# Bedienungsanleitung.

*OM70-multi-spot.*



# Inhalt


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

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

**3 Konfiguration über das Webinterface ... 19**
3.1 Das Webinterface ... 19
3.2 Monitoring ... 21
3.3 Parametrierung ... 24
3.4 Geräte Konfiguration ... 41

**4 Kommunikation über die Prozessschnittstellen ... 43**
4.1 Einleitung ... 43
4.2 Modbus TCP ... 44
4.3 OPC UA ... 62

**5 In Betrieb ... 76**
5.1 Statusanzeigen am Sensor ... 76
5.2 Messfrequenz, Messwiederholzeit und Ansprechzeit ... 77
5.3 Alarmausgang ... 77
5.4 Messobjekt ... 78
5.5 Speicher ... 79
5.6 Fehlerbehebung und Tipps ... 80

**6 Sicherheitshinweise und Wartung ... 81**
6.1 Allgemeine Sicherheitshinweise ... 81
6.2 Sensor Beschriftung ... 82
6.3 Frontscheibe ... 83
6.4 Reinigung der Sensoren ... 83
6.5 Entsorgung ... 83

**7 Sensor Datenblatt ... 84**

**8 Änderungshistorie ... 87**

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Zum Inhalt dieses Dokuments

Die vorliegende Anleitung enthält Informationen zur Installation und Inbetriebnahme der Baumer OM70-X multi-spot Sensoren.
Sie ergänzt die Montageanleitung, welche mit jedem Sensor mitgeliefert wird.

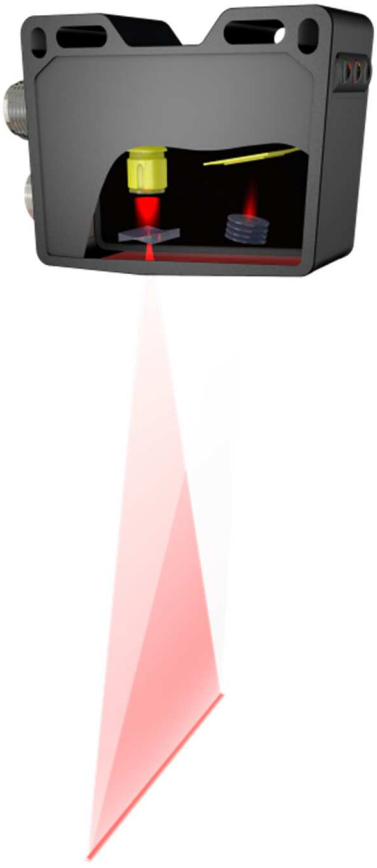


Lesen Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam und beachten Sie die Sicherheitshinweise!

## 1.2 Einsatzzweck

Der Baumer OM70-X multi-spot Sensor misst Distanzen zu Objekten. Er wurde speziell für einfache Handhabung, flexiblen Einsatz und präzise Messungen entwickelt.

### 1.2.1 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.

## 1.3 Sicherheitshinweise



**HINWEIS**

Gibt hilfreiche Hinweise zur Bedienung bzw. sonstige allgemeine Empfehlungen.



**ACHTUNG!**

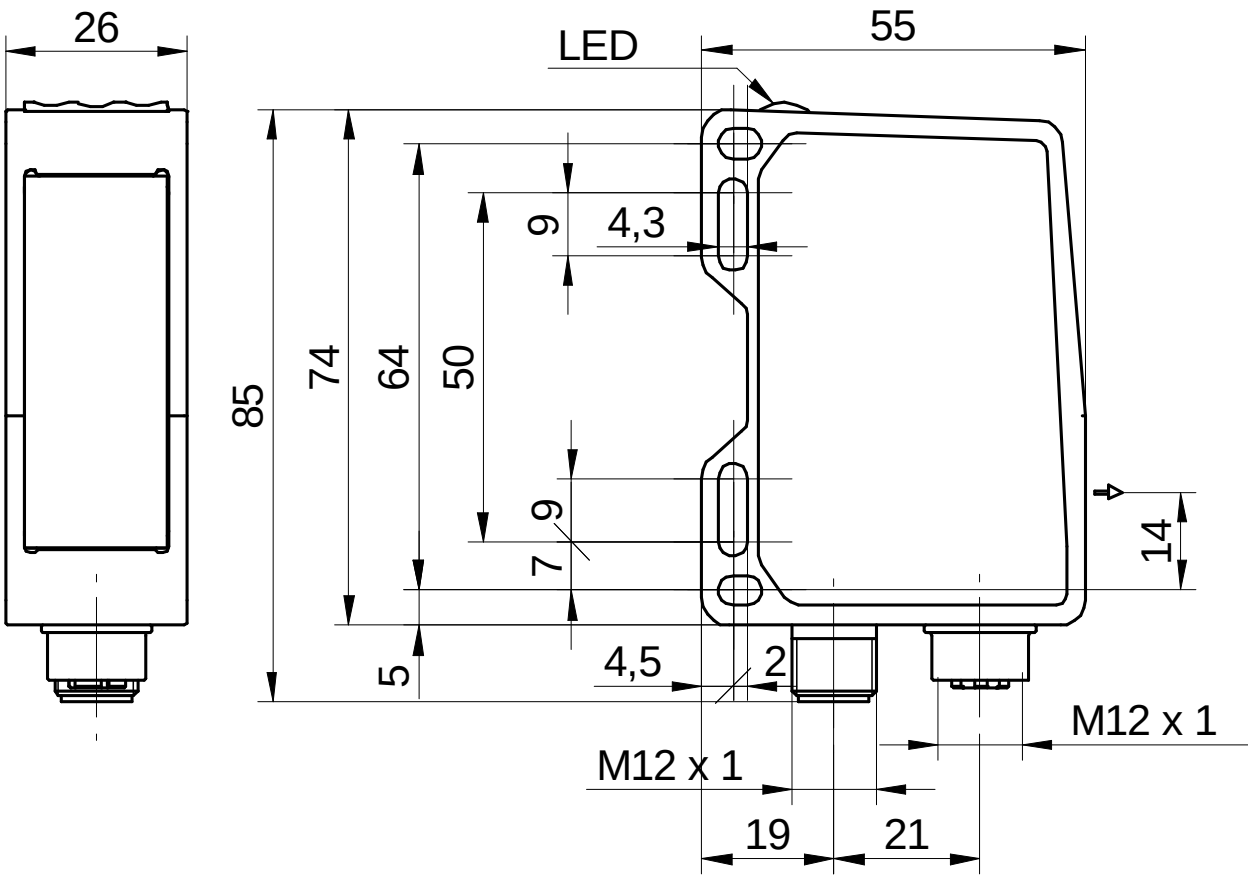
Bezeichnet eine potenziell gefährliche Situation. Meiden sie diese Situationen um allfällige Personenschäden und Beschädigungen des Gerätes zu vermeiden!

# 2 Montage und Anschluss

**ACHTUNG!**

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

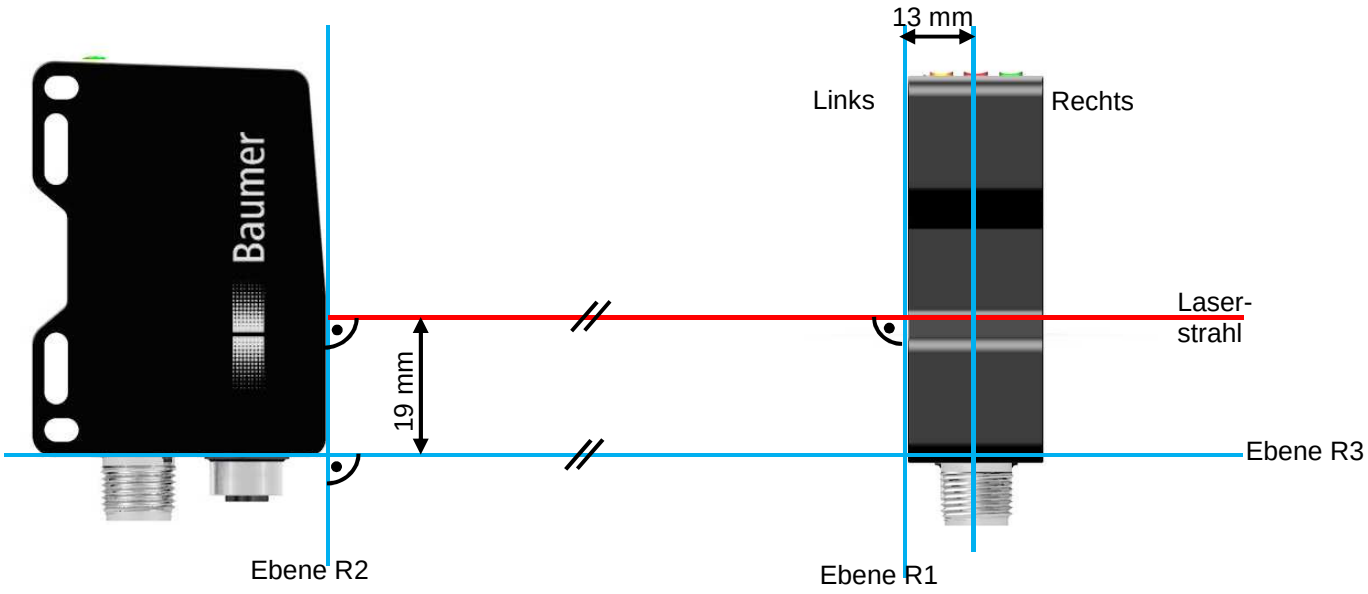
## 2.1 Dimensionen




*Optische Achse

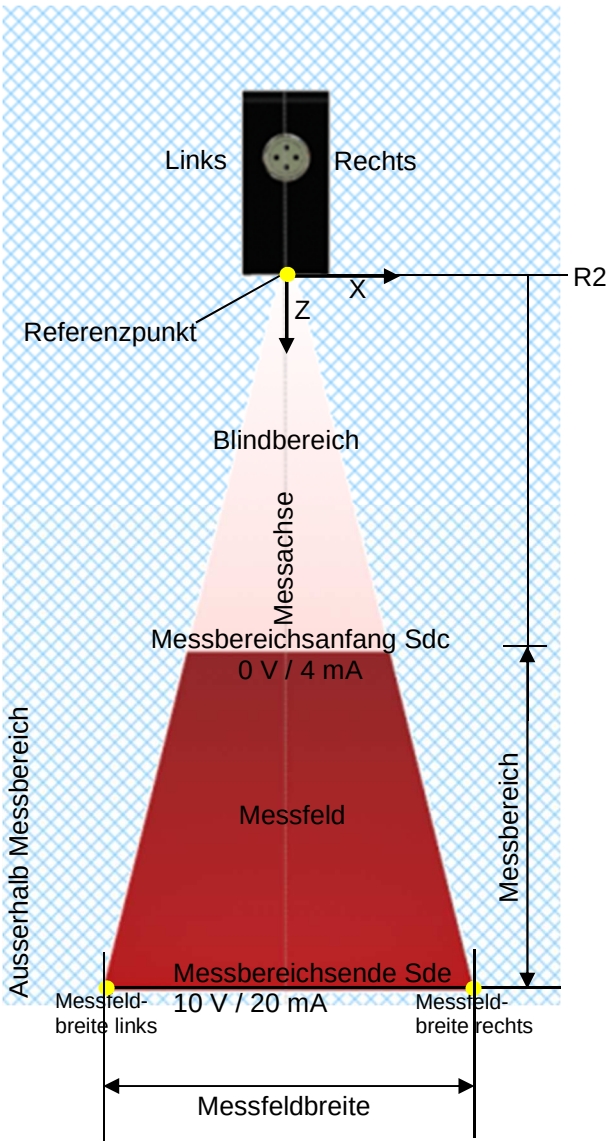
## 2.2 Bezugsebenen des Sensors

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.



## 2.3 Definition des Messfeldes

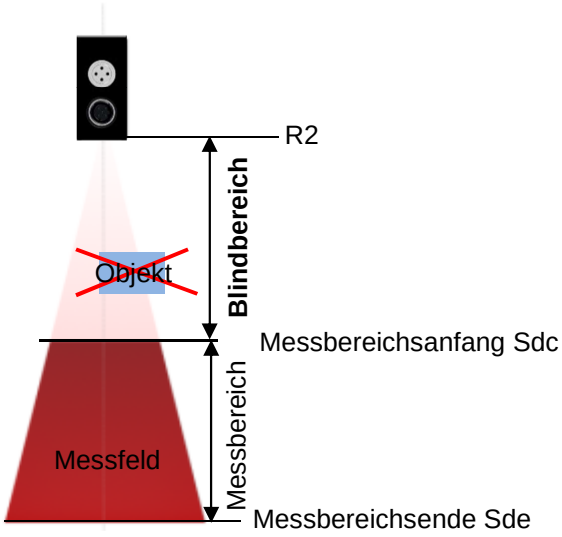
In der Abbildung unten sind das maximale Messfeld sowie die weiteren wichtigen Definitionen zum Thema Messfeld beschrieben. Die wichtigen Begriffe „links“ und „rechts“ sind jeweils aus der Sicht des Sensors von der Steckerseite aus zu betrachten.




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

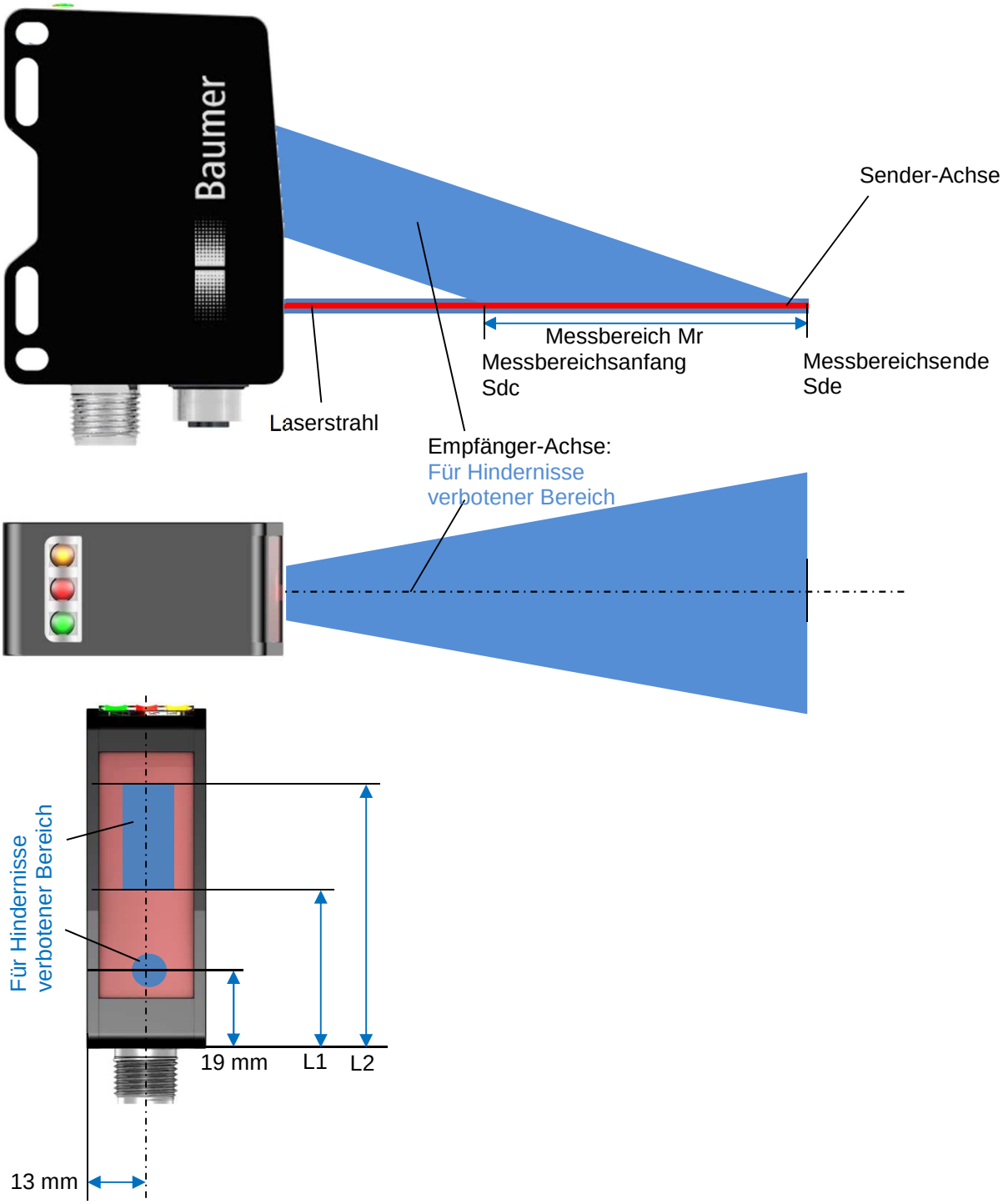
### 2.3.1 Blindbereich

Der Bereich ab Sensor-Ebene R2 bis zum Messbereichsanfang Sdc wird Blindbereich genannt, d.h. der Sensor kann dort keine Objekte detektieren.
Wenn sich Objekte in diesem Bereich befinden, kann dies zu verfälschten Messwerten führen.



