
ResetParameterSetup	Gespeichertes Parameter-Setup 1-3 löschen. Der Wert 1-3 muss mitgegeben werden
StoreParameterSetup	Aktive Parameter unter Parameter-Setup Speicherplatz 1-3 speichern. Der Wert 1-3 muss mitgegeben werden
StoredParameterSetups	Anzeigen oder anpassen der Parameter-Setups 1-3
UnsavedParameterSetup	True, wenn die aktuell active Konfiguration noch nicht dauerhaft gespeichert wurde

4.3.2.12 TimeSynchronization

Einstellungen der Zeit-Synchronisation



OPC UA Befehl	Sensor Befehl
NtpServer1	IP Adresse für NTP (Network Time Protocol) Server 1
NtpServer2	IP Adresse für NTP (Network Time Protocol) Server 2
TimeSyncMode	Zeit-Synchronisation intern oder NTP

5 In Betrieb

5.1 Statusanzeigen am Sensor

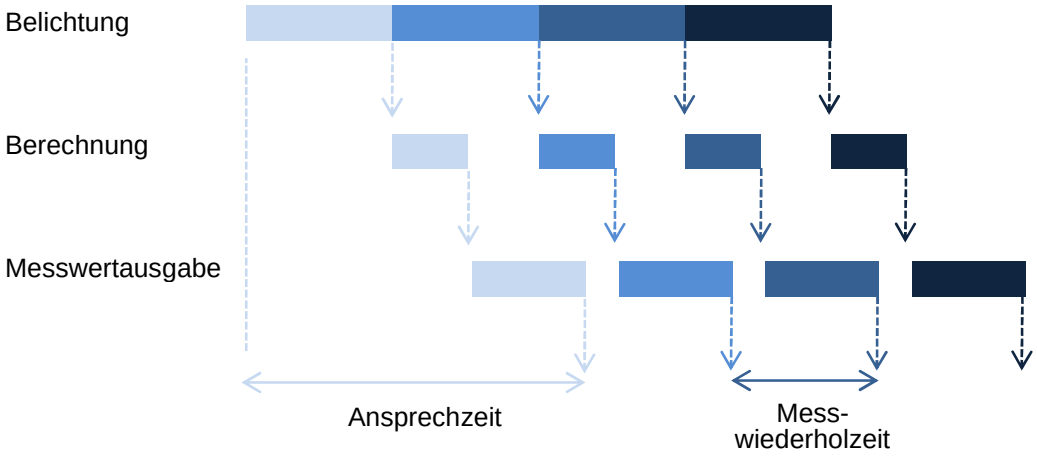




LED	Leuchtet	Blinkt
Gelb	**Switching out** Schaltausgang (out 1) aktiv.	-
Rot	**Alarm out** Alarmausgang (out 2) aktiv. Kein Messobjekt innerhalb des Messfeldes oder Signalqualität ungenügend.	**Signalreserve** Objekt knapp an der Signalreserve oder Signalqualität nicht optimal
Grün	**Power** Sensor betriebsbereit, Ethernet Verbindung nicht vorhanden.	**Kurzschluss** Anschluss an Schalt- oder Alarmausgang überprüfen.
Blau	**Link** Ethernet Verbindung vorhanden.	**Datenübertragung** Datenpakete werden über Ethernet empfangen bzw. versendet.

