



Betriebsanleitung

OX100 (ab Firmware 1.6.0)
Smarte Profilsensoren

DE

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Zu diesem Dokument | 4 |
| 1.1 | Zweck | 4 |
| 1.2 | Warnhinweise in dieser Anleitung | 4 |
| 1.3 | Kennzeichnungen in dieser Anleitung | 4 |
| 1.4 | Haftungsbeschränkung | 5 |
| 1.5 | Lieferumfang | 5 |
| 1.6 | Typenschild | 6 |
| 2 | Sicherheit | 7 |
| 2.1 | Anforderungen an das Personal | 7 |
| 2.2 | Allgemeine Hinweise | 7 |
| 2.3 | Laser | 8 |
| 3 | Beschreibung | 9 |
| 3.1 | Sensor | 9 |
| 3.1.1 | Aufbau | 9 |
| 3.1.2 | Funktionsweise | 10 |
| 3.1.3 | Bezugsebenen | 12 |
| 3.1.4 | Messfeld des Sensors | 13 |
| 3.2 | Bedien- und Anzeigeelemente | 15 |
| 3.2.1 | Webinterface | 15 |
| 3.2.2 | Sensor-LEDs | 16 |
| 3.3 | Schnittstellen und Protokolle | 17 |
| 3.3.1 | Modbus RTU | 18 |
| 3.3.2 | IO-Link | 23 |
| 3.3.3 | Externes Triggern | 25 |
| 4 | Transport und Lagerung | 26 |
| 4.1 | Transport | 26 |
| 4.2 | Transportinspektion | 26 |
| 4.3 | Lagerung | 26 |
| 5 | Montage | 27 |
| 5.1 | Allgemeine Hinweise zur Montage | 27 |
| 5.2 | Sensor montieren | 27 |
| 6 | Elektrische Installation | 28 |
| 6.1 | Allgemeine Hinweise zur elektrischen Installation | 28 |
| 6.2 | Steckerbelegung | 29 |
| 6.3 | Sensor elektrisch anschliessen | 29 |
| 7 | Inbetriebnahme | 30 |
| 7.1 | Sensor mit PC verbinden | 30 |
| 7.1.1 | IP-Adresse des Sensors ermitteln | 30 |
| 7.2 | Sensor verkabeln | 31 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 7.3 | RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU einrichten | 32 |
| 7.4 | IO-Link einrichten | 33 |
| 8 | Webinterface | 34 |
| 8.1 | Funktionen und Aufgaben | 34 |
| 8.2 | Beschreibung der Benutzeroberfläche | 34 |
| 8.2.1 | Kopfbereich | 35 |
| 8.2.2 | Menüleiste | 36 |
| 8.2.3 | Fenster Messwerte | 37 |
| 8.2.4 | Fussbereich | 37 |
| 8.2.5 | Visualisierungsbereich | 37 |
| 8.2.6 | Parametrierbereich | 37 |
| 9 | Bedienung Webinterface | 38 |
| 9.1 | Modus Überwachung | 38 |
| 9.1.1 | Messdaten als CSV-Datei speichern | 39 |
| 9.2 | Modus Parametrierung Global | 39 |
| 9.2.1 | Ansicht ändern | 40 |
| 9.2.2 | Interne Auflösung anpassen | 44 |
| 9.2.3 | Belichtungszeit optimieren | 45 |
| 9.2.4 | Laserleistung anpassen | 45 |
| 9.2.5 | Oberflächenprofil berechnen | 46 |
| 9.2.6 | Trigger-Modus einstellen | 47 |
| 9.2.7 | Sensor ausrichten (Höhen- und Distanzmodus) | 48 |
| 9.2.8 | Befestigungs-Assistent | 49 |
| 9.2.9 | Flex Mount: Montagewinkel kompensieren | 50 |
| 9.2.10 | Flex Mount: Referenzfläche verschieben | 53 |
| 9.2.11 | Flex Mount zurücksetzen | 54 |
| 9.2.12 | Grenzen des Sichtfelds einstellen | 54 |
| 9.3 | Modus Parametrierung Messwerkzeuge | 55 |
| 9.3.1 | Lagenachführung (ROI-Tracking) einstellen | 56 |
| 9.3.2 | Hintergrundnachführung einstellen | 57 |
| 9.3.3 | Zeitlicher Filter einstellen | 58 |
| 9.3.4 | Ungültigen Messwert verarbeiten | 58 |
| 9.4 | Modus Parametrierung Ausgänge | 59 |
| 9.4.1 | Hysterese einstellen | 61 |
| 9.5 | Modus Parameter-Setups speichern | 63 |
| 9.6 | Modus Gerätekonfiguration | 64 |
| 9.6.1 | Änderungen an der Gerätekonfiguration speichern und anwenden | 66 |
| 10 | Wartung | 68 |
| 10.1 | Sensor reinigen | 68 |
| 11 | Störungsbehebung | 69 |
| 11.1 | Sensor auf Werkseinstellungen zurücksetzen | 69 |
| 11.2 | Rücksendung und Reparatur | 69 |
| 11.3 | Zubehör | 69 |
| 12 | Technische Daten | 70 |
| 12.1 | Masszeichnung | 70 |

1 Zu diesem Dokument

1.1 Zweck

Diese Betriebsanleitung (im Folgenden als *Anleitung* bezeichnet) ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt.

Die Anleitung leitet nicht zur Bedienung der Maschine an, in die das Produkt integriert wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

Die Anleitung ist Bestandteil des Produkts und muss in seiner unmittelbaren Nähe für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.



Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Arbeitsschutzvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen.

Die Abbildungen in dieser Anleitung sind Beispiele. Abweichungen liegen jederzeit im Ermessen von Baumer.

1.2 Warnhinweise in dieser Anleitung

Warnhinweise machen auf mögliche Verletzungen oder Sachschäden aufmerksam. Die Warnhinweise in dieser Anleitung sind mit unterschiedlichen Gefahrenstufen gekennzeichnet:

| Symbol | Warnwort | Erklärung |
|---|-----------------|--|
|  | GEFAHR | Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird. |
| | WARNUNG | Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird. |
| | VORSICHT | Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird. |
| | HINWEIS | Kennzeichnet eine Warnung vor Sachschäden. |
|  | INFO | Kennzeichnet praxisbezogene Informationen und Tipps, die einen optimalen Einsatz der Geräte ermöglichen. |

1.3 Kennzeichnungen in dieser Anleitung

| Auszeichnung | Verwendung | Beispiel |
|----------------------|---|--|
| <i>Dialogelement</i> | Kennzeichnet Dialogelemente. | Klicken Sie auf die Schaltfläche OK . |
| <i>Eigenname</i> | Kennzeichnet Namen von Produkten, Dateien, etc. | <i>Internet Explorer</i> wird in keiner Version unterstützt. |
| Code | Kennzeichnet Eingaben. | Geben Sie folgende IP-Adresse ein: 192.168.0.250 |

1.4 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik und unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund folgender Punkte:

- Nichtbeachtung der Anleitung
- Bestimmungswidrige Verwendung
- Einsatz von unqualifiziertem Personal
- Eigenmächtige Umbauten

Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und die Lieferbedingungen des Herstellers sowie seiner Zulieferer und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

1.5 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- 