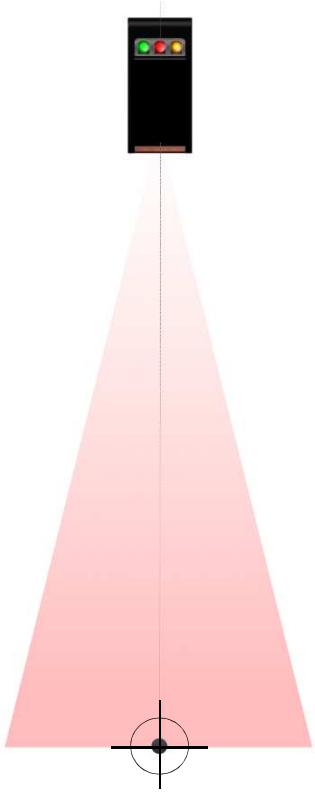
### 2.3.2 Sender und Empfänger-Achse

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



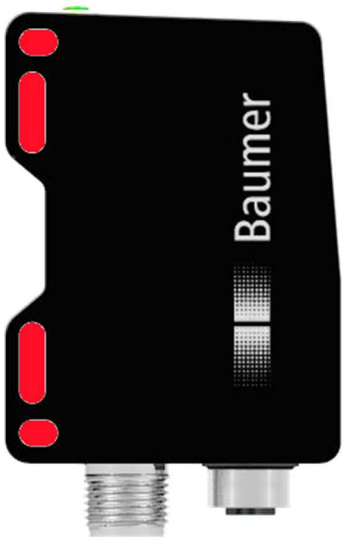
### 2.3.3 Genaue Ausrichtung des Lasers durch qTarget

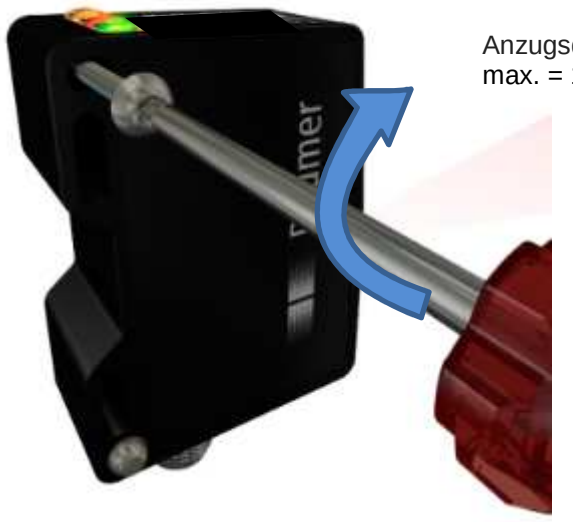
Das Messfeld wird ab Werk auf die Gehäuse-Referenzflächen ausgerichtet. Dadurch ist die Strahlposition bei jedem Sensor exakt an derselben Stelle, wodurch die Planung und ein Sensortausch zum Kinderspiel werden.



## 2.4 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.



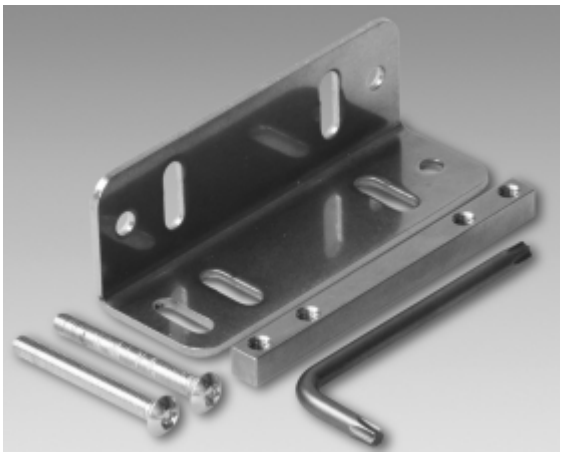
Anzugsdrehmoment
max. = 1.2 Nm

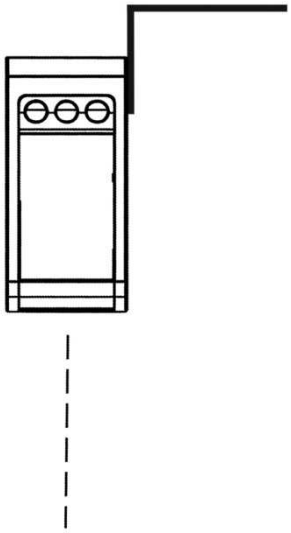
### 2.4.1 Montagezubehör

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.

#### 2.4.1.1 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.





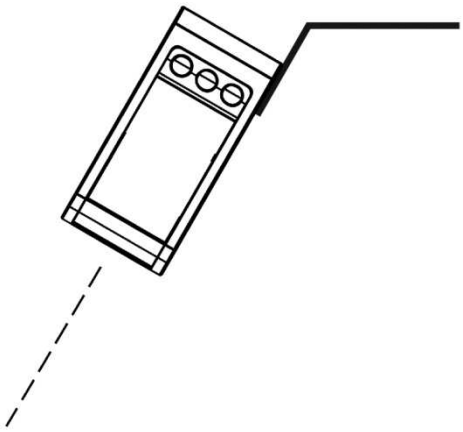
**Montagekit 11120705**
Inhalt dieses Sets:

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

### 2.4.1.2 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.





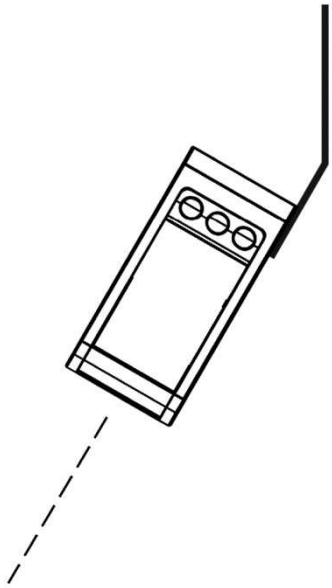
**Montagekit 11126836**
Inhalt dieses Sets:

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

### 2.4.1.3 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

## 2.5 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.

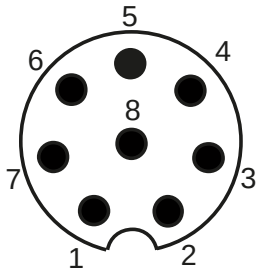


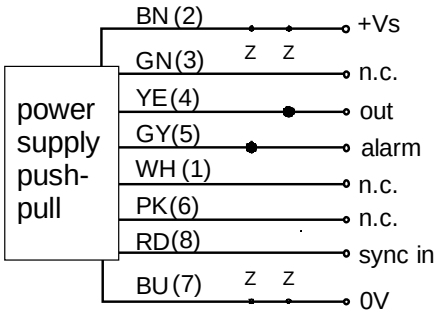
**ACHTUNG!**

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.

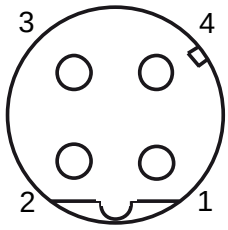
### 2.5.1 Steckerbelegungen und Anschlussbilder

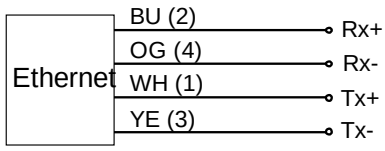
**M12 8-pin**



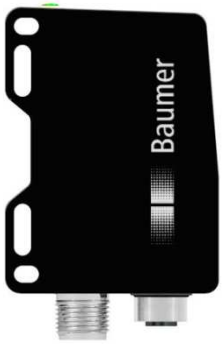

**M12 4-pin**




| | 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 |

| | 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**

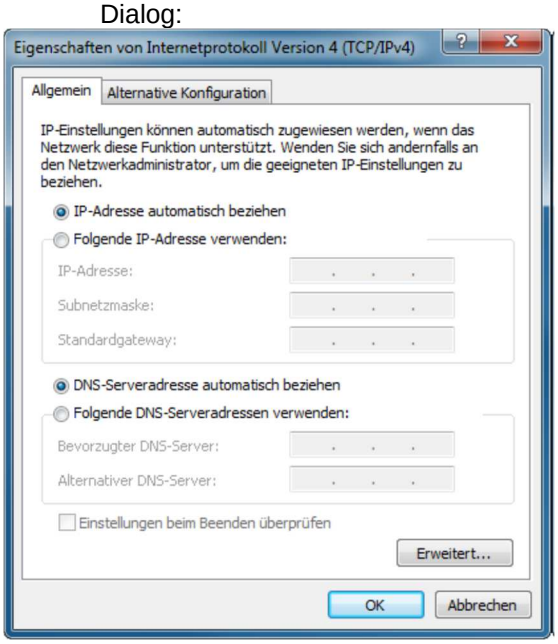
Um Störungen des Netzwerkes zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass jede IP-Adresse innerhalb des Netzwerkes eindeutig und nicht bereits vergeben ist.

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.

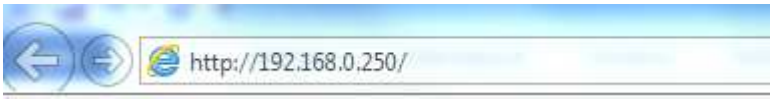
### 3.1.1 Unterstützte Webbrowser

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

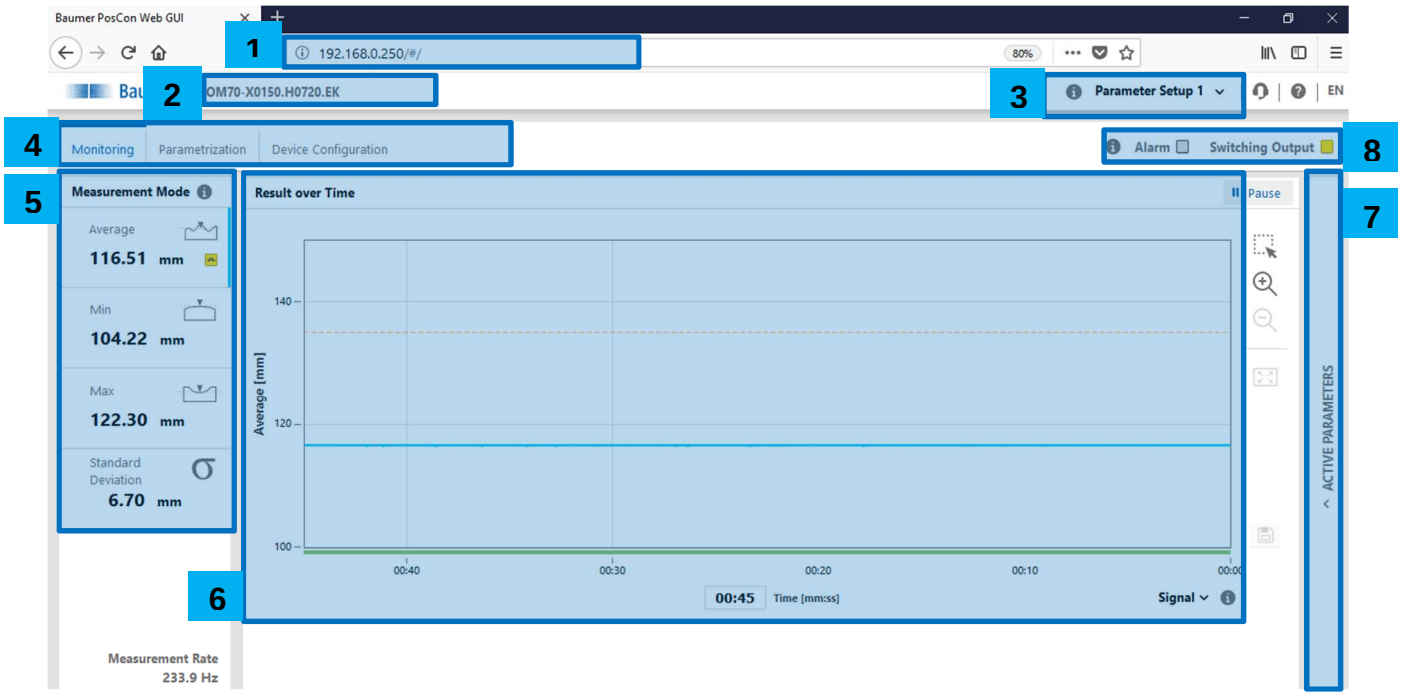
1. Unterstützten Webbroswer starten
2. In der Adresszeile die IP Adresse des Sensors eingeben




**HINWEIS**

Die Standardmässig eingerichtete IP Adresse ist 192.168.0.250

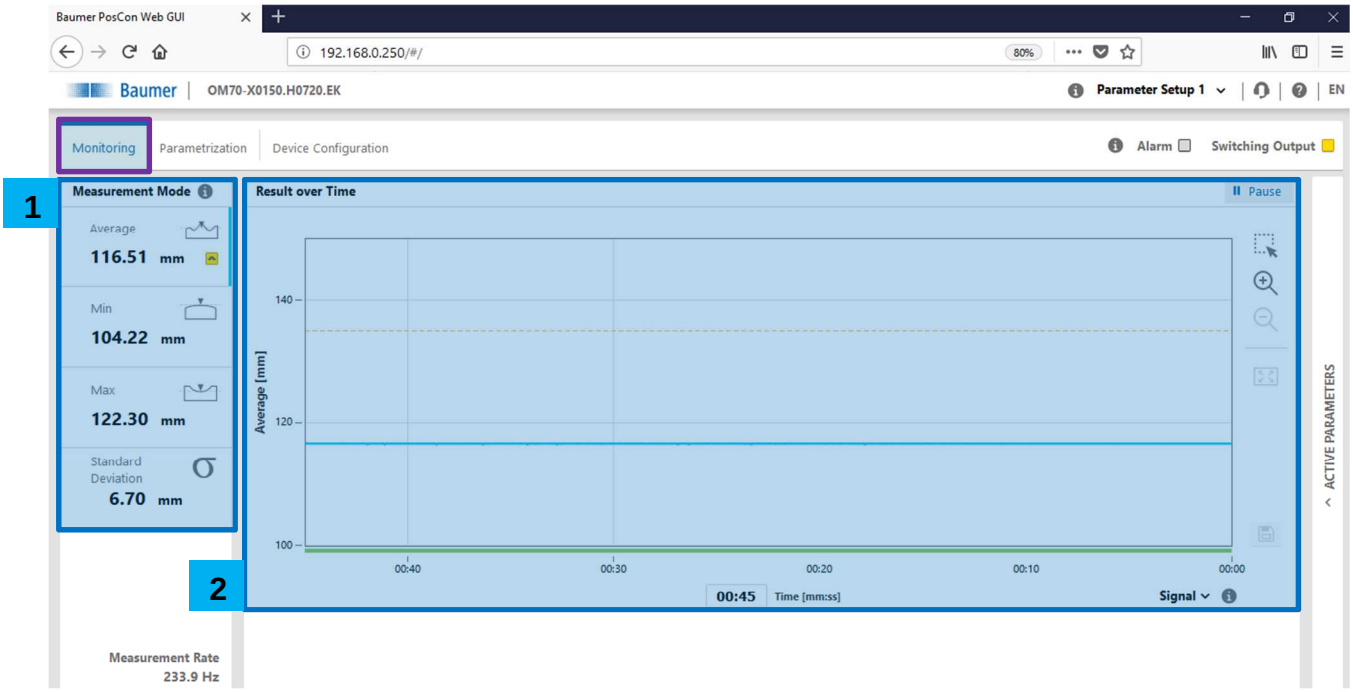
### 3.1.3 Übersicht Webinterface




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

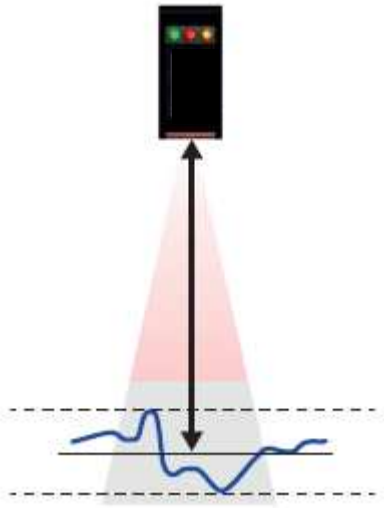
Ausgabe und Auswertung der Messwerte.