5.2 Messfrequenz, Messwiederholzeit und Ansprechzeit

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



5.2.1 Messfrequenz und Messwiederholzeit

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

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

5.2.2 Automatische Belichtungsregelung

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

5.3 Alarmausgang

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

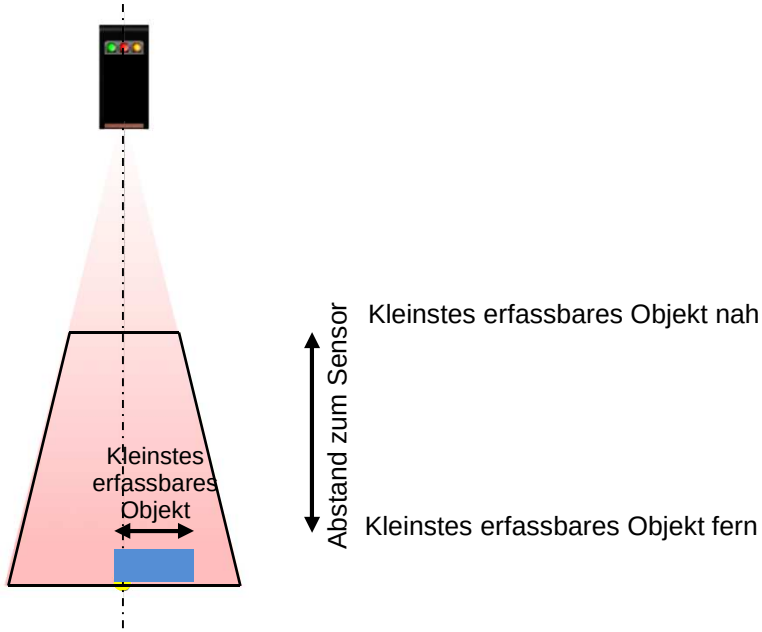
HINWEIS

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

5.4 Messobjekt

5.4.1 Kleinstes erkennbares Objekt

Damit ein Objekt zuverlässig detektiert werden kann, muss es die minimale Objektbreite[1] erfüllen. Diese minimale Objektbreite variiert je nach Abstand zum Sensor.



5.4.2 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

5.4.3 Normobjekt

Die technischen Angaben der Sensoren im Datenblatt beziehen sich auf Messungen auf ein Baumer 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 Kapitel Sensor Datenblatt

5.5 Speicher

Alle in einem Parameter-Setup gespeicherten Änderungen werden dauerhaft gespeichert und bestehen auch nach einem Stromausfall weiterhin.

5.6 Fehlerbehebung und Tipps

Error	Error correction
No function	• Check connection. Power supply 15…28 VDC on pin 2 (+Vs, brown) and pin 7 (GND, blue)
Green LED flashes	• Short circuit on switching outputs. Check connection
Red LED lights up	• Object outside field of view (near, far, or to the side) • Amplitude of the received signal is insufficient (e.g., in case of soiling)
Sensor does not provide the expected measuring results	• Check inclination angle and work in Flex Mount mode if required (teach the new reference surface) • The object is not in the measuring range • Bright object, avoid direct reflexes from the transmitter to the receiver
The sensor does not take account of all objects within the field of view	• Enlarge field of view. The field of view was possibly limited; see Section "FIELD OF VIEW" • The red visible laser beam does not represent the maximum field of view. If the object is at the edge of this beam it could be outside the measuring range • Move object. The object is outside the field of view vertically or is in the blind region of the sensor
Unreliable measurement value: The measurement value jumps back and forth	• The object is not in the measuring range • Avoid bright object • Avoid very dark object • Too much ambient light • Check measurement mode setting (MEASUREMENT MODE)
Transmitting laser light is dim	Sync-In input is on High--> set to Low
Incorrect measurement values	This is probably due to a malfunction caused by ambient light. Attempts should be made to reduce the ambient light
A communication error occurs during changing the IP address	If the IP address is changed, it must be reconnected to the sensor
No tool status message during an error	A tool status message only states that the communication with the sensor that was initiated by the call was successful. If there are problems, for example when teaching with Flex Mount, this is returned by the sensor as an error code