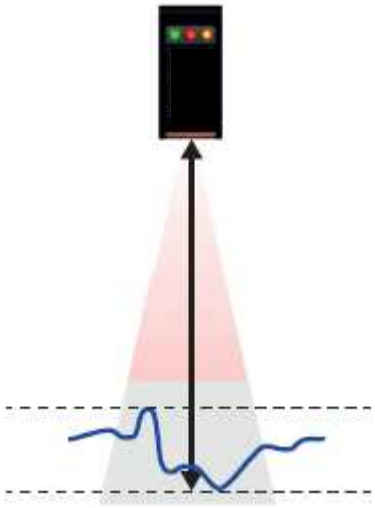

### 3.2.1 Messmodus

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.

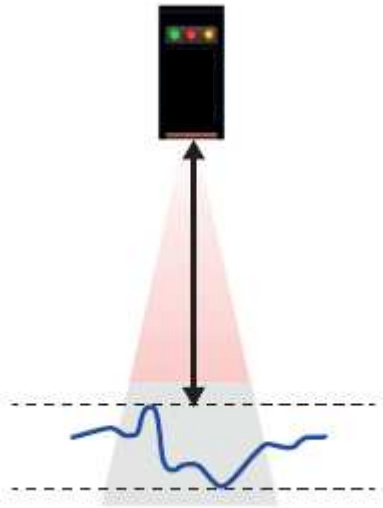
**Avg DIST**
Durchschnittliche Distanz zu allen Messpunkten.



**Max DIST**
Distanz zum am weitesten entfernten Messpunkt.



**Min DIST**
Distanz zum nächsten Messpunkt.



### 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

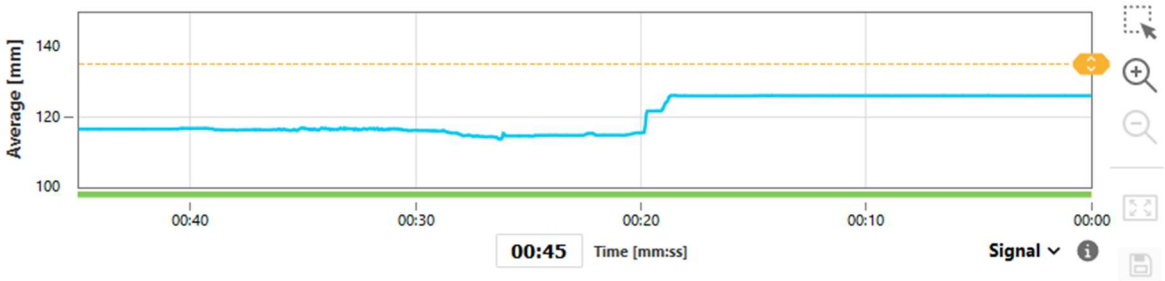
Alle Applikations-spezifischen Einstellungen werden hier vorgenommen.




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



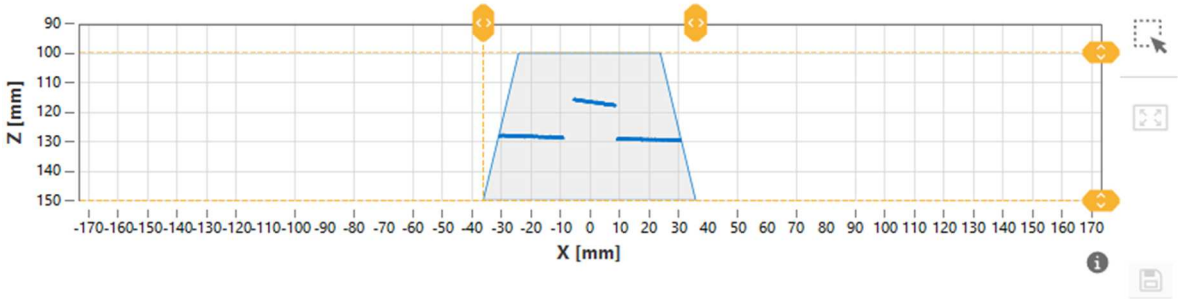

Das Diagramm zeigt wie im Modus Monitoring die Messwerte (blau) innerhalb der einstellbaren "Zeitspanne" an. Der graue Hintergrund bzw. die graue Linie zeigt das Schaltausgangsfenster bzw. den Schaltpunkt an. Der Farbbalken unterhalb des Diagramms zeigt die Signalqualität oder den Schaltausgang an.

Green: Gültiges Signal
Yellow: Niedriges Signal

Red: Kein Signal (Kein gültiger Messwert)

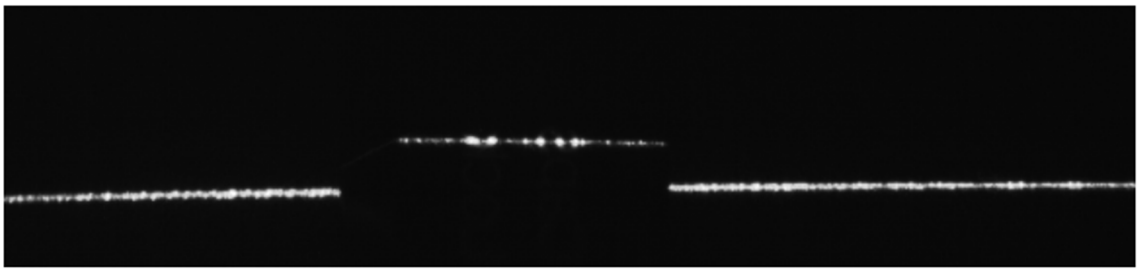
Hier kann der Schaltausgang über die gelben Linien eingestellt werden; diese Änderungen werden sofort wirksam. Mit den Werkzeugen auf der rechten Seite kann das angezeigte Diagramm gespeichert oder analysiert werden.

#### 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.

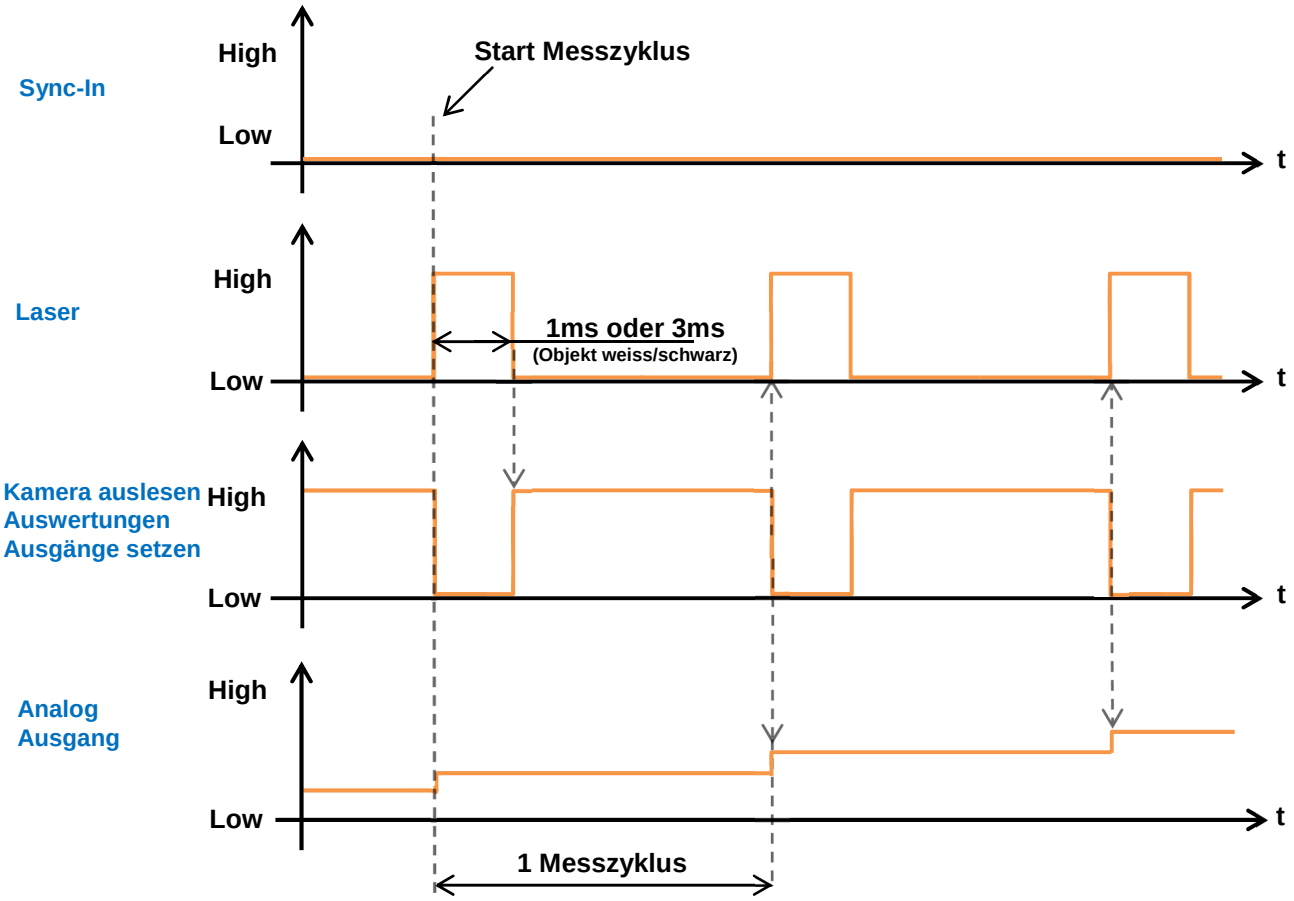
Lässt sich jedoch eine gegenseitige Beeinflussung mehrerer Sensoren durch geeignete Montage nicht verhindern, dann können die sich beeinflussenden Sensoren durch die Sync-In Leitung asynchron betrieben werden. Die übergeordnete Steuerung erzeugt dazu die Signale.

**HINWEIS**

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

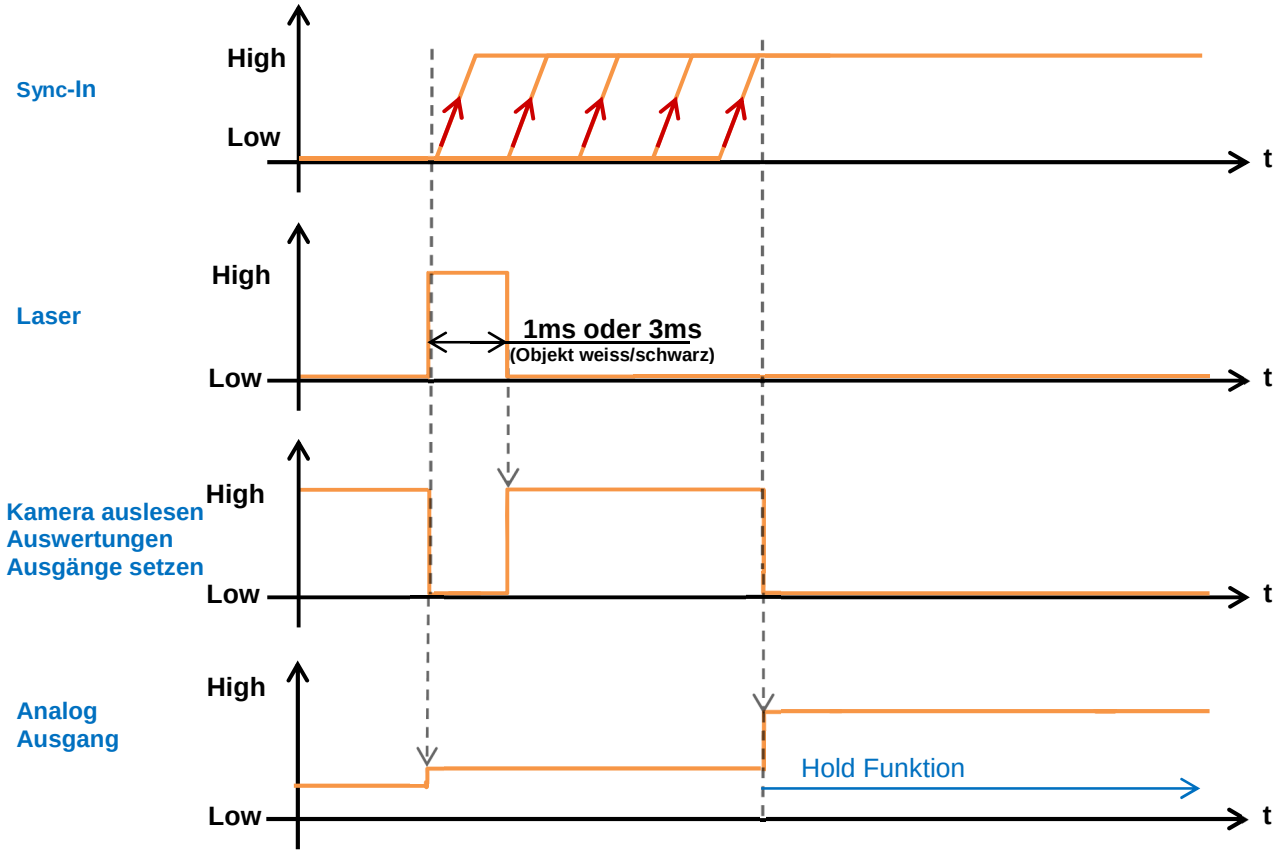
**Messen wenn Sync-In Low:**

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.



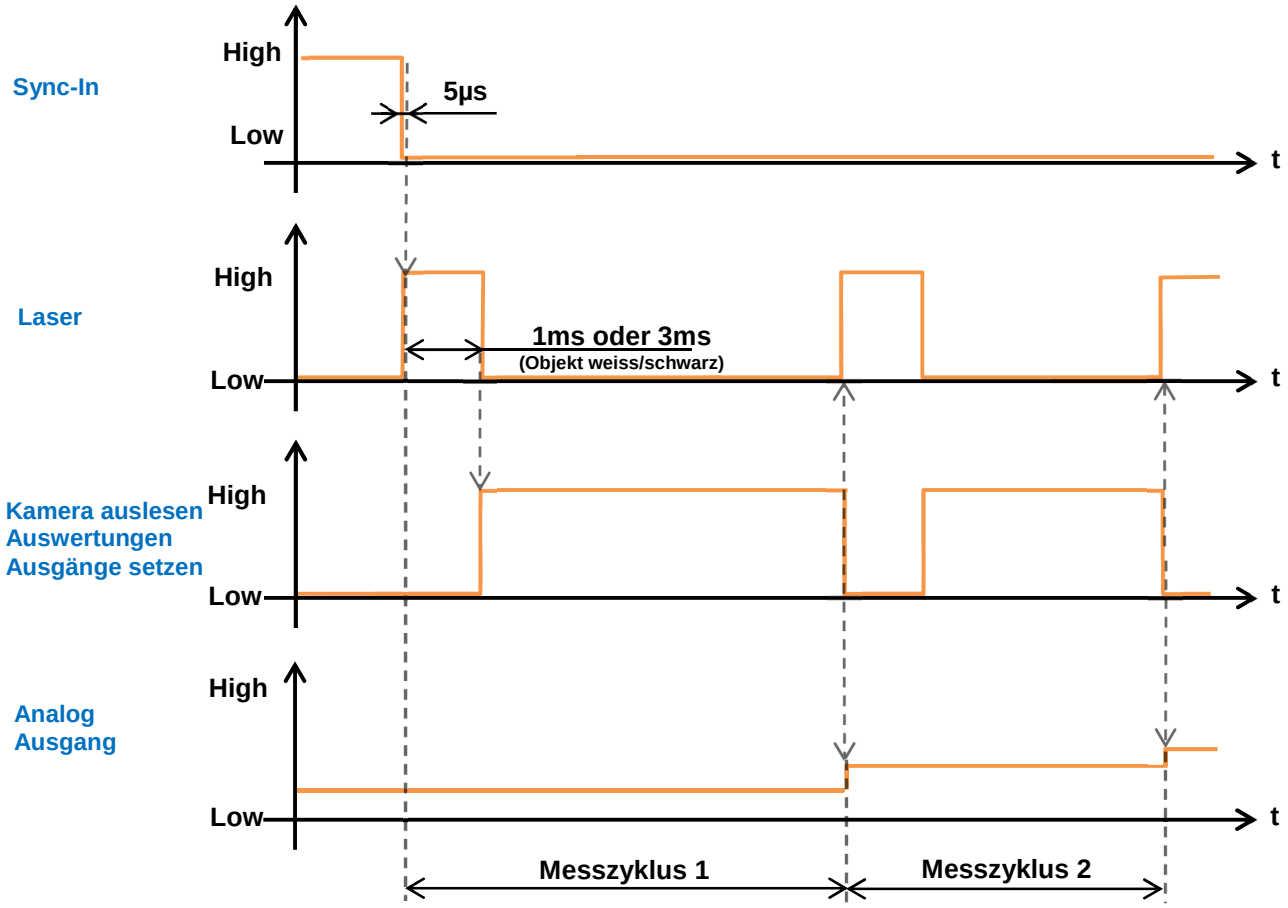
**Sync-In Low auf High:**

Liegt der Synch-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.

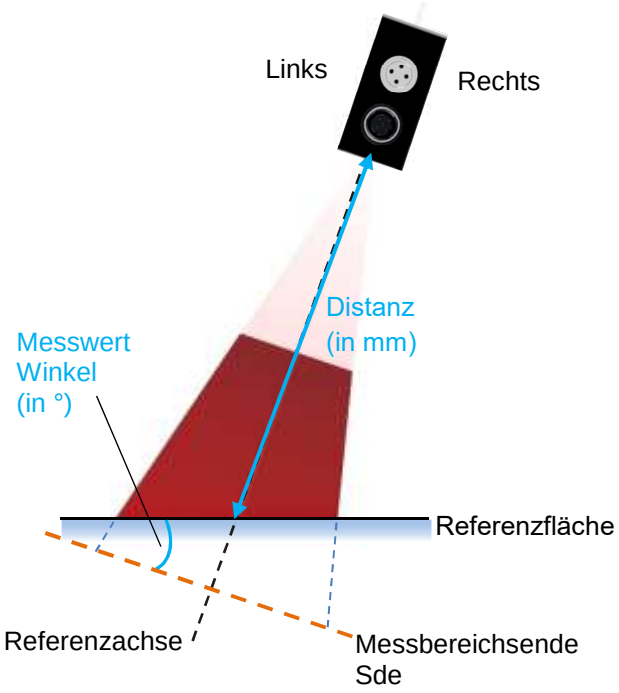


#### 3.3.2.2 Messfeld

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.



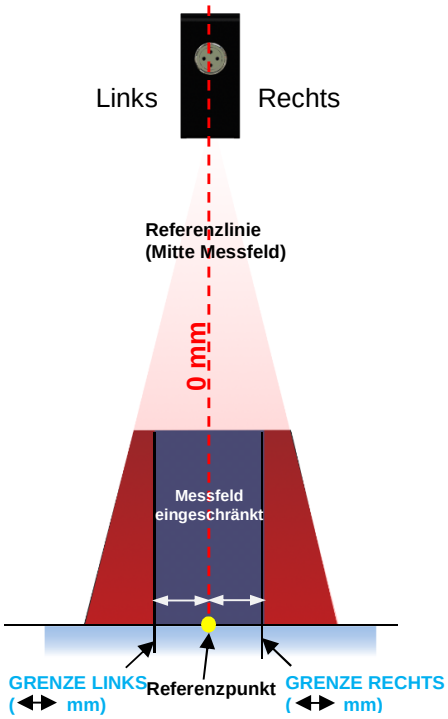

*Beispiel:*
Winkel: 20.00°
Distanz: 134.3 mm

Während der Montage Assistent aktiv ist, wird das Messfeld auf max. gesetzt und die Ausgänge des Sensors auf „Kein Objekt im Messbereich“ eingestellt. Nach Beendigung vom Montage Assistent werden die letzten gültigen Einstellungen wieder übernommen.

#### 3.3.2.2.2 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.




**HINWEIS**

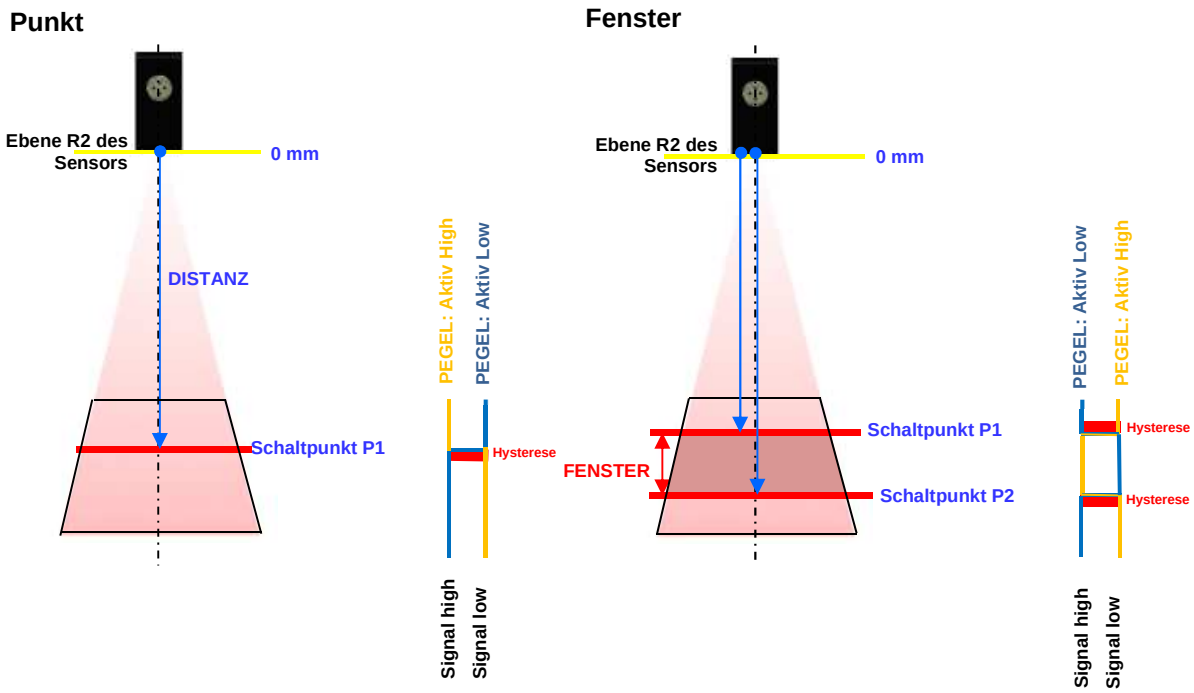
Die minimale Messfeldbreite (Grenze links zu Grenze rechts) muss mindestens 2mm breit sein

**FOV auf Max setzen**

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

### 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.




#### 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 Messfeldgrenzen 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.

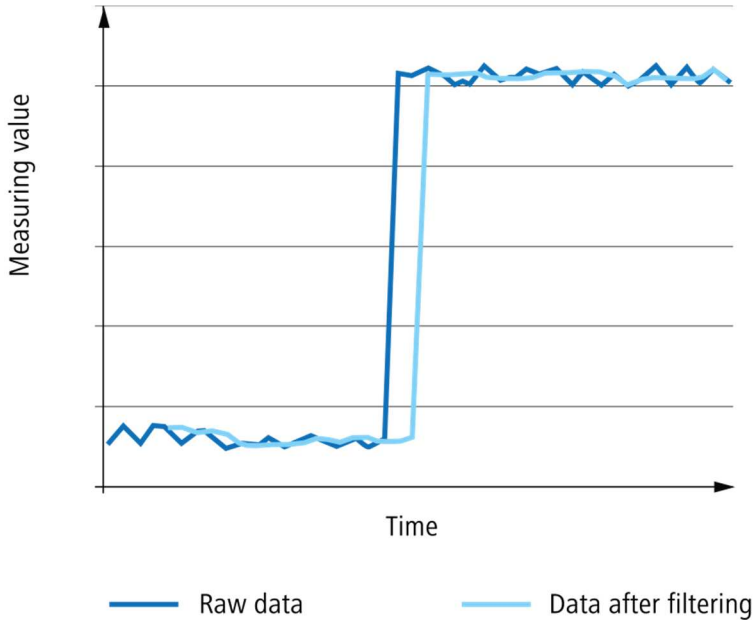
| | |
|---|---|
| Standard | = Normale Auflösung[1][2] |
| Hoch | = Auflösung etwa doppelt so hoch[1][2], die Messrate wird reduziert |
| Sehr hoch | = Auflösung etwa dreimal so hoch[1][2], die Messrate wird reduziert |

##### 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).

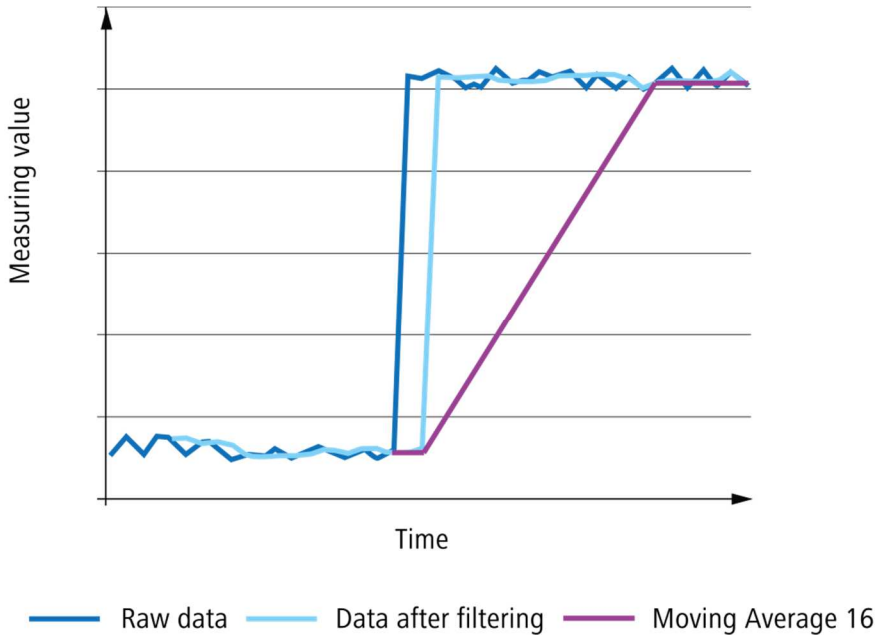



Dieses Diagramm zeigt die Effekte des Median (Anzahl Messwerte 5). Der Filter wird benutzt um Messfehler zu unterdrücken. Der Ausgang ändert sich erst nach einer definierten Anzahl von Messwerten (Anzahl Messwerte/2). Die Messfrequenz wird durch diesen Filter nicht beeinflusst, wohl aber die Ansprechzeit.

[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

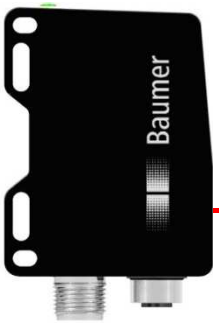
1 / 500 Hz = **0.002 s**
Median = 7 / 2 (Formel: Messwerte / 2) = **4**
Average = **16**
**Ansprechzeit = 0.002 * (4 + 16) = 0.04 s = 40 ms**

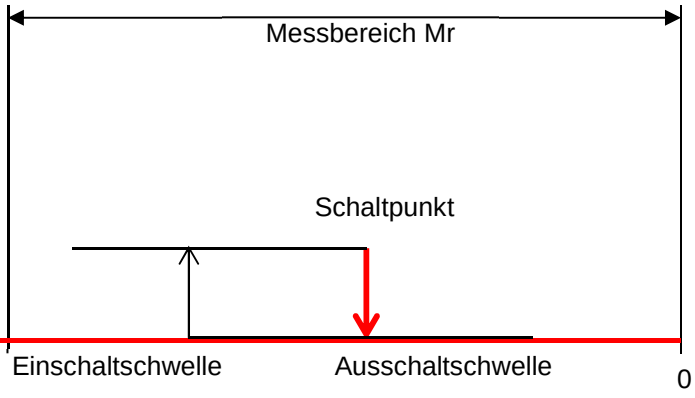
#### 3.3.3.3 Hysterese

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).

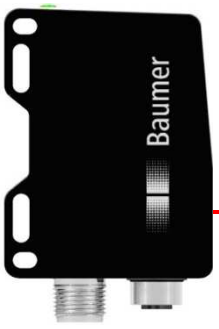
Die Hysterese kann vor (negative Hysterese) oder nach (positive Hysterese) einem Schaltpunkt liegen.