6 Sicherheitshinweise und Wartung

6.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

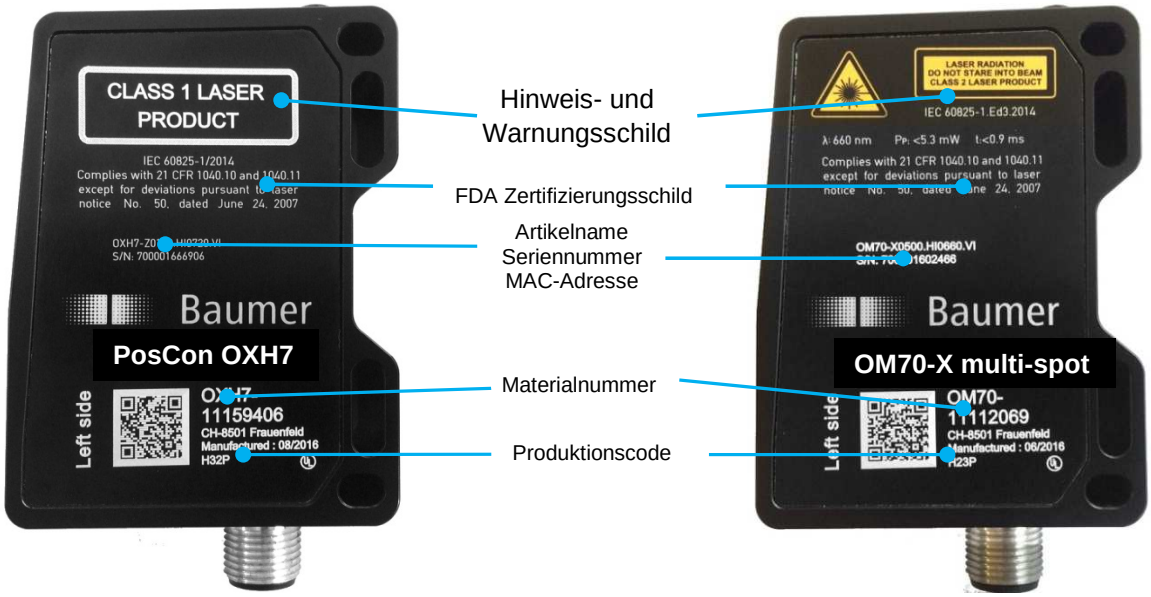
Bestimmungsgemässer Gebrauch
Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen und Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Grösse für das Folgesystem. Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf dieses nicht für den Betrieb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

6.2 Sensor Beschriftung



	CLASS 1 LASER PRODUCT	**LASER RADIATION** **DO NOT STARE INTO BEAM** Wavelength: 640...670nm IEC 60825-1, Ed. 3, 2014 **CLASS 2 LASER PRODUCT**
FDA Zertifizierungs-schild	IEC 60825-1/2014 Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to laser notice No. 50, dated June 24, 2007	

6.3 Frontscheibe

Im Falle einer gebrochenen Frontscheibe, defektem Display oder lose oder freistehender Laseroptik muss der Sensor sofort von der Stromversorgung getrennt werden. Er darf nicht wieder in Betrieb genommen werden, bis er von einer autorisierten Person überprüft 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.

6.4 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.



ACHTUNG!

Schützen Sie optische Flächen vor Feuchtigkeit und Verschmutzung.

6.5 Entsorgung

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

7 Sensor Datenblatt

Allgemeine Daten	PosCon OXH7 11185166 OXH7-11185166
Funktion	Höhe
Funktion: Flex Mount	Ja
Funktion: MESSFELD	Ja
Messbereich (Abstand)	100…150 mm
Messbereichsanfang Sdc	100
Messbereichsende Sde	150
Messbereich (Breite)	48…72 mm
Messfeldbreite rechts @ Sde	+36 mm
Messfeldbreite links @ Sde	-36 mm
Blindbereich	0…100 mm
Messfrequenz - OBJEKT hell (ca. 90% Refl.) - OBJEKT dunkel (ca. 6% Refl.)	 244…570 Hz[13] 192…342 Hz[13]
Ansprechzeit - OBJEKT hell (ca. 90% Refl.) - OBJEKT dunkel (ca. 6% Refl.)	 3.5…8.2 ms[13] 5.8…10.4 ms[13]
Auflösung AVG HEIGHT (max. Messfeldbreite)	8…16 µm[234] (Ohne Filter) 4…8 µm[2345] (Mit Filter Präzision hoch) 2…4 µm[2345] (Mit Filter Präzision sehr hoch)
Auflösung MIN / MAX HEIGHT	23…48 µm[23] (Ohne Filter) 12…24 µm[235] (Mit Filter Präzision hoch) 6…12 µm[235] (Mit Filter Präzision sehr hoch)
Wiederholgenauigkeit AVG HEIGHT (max. Messfeldbreite)	8 µm[234] (Ohne Filter) 4 µm[2345] (Mit Filter Präzision hoch) 2 µm[2345] (Mit Filter Präzision sehr hoch)
Wiederholgenauigkeit MIN / MAX HEIGHT	16 µm[23] (Ohne Filter) 8 µm[235] (Mit Filter Präzision hoch) 4 µm[235] (Mit Filter Präzision sehr hoch)
Linearitätsabweichung	± 20 µm[2346]
Temperaturdrift	± 0.04% Sde/K[234]
PRECISION Filterwerte: Standard High Very High	Median Average Off Off 3 Off 3 16
Kleinstes erfassbares Objekt	0.7…1.1 mm
Laserklasse	1
Max. Unebenheit Referenzfläche (rms)	±0.04 mm
Min. Länge Referenzfläche	24 mm
Digitalausgang Hysterese	Einstellbar in mm
Minimales Schaltfenster	2 mm
Betriebsanzeige/Datenübertragung	LED grün/LED blau
Ausgangsanzeige	LED gelb / LED rot
Lichtquelle	Laserdiode rot, gepulst
Einstellung	Webinterface, Modbus TCP, OPC UA