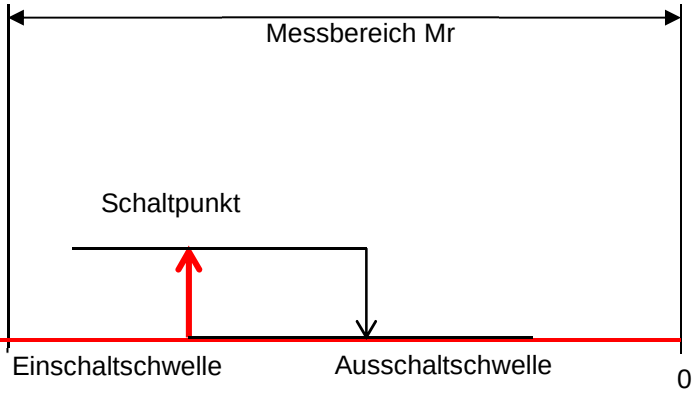
**Beispiel: Schaltpunkt mit positive Hysterese**



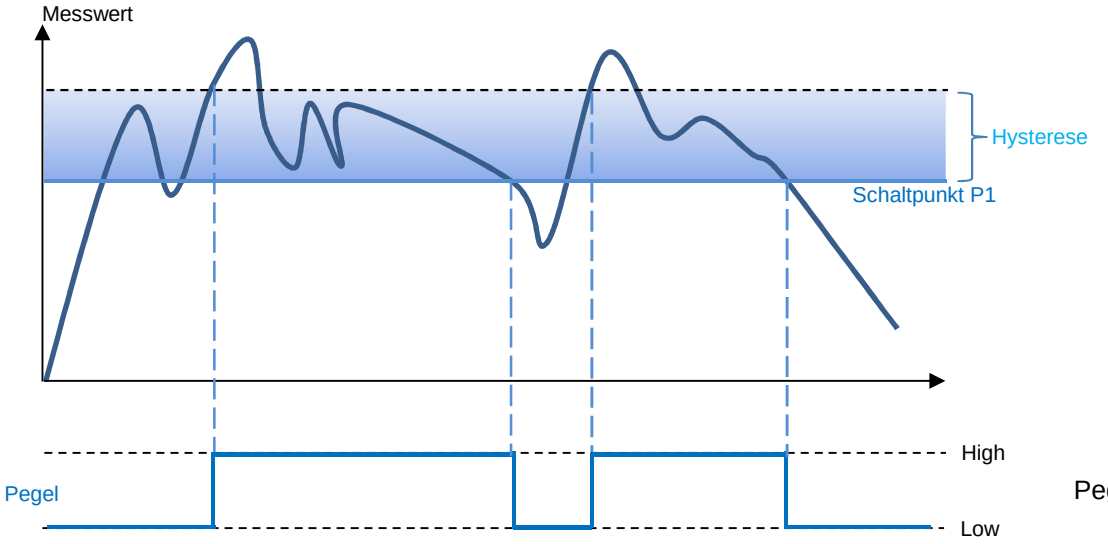

**Beispiel: Schaltpunkt mit negativer Hysterese**



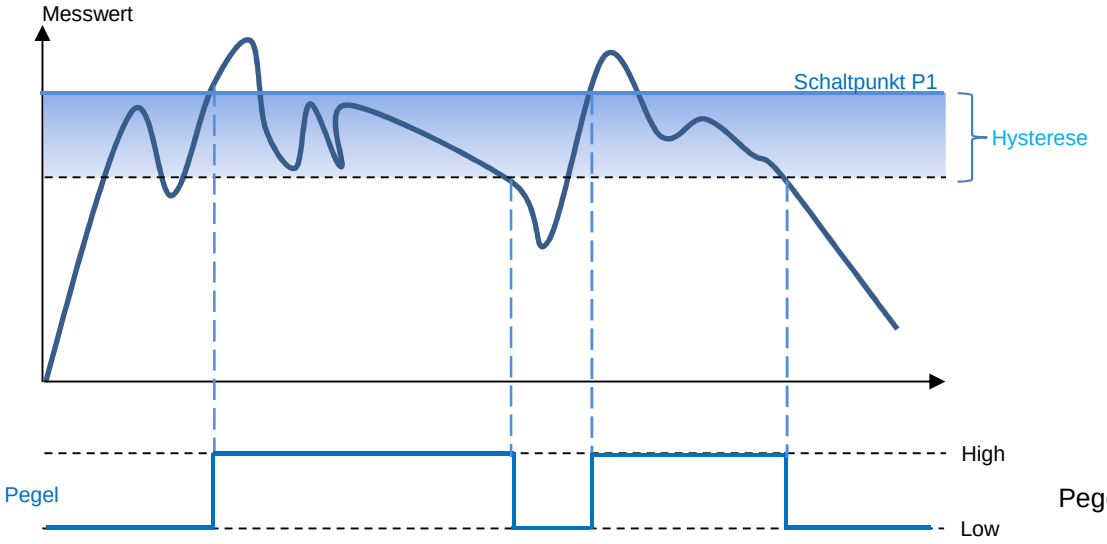
**Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus**

Beispiel: Hysterese positiv




Pegel **Active low**

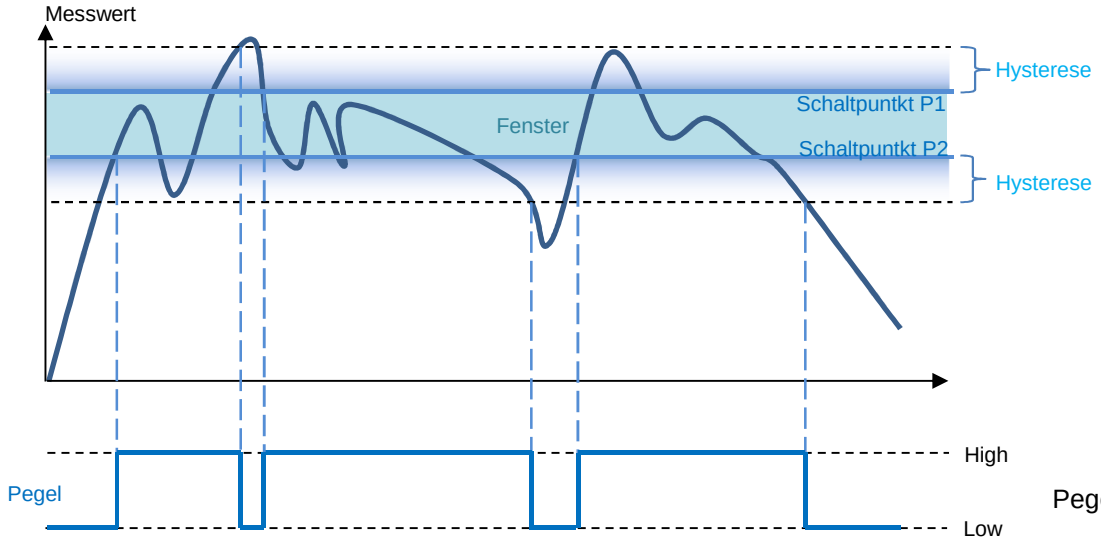
Beispiel: Hysterese negativ




Pegel **Active low**

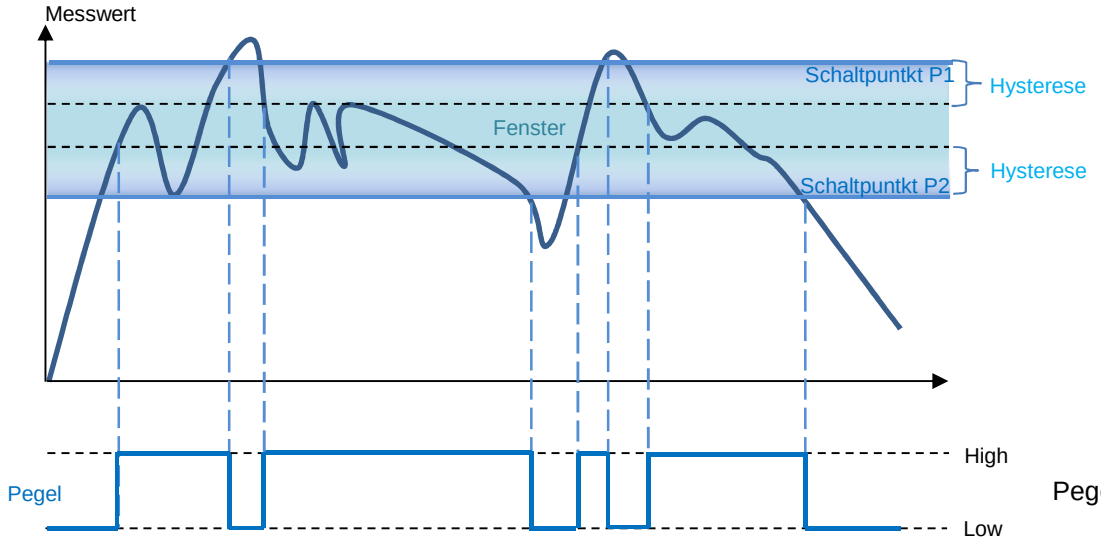
**Verhalten des Schaltausgangs bei Fenster Modus**

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.

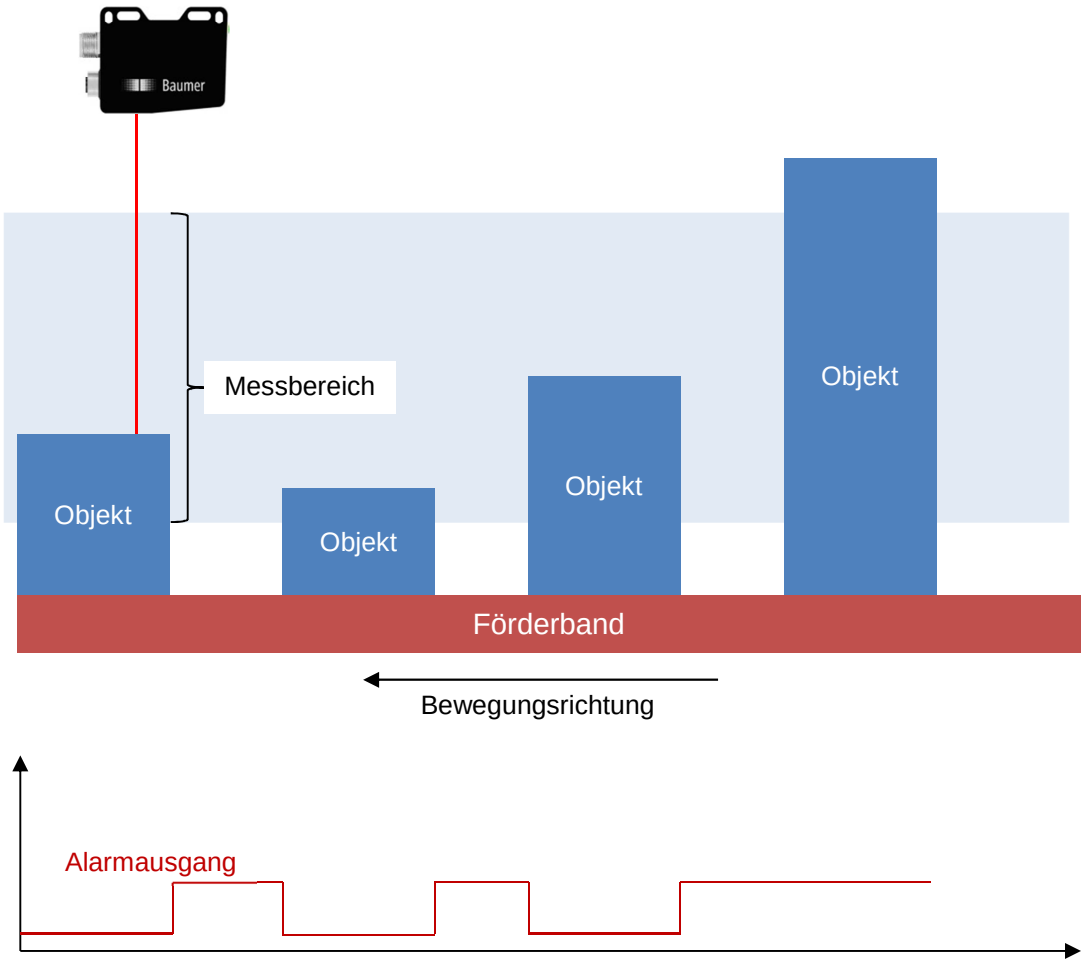
| Situation | Rote LED | Alarmausgang out2 |
|---|---|---|
| Kein Objekt innerhalb des Messbereiches | Ein | High |
| Signalreserve erreicht | Aus | Low |
| Signalreserve nicht erreicht | Blinkt (8 Hz) | Low |

**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.

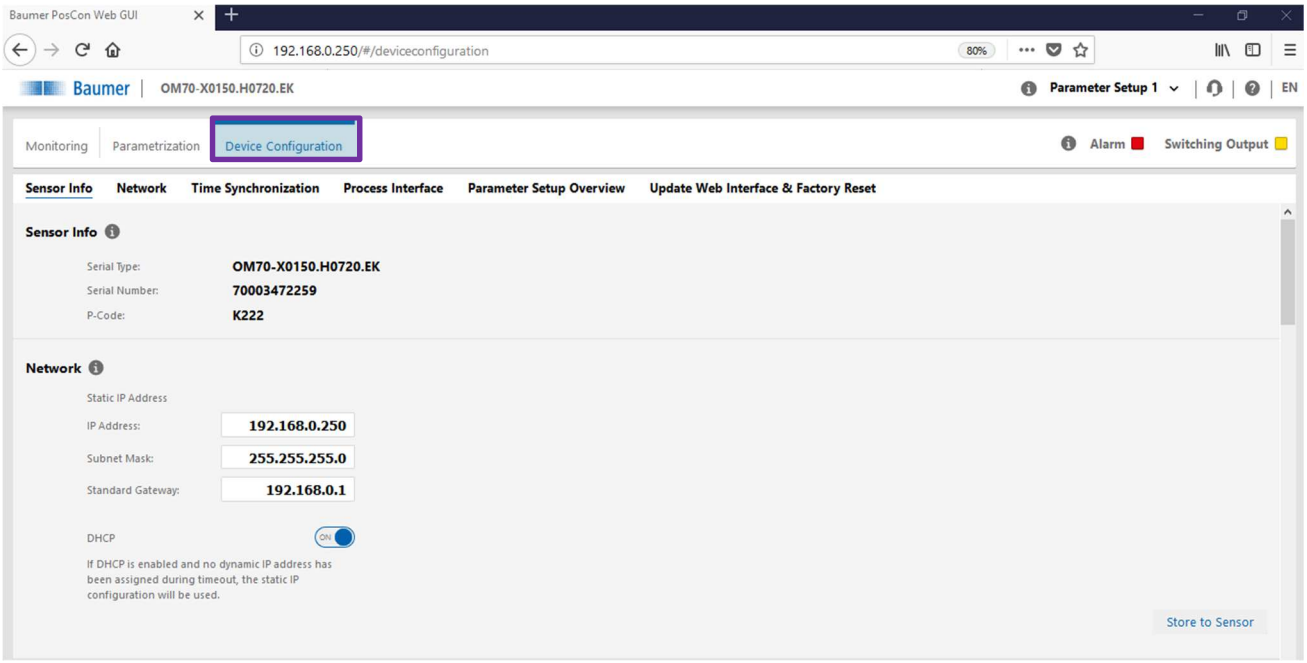



### 3.3.3.5 Parameter speichern

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".

**HINWEIS**

Um die Verbindung zum Sensor aufrechtzuerhalten wird die Netzwerk-Konfiguration (IP-Adresse, Time-Server, Prozess-Schnittstelle) nicht auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

# 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 | Get 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 |
| **300** | 11 | Switching Output Configuration |
| **400** | 8 | Trigger Mode Settings |
| **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:<br>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:<br>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<br>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:<br>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:<br>0 = Disable OPCUA<br>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<br>0 = Internal<br>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<br>0 = Short<br>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<br>0 = Normal<br>1 = High<br>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 | Limit Left [mm] | float32_t |
| 202 -203 | Limit Right [mm] | float32_t |
| 204 -205 | Limit Near [mm] | float32_t |
| 206 - 207 | Limit Far [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:<br>The command does not care, which number is written. | uint16_t |

#### 4.2.3.18 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<br>1 = Point<br>2 = Window | int32_t |
| 306 - 307 | Hysteresis | float32_t |
| 308 - 309 | Measurement Value<br>0 = Average<br>1 = Max<br>2 = Min | int32_t |
| 310 | Polarity<br>0 = Active Low<br>1 = Active High | uint16_t |

#### 4.2.3.19 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<br>0 = FreeRunning<br>1 = SingleShot<br>2 = Interval<br>3 = Internal (not setable) | int32_t |

| | | |
|---|---|---|
| 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 |

#### 4.2.3.20 Address 410 - Laser On/Off

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

| Address | Parameter Description | Data Type |
|---|---|---|
| 410 | Laser State<br>0 = Off<br>1 = On | uint16_t |

#### 4.2.3.21 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 |

#### 4.2.3.22 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 |

#### 4.2.3.23 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 |

#### 4.2.3.24 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** | 12 | Get Field of View Limits |
| **200** | 17 | Get All Measurements |
| **250** | 14 | Get Teachable Range |
| **300** | 4 | Live Monitor |
| **400** | 1 | Unsaved Config |
| **401** | 1 | Active Setting Number |
| **410** | 25 | Get Setting 1 |
| **450** | 25 | Get Setting 2 |
| **490** | 25 | 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 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 (frontend).

| 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

It contains the MAC address itself.

| 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 - Get Field of View Limits

Returns the measurement range limits.

| Function | Input Register |
|---|---|
| Address | 150 |
| Length | 12 |

| Address | Parameter Description | Data Type |
|---|---|---|
| 150 – 151 | Minimum Left Limit [mm] | float32_t |
| 152 – 153 | Maximum Right Limit [mm] | float32_t |
| 154 – 155 | Minimum Width [mm] | float32_t |
| 156 – 157 | Minimum Distance | float32_t |
| 158 – 159 | Maximum Distance | float32_t |
| 160 – 161 | Minimum Height | float32_t |

#### 4.2.4.8 Address 200 - Get All Measurements

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

| Function | Input Register (04) |
|---|---|
| Address | 200 |
| Length | 17 |

| Address | Parameter Description | Data Type |
|---|---|---|
| 200 | Status | uint16_t |
| 201 | Quality | uint8_t |
| 202 | SwitchOut OR AlarmOut:<br>SwitchOut -> 0x0001<br>AlarmOut -> 0x0002<br><br>0: Nothing<br>1: Switch Out<br>2: Alarm Out<br>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 | Standard Deviation | float32_t |
| 211 – 212 | Measurement Rate [Hz] | float32 |
| 213 – 214 | Time Stamp [sec] | uint32_t |
| 215 – 216 | Time Stamp [usec] | uint32_t |

#### 4.2.4.9 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 |

#### 4.2.4.10 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 |

#### 4.2.4.11 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 |

#### 4.2.4.12 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 |

#### 4.2.4.13 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 |
|---|---|
| Address | 410 |
| Length | 25 |

| Address | Parameter Description | Data Type |
|---|---|---|
| 410 – 411 | Trigger Mode | int32_t |

| | | |
|---|---|---|
| 412 – 413 | Fixed Trigger Time [us] | uint32_t |
| 414 | Exposure Time | uint16_t |
| 415 | Precision | uint16_t |
| 416 – 417 | Range Left [mm] | float32_t |
| 418 – 419 | Range Right [mm] | float32_t |
| 420 – 421 | Distance Near[mm] | float32_t |
| 422 – 423 | Distance Far [mm] | float32_t |
| 424 – 425 | Switch Point 1 (SP1) | float32_t |
| 426 – 426 | Switch Point 2 (SP2) | float32_t |
| 428 – 429 | Switch Mode | int32_t |
| 430 – 431 | Hysteresis Width [mm] | float32_t |
| 432 – 433 | Digital Out Measurement Selector | int32_t |
| 434 | Polarity | uint16_t |

#### 4.2.4.14 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 reset.

| Function | Input Register |
|---|---|
| Address | 450 |
| Length | 25 |

| Address | Parameter Description | Data Type |
|---|---|---|
| 450 – 451 | Trigger Mode | int32_t |
| 452 – 453 | Fixed Trigger Time [us] | uint32_t |
| 454 | Exposure Time | uint16_t |
| 455 | Precision | uint16_t |
| 456 – 457 | Range Left [mm] | float32_t |
| 458 – 459 | Range Right [mm] | float32_t |
| 460 – 461 | Distance Near[mm] | float32_t |
| 462 – 463 | Distance Far [mm] | float32_t |
| 464 – 465 | Switch Point 1 (SP1) | float32_t |
| 466 – 466 | Switch Point 2 (SP2) | float32_t |

| | | |
|---|---|---|
| 468 – 469 | Switch Mode | int32_t |
| 470 – 471 | Hysteresis Width [mm] | float32_t |
| 472 – 473 | Digital Out Measurement Selector | int32_t |
| 474 | Polarity | uint16_t |

#### 4.2.4.15 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 reset.

| Function | Input Register |
|---|---|
| Address | 490 |
| Length | 25 |

| Address | Parameter Description | Data Type |
|---|---|---|
| 490 – 491 | Trigger Mode | int32_t |
| 492 – 493 | Fixed Trigger Time [us] | uint32_t |
| 494 | Exposure Time | uint16_t |
| 495 | Precision | uint16_t |
| 496 – 497 | Range Left [mm] | float32_t |
| 498 – 499 | Range Right [mm] | float32_t |
| 500 – 501 | Distance Near[mm] | float32_t |
| 502 – 503 | Distance Far [mm] | float32_t |
| 504 – 505 | Switch Point 1 (SP1) | float32_t |
| 506 – 506 | Switch Point 2 (SP2) | float32_t |
| 508 – 509 | Switch Mode | int32_t |
| 510 – 511 | Hysteresis Width [mm] | float32_t |
| 512 – 513 | Digital Out Measurement Selector | int32_t |
| 514 | Polarity | uint16_t |

#### 4.2.4.16 Address 600-2436 - Get 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 |
|---|---|
| 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:<br>SwitchOut -> 0x0001<br>AlarmOut -> 0x0002<br><br>0: Nothing<br>1: Switch Out<br>2: Alarm Out<br>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 | Standard Deviation | float32_t |
| 10 – 11 | Measurement Rate [Hz] | float32_t |
| 12 – 13 | Time Stamp [sec] | uint32_t |
| 14 – 15 | Time Stamp [usec] | uint32_t |
| 16 - 17 | Reserved | |

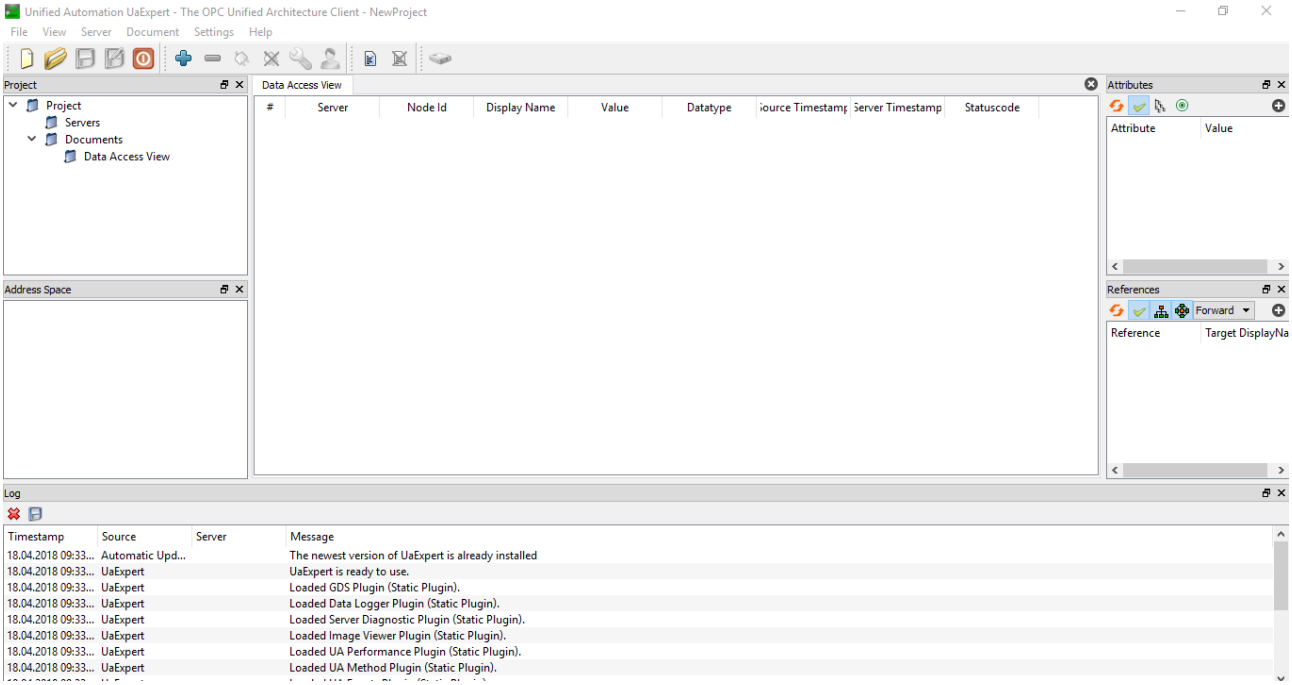
## 4.3 OPC UA

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

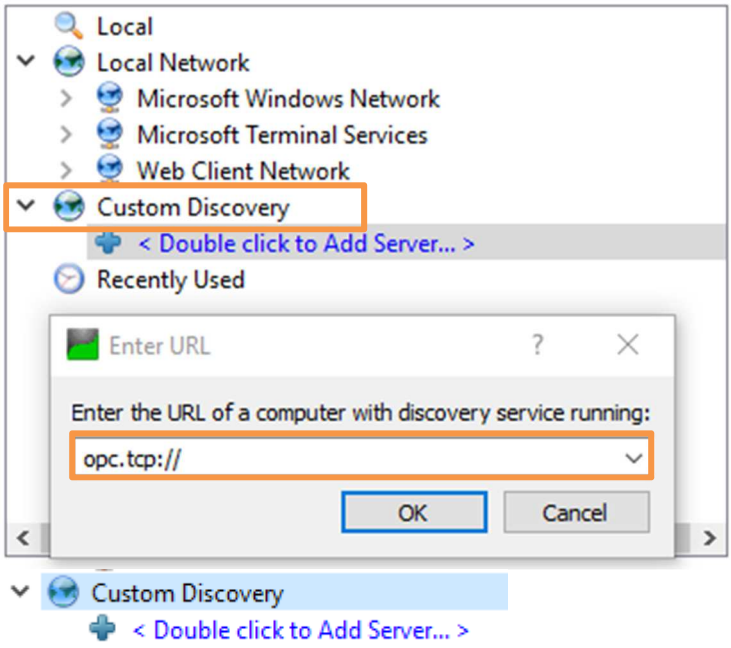



#### 4.3.1.2 Sensor hinzufügen

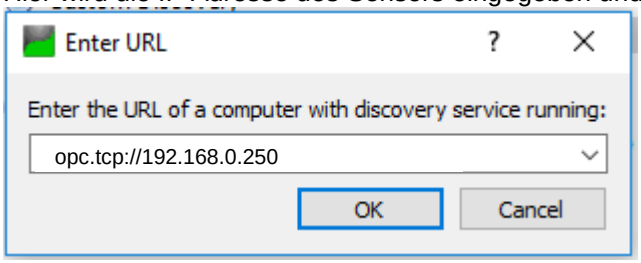
„Add Server“ anklicken.



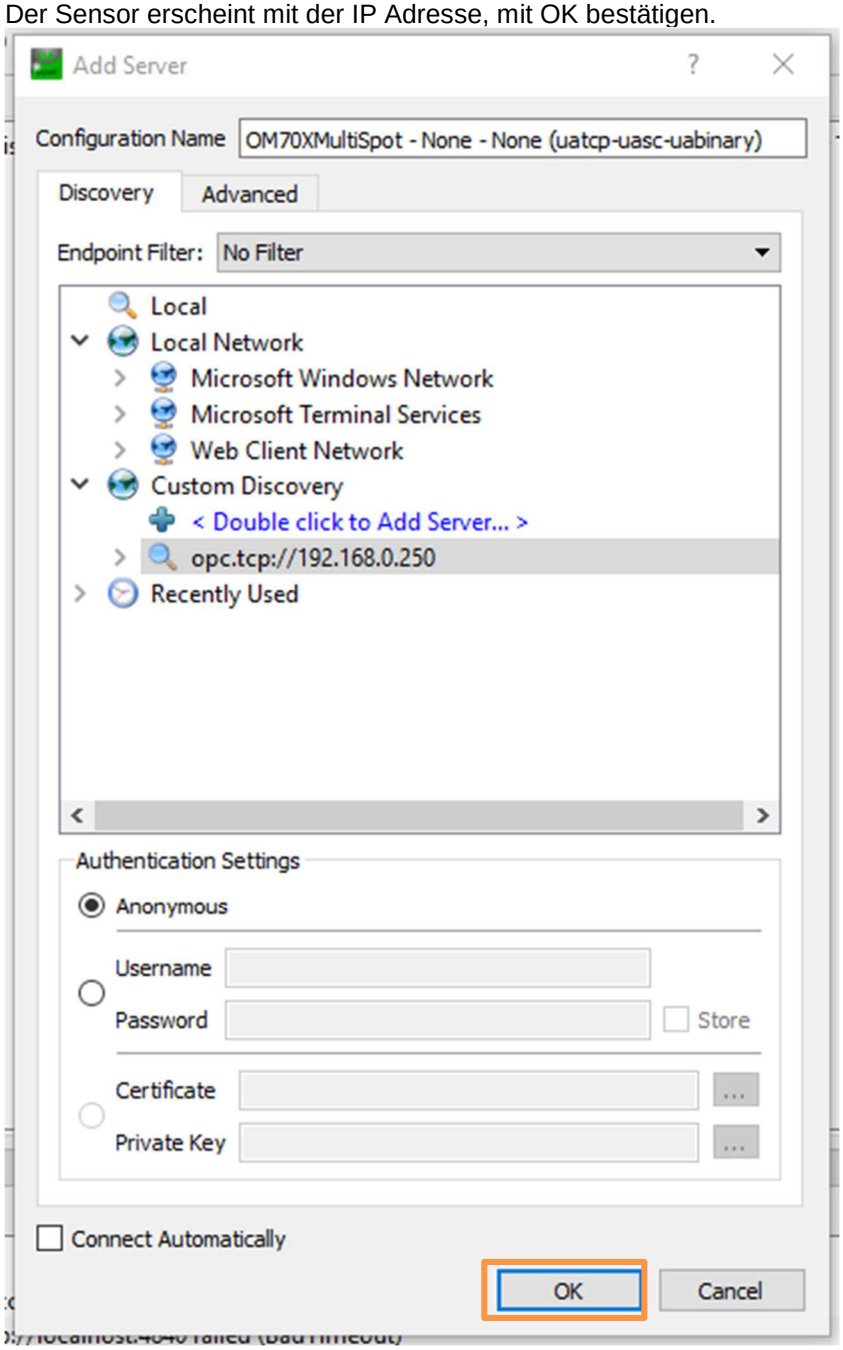
Custom Discovery aufklappen und „<Double click to Add Server…>“ anwählen



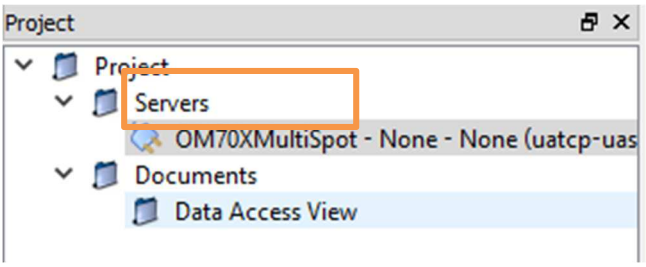

Hier wird die IP Adresse des Sensors eingegeben und mit ok bestätigt.



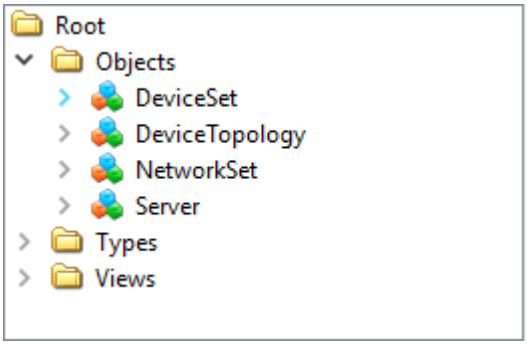
Der Sensor erscheint mit der IP Adresse, mit OK bestätigen.