[1] Messrate abhängig von Messfeld (Abstand). Min Wert: Maximales Messfeld; Max. Wert: 20% vom Messfeld
[2] Messungen mit Baumer Standard-Messausrüstung und Objekten abhängig von Messdistanz Sd
[3] Messung auf 90% Reflektivität (Weiss)
[4] Messung mit Messmodus Mittelwert
[5] Messung mit Filterung
[6] Messbereich (Abstand) 100…112.5 mm

Elektrische Daten	PosCon OXH7 11185166 OXH7-11185166
Betriebsspannungsbereich +Vs	15 ... 28 VDC
Stromaufnahme max. (ohne Last)	120 mA
Schaltausgang	Gegentakt
Schaltfunktion	Out 1 / Alarm
Ausgangsstrom	< 100 mA
Baudrate	38400 ; 57600 ; 115200
Verpolungsfest	Ja, +VS zu GND
Kurzschlussfest	Ja

Mechanische Daten	PosCon OXH7 11185166 OXH7-11185166
Breite / Höhe / Länge	26 / 74 / 55 mm
Bauform	quaderförmig, frontale Optik
Gehäusematerial	Aluminium
Frontscheibe	Glas
Anschlussart	Stecker M12 8-polig & M12 4-polig
Gewicht	134 g

Umgebungsbedingungen	PosCon OXH7 11185166 OXH7-11185166
Fremdlichtsicherheit	< 35 kLux
Arbeitstemperatur	-10 ... +50 °C
Lagertemperatur	-20 … +60 °C
Schutzart	IP 67
Schwingungsfestigkeit (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 1.5 mm p-p at f = 10 - 57 Hz, 10 cycles per axis 10 g at f = 58 - 2000 Hz, 10 cycles per axis
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, 300 minutes / axis (>10gRMS)
Schockfestigkeit (halbsinus)	**IEC 60068-2-27:2009** 30 g / 11 ms, 6 jolts per axis and direction

Optische Eigenschaften	PosCon OXH7 11185166 OXH7-11185166
Lichtquelle	AlGaInP-Laser Diode
Wellenlänge	656 nm
Betriebsmodus	pulsed
Pulsdauer Modus hell Modus dunkel	 0.6 ms 1.8 ms

Pulsperiode Modus hell Modus dunkel	 >1.7 ms >2.9 ms
Emittierte Gesamtpulsleistung	3 mW
Strahlform	Elliptisch (Fokussiert zur Laserlinie)
Fokusabstand df	125 mm
Strahlgrösse @ Fenster senkrecht parallel	 2.5 mm 7.5 mm
Strahlgrösse @ Fokuspunkt Senkrecht parallel	 < 0.1 mm L = 73 mm
Strahl Divergenz Senkrecht $\delta_{\perp}$ parallel $\delta_{\parallel}$	 16.0 mrad 30.2°
Nominal ocular hazard distance (NOHD)[1]	NA
Laserklassifizierung (per IEC 60825-1/2014)	Laserklasse 1

[1] Ausserhalb der “Nominal ocular hazard distance” ist die Strahlenbelastung unter dem Grenzwert der Laserklasse 1

8 Änderungshistorie

06/15/2018	tof	Manual released in version 1.0
11/23/2018	stke	Correction ModbusTCP commands included in version 1.1



Passion for Sensors

Baumer Group
International Sales
P.O. Box · Hummelstrasse 17 · CH-8501 Frauenfeld
Phone +41 (0)52 728 1122 · Fax +41 (0)52 728 1144
sales@baumer.com · www.baumer.com