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)

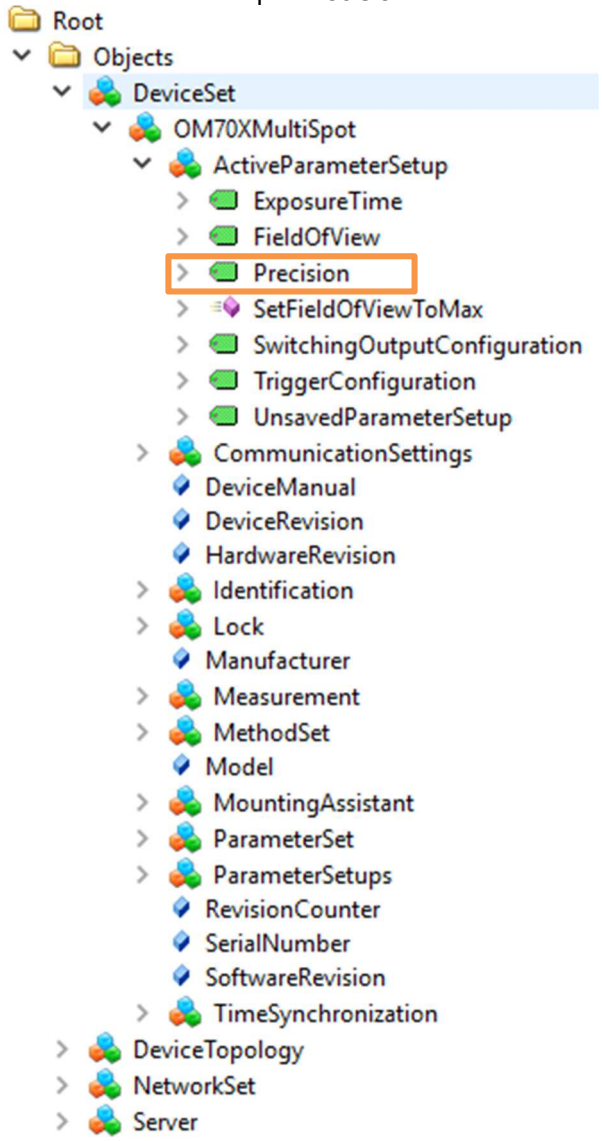
= Methodenknoten = Aktion mit Call

#### 4.3.1.4 Einstellungen vornehmen

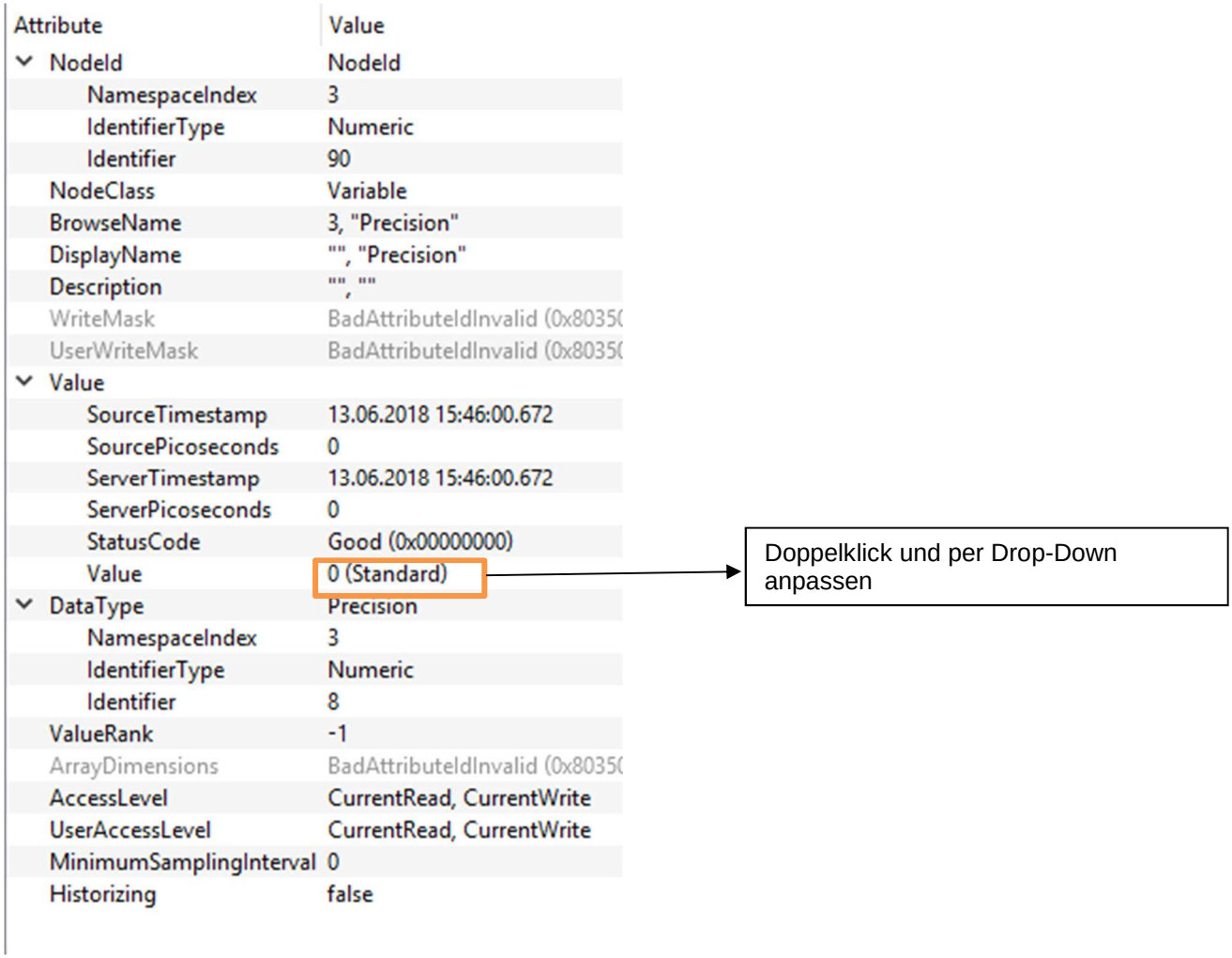
Sobald InitLock aktiviert wurde können Einstellungen am Sensor vorgenommen werden.

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

ActiveParameterSetup→Precision

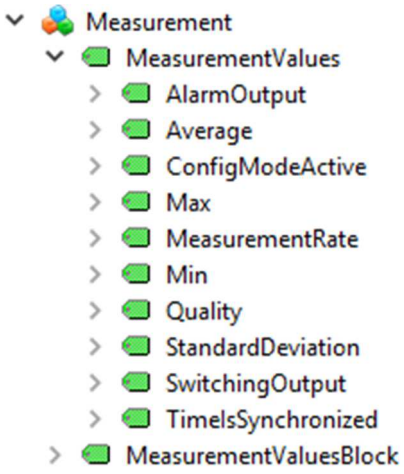



Unter «Value» kann nun der Wert eingestellt werden.
Doppelklick darauf und ändern.

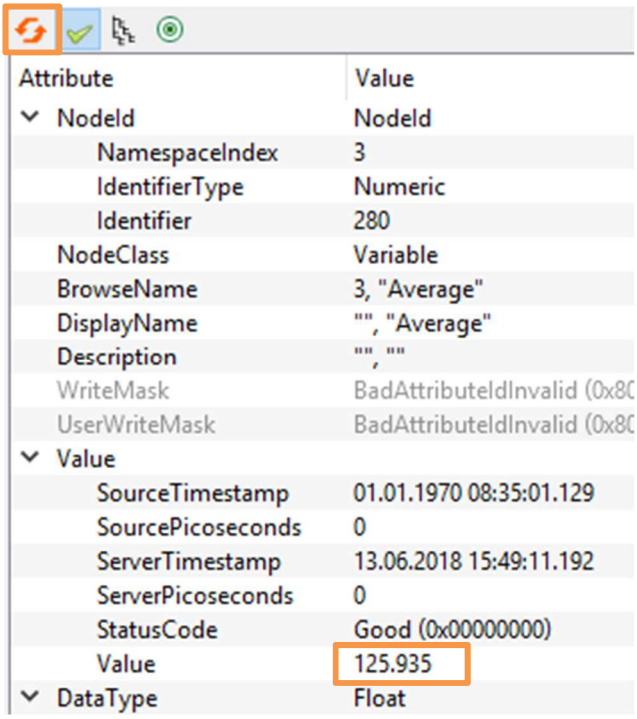



#### 4.3.1.5 Messwerte auslesen

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

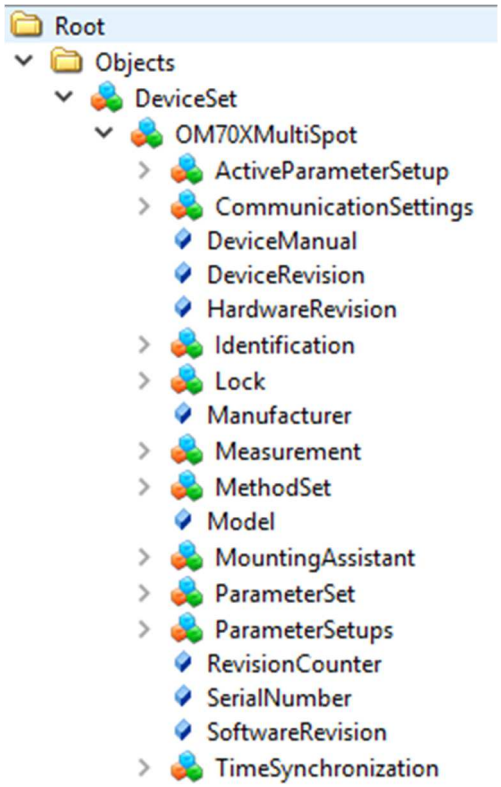


Im Attribut_Fenster rechts werden alle relevanten Werte zu diesem Merkmal ausgegeben.
Der Messwert befindet sich unter «Value». Mit Refresh kann der Messwert aktualisiert werden.



### 4.3.2 Aufbau und Beschreibung der OPC UA Befehle

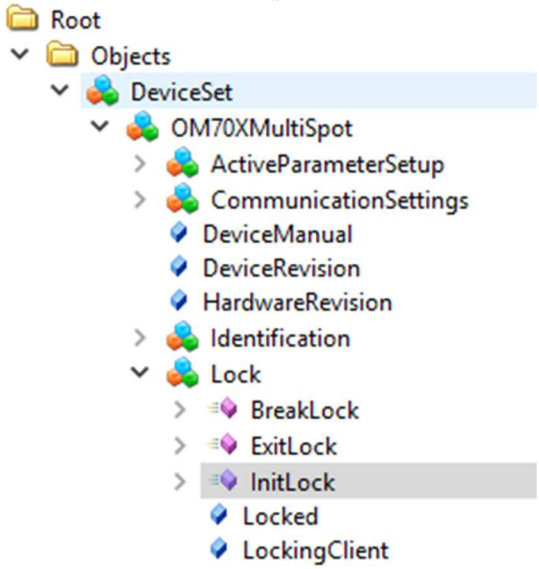
#### 4.3.2.1 Funktionsbaum des Sensors



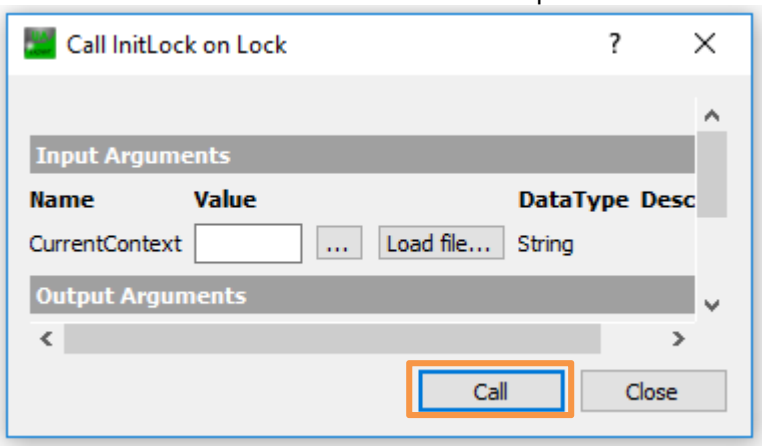

#### 4.3.2.2 Entsperren

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

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



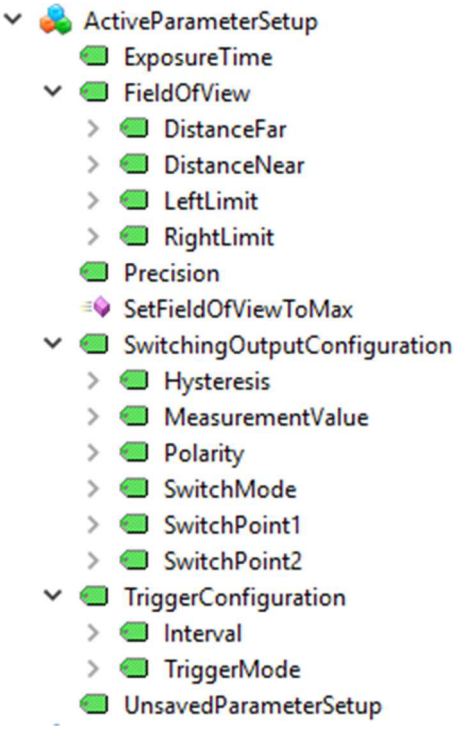
Dann nochmal «Call» und der Sensor ist entsperrt.




Nun können Einstellungen vorgenommen werden (Write).

#### 4.3.2.3 ActiveParameterSetup

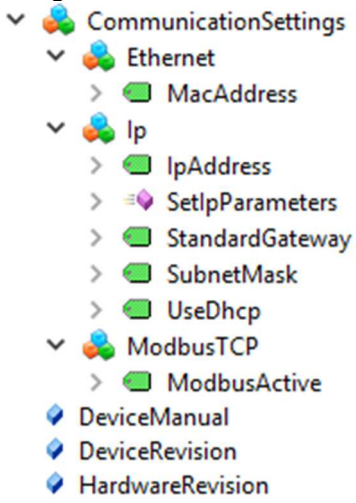
Ausgabe der aktiven Sensor-Parameter.




| OPC UA Befehl | Erklärung |
|---|---|
| ExposureTime | Belichtungszeit: Objekt hell/dunkel |
| FielfOfView | Messfeldgrenzen: Messfeld Höhe, Offset, linke Grenze, rechte Grenze |
| Precision | Präzision Filterung. Einstellung Standard, hoch, sehr hoch |
| SetFieldOfViewToMax | Messfeld auf maximale Werte zurück setzen |
| SwitchingOutputConfiguration | Einstellungen des Schaltausgangs vornehmen: Hysterese, Polarität, Schwelle/Fenster, Schaltpunkte setzen |
| TriggerConfiguration | Einstellung der Messintervalle. Free running, Single Shot oder Interval |
| UnsavedParameterSetup | True, wenn die aktuell active Konfiguration noch nicht dauerhaft gespeichert wurde |

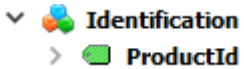
#### 4.3.2.4 CommunicationSettings

Ausgabe der Kommunikations-Einstellungen.



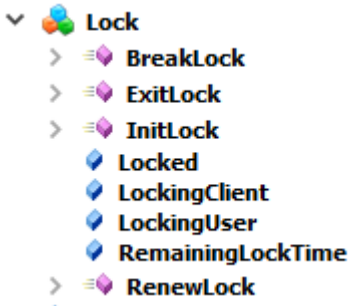

| OPC UA Befehl | Sensor Befehl |
|---|---|
| Ethernet | Ausgabe der MAC-Adresse |
| Ip | Ausgabe und Ändern von IP-Adresse, Gateway, Subnetzmaske und DHCP Server. |
| ModbusTCP | Ein/Ausschalten der Modbus Schnittstelle durch setzten von 0=Aus und 1=Ein |

#### 4.3.2.5 Identification




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

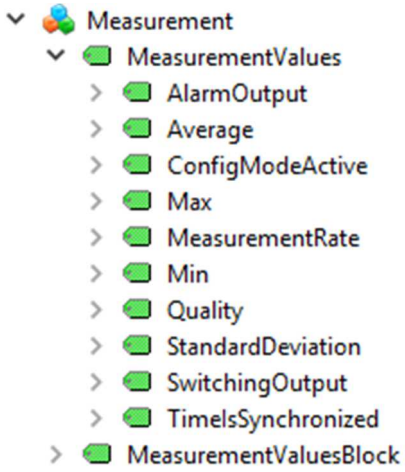
#### 4.3.2.6 Lock




| 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.

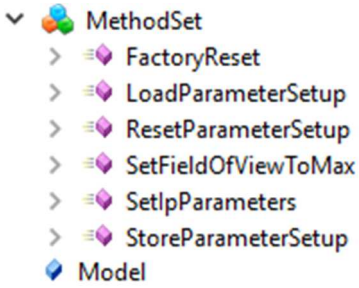



| OPC UA Befehl | Sensor Befehl |
|---|---|
| AlarmOutput | Ausgabe Alarmausgang aktiv Ja/Nein |
| Average | Ausgabe des Mittelwertes |
| ConfigModeActive | Der Messwert wurde ermittelt, als der Sensor sich im Parametrier-Modus befand |
| Delta | Ausgabe des Delta-Wertes |
| Max | Ausgabe des Max Wertes |
| 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

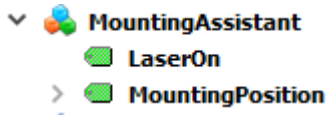
Auflistung aller vom Sensor zur Verfügung gestellten Methoden




| OPC UA Befehl | Sensor Befehl |
|---|---|
| FactoryReset | Wiederherstellen der Werkseinstellungen |
| LoadParameterSetup | Gespeichertes Parameter-Setup 1-3 laden. Der Wert 1-3 muss mitgegeben werden |
| 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. |
| Model | Ausgabe des Artikelnamens |

#### 4.3.2.9 MountingAssistant

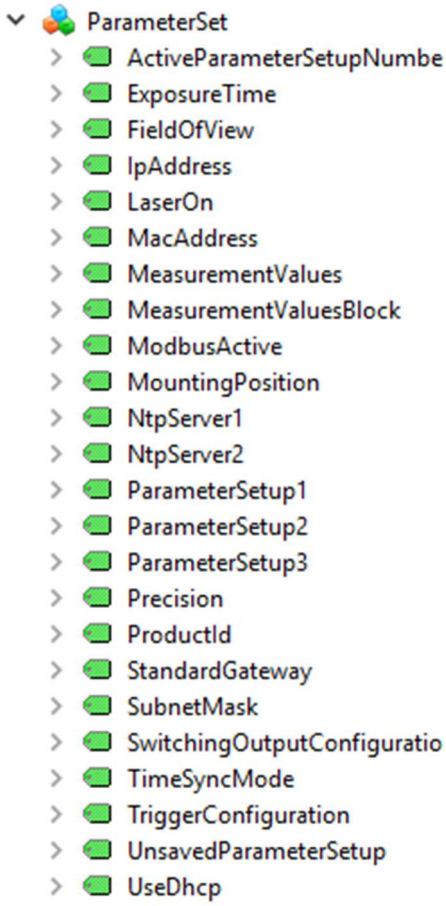
Überprüfung der Montage-Bedingungen.




| 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

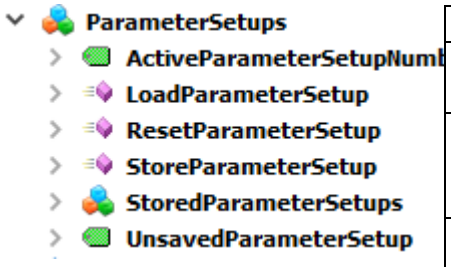
Zusammenfassung aller Sensor Parameter. Diese können hier angezeigt oder aber auch eingestellt werden.




| 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 |
| 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

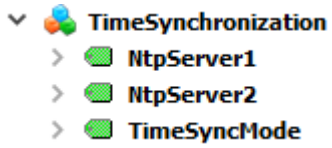
Die auf dem Sensor gespeicherten Parameter-Setups können hier angezeigt oder geladen werden.




| 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



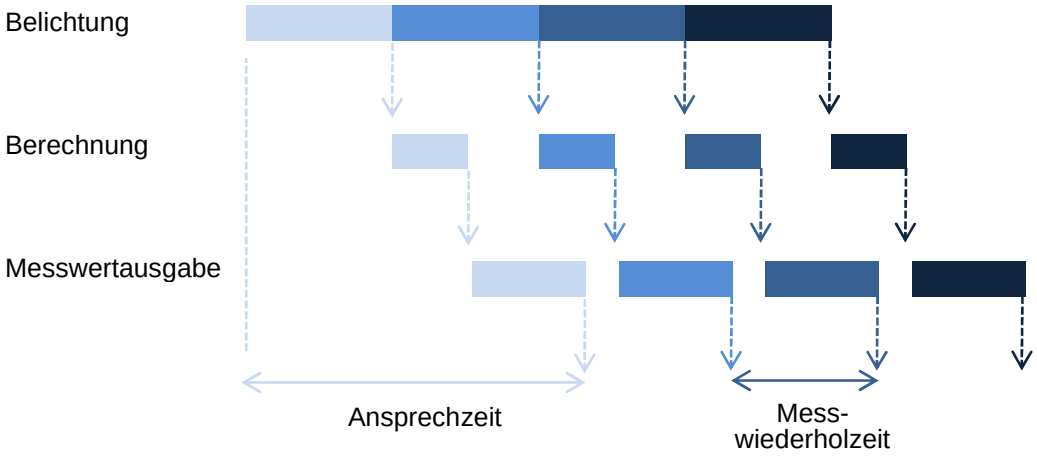




| LED | Leuchtet | Blinkt |
|---|---|---|
| **Gelb** | **Switching out**<br>Schaltausgang (out 1) aktiv. | - |
| **Rot** | **Alarm out**<br>Alarmausgang (out 2) aktiv. Kein Messobjekt innerhalb des Messfeldes oder Signalqualität ungenügend. | **Signalreserve**<br>Objekt knapp an der Signalreserve oder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

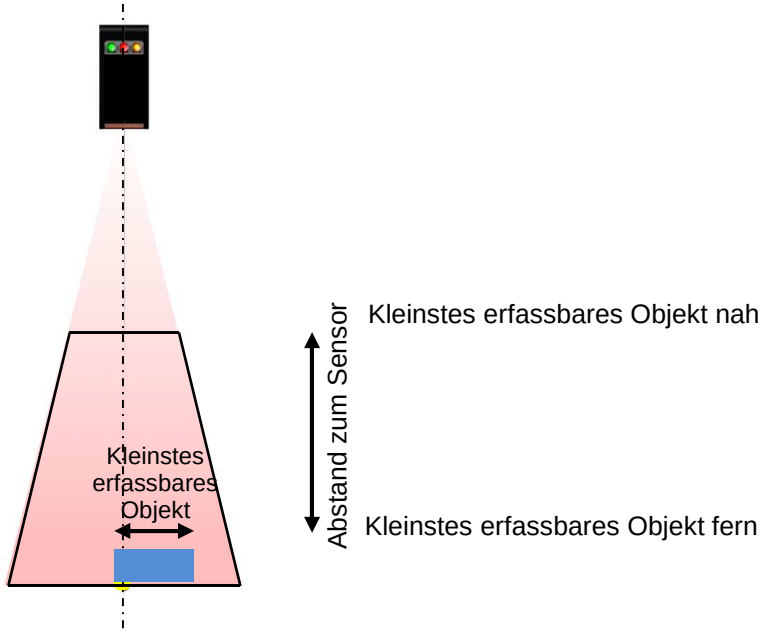
**HINWEIS**

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)<br>• Amplitude of the received signal is insufficient (e.g., in case of soiling) |
| Sensor does not provide the expected measuring results | • Check inclination angle<br>• The object is not in the measuring range<br>• 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"<br>• 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<br>• 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<br>• Avoid bright object<br>• Avoid very dark object<br>• Too much ambient light<br>• 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, this is returned by the sensor as an error code |

# 6 Sicherheitshinweise und Wartung

## 6.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

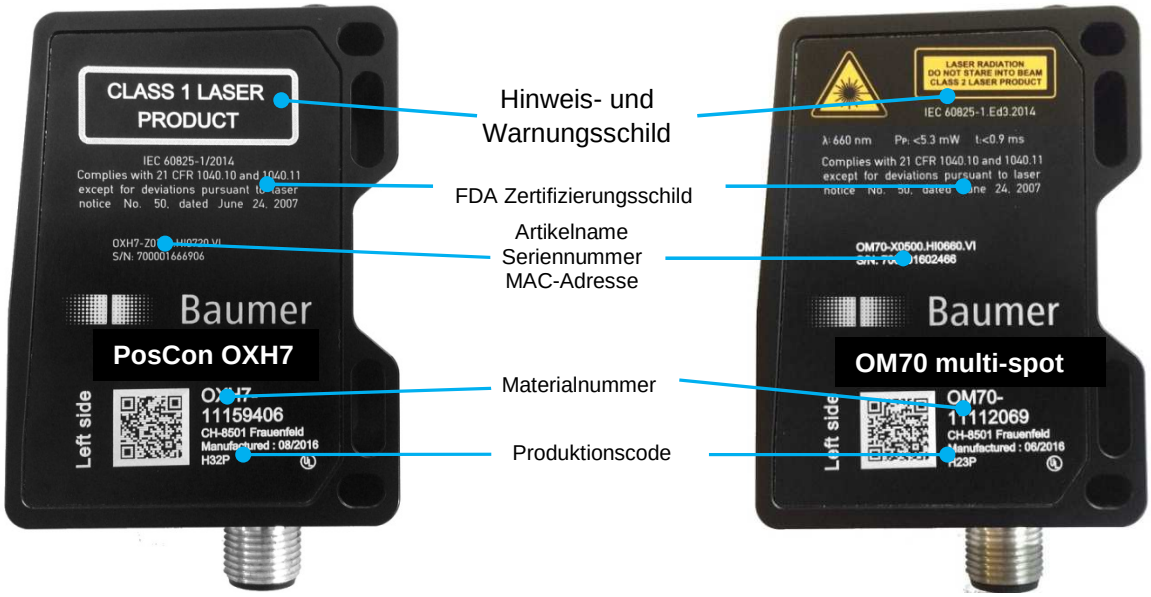
**Bestimmungsgemässer Gebrauch**
Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen und Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Grösse für das Folgesystem. Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf dieses nicht für den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




| | | |
|---|---|---|
| **Hinweis- und Warnungsschild** | **Klasse 1: Kein Risiko für Augen oder Haut**<br>**CLASS 1 LASER PRODUCT**<br>Laser der Klasse 1 sind unter vernünftigerweise vorhersehbaren Betriebsbedingungen im Normalbetrieb sicher, einschließlich langfristige direkte Betrachtung des Strahls, auch wenn die Belichtung bei der Verwendung von Teleskopoptik auftritt. | **Klasse 2: Nicht in den Strahl blicken**<br>LASER RADIATION<br>DO NOT STARE INTO BEAM<br>Wavelength: 640...670nm<br>IEC 60825-1, Ed. 3, 2014<br>CLASS 2 LASER PRODUCT<br>Zufällige kurzzeitige Einwirkungen (bis 0.25 s) schädigen das Auge nicht, da der Lidschlussreflex das Auge automatisch ausreichend gegen längere Bestrahlung schützen kann. Klasse 2 Laser dürfen ohne weiteren Schutz eingesetzt werden, wenn kein absichtliches Hineinschauen für die Anwendung erforderlich ist. |
| **FDA Zertifizierungs-schild** | IEC 60825-1/2014<br>Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11<br>except for deviations pursuant to laser<br>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 | OM70 multi-spot<br>11185168<br>OM70-11185168 |
|---|---|
| Funktion | Distanz |
| 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<br>- OBJEKT hell (ca. 90% Refl.)<br>- OBJEKT dunkel (ca. 6% Refl.) | <br>244…570 Hz[13]<br>192…342 Hz[13] |
| Ansprechzeit<br>- OBJEKT hell (ca. 90% Refl.)<br>- OBJEKT dunkel (ca. 6% Refl.) | <br>3.5…8.2 ms[13]<br>5.8…10.4 ms[13] |
| Auflösung AVG DIST<br>(max. Messfeldbreite) | 8…16 µm[234] (Ohne Filter)<br>4…8 µm[2345] (Mit Filter Präzision hoch)<br>2…4 µm[2345] (Mit Filter Präzision sehr hoch) |
| Auflösung MIN / MAX DIST | 23…48 µm[23] (Ohne Filter)<br>12…24 µm[235] (Mit Filter Präzision hoch)<br>6…12 µm[235] (Mit Filter Präzision sehr hoch) |
| Wiederholgenauigkeit AVG DIST<br>(max. Messfeldbreite) | 8 µm[234] (Ohne Filter)<br>4 µm[2345] (Mit Filter Präzision hoch)<br>2 µm[2345] (Mit Filter Präzision sehr hoch) |
| Wiederholgenauigkeit MIN / MAX DIST | 16 µm[23] (Ohne Filter)<br>8 µm[235] (Mit Filter Präzision hoch)<br>4 µm[235] (Mit Filter Präzision sehr hoch) |
| Linearitätsabweichung | ± 20 µm[2346] |
| Temperaturdrift | ± 0.04% Sde/K[234] |
| PRECISION Filterwerte:<br>Standard<br>High<br>Very High | Median Average<br>Off Off<br>3 Off<br>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 | OM70 multi-spot<br>11185168<br>OM70-11185168 |
|---|---|
| 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 | OM70 multi-spot<br>11185168<br>OM70-11185168 |
|---|---|
| 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 | OM70 multi-spot<br>11185168<br>OM70-11185168 |
|---|---|
| Fremdlichtsicherheit | < 35 kLux |
| Arbeitstemperatur | -10 ... +50 °C |
| Lagertemperatur | -20 … +60 °C |
| Schutzart | IP 67 |
| Schwingungsfestigkeit (sinusförmig) | **IEC 60068-2-6:2008**<br>7.5mm p-p for f = 2 - 8Hz<br>2g for f = 8 – 200Hz, or 4g for 200 – 500Hz<br>IEC 60068-2-6:2008<br>1.5 mm p-p at f = 10 - 57 Hz, 10 cycles per axis<br>10 g at f = 58 - 2000 Hz, 10 cycles per axis |
| Resonanztest | **IEC 60068-2-6:2008**<br>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**<br>Spectrum: 0.1 g2/Hz for 20 – 1,000Hz, 300 minutes / axis (>10gRMS) |
| Schockfestigkeit (halbsinus) | **IEC 60068-2-27:2009**<br>30 g / 11 ms, 6 jolts per axis and direction |

| Optische Eigenschaften | OM70 multi-spot<br>11185168<br>OM70-11185168 |
|---|---|
| Lichtquelle | AlGaInP-Laser Diode |
| Wellenlänge | 656 nm |
| Betriebsmodus | pulsed |
| Pulsdauer<br>Modus hell<br>Modus dunkel | <br>0.6 ms<br>1.8 ms |

| | |
|---|---|
| Pulsperiode<br>Modus hell<br>Modus dunkel | <br>>1.7 ms<br>>2.9 ms |
| Emittierte Gesamtpulsleistung | 3 mW |
| Strahlform | Elliptisch (Fokussiert zur Laserlinie) |
| Fokusabstand df | 125 mm |
| Strahlgrösse @ Fenster<br>senkrecht<br>parallel | <br>2.5 mm<br>7.5 mm |
| Strahlgrösse @ Fokuspunkt<br>Senkrecht<br>parallel | <br>< 0.1 mm<br>L = 73 mm |
| Strahl Divergenz<br>Senkrecht $\delta_{\perp}$<br>parallel $\delta_{\parallel}$ | <br>16.0 mrad<br>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 1.3 |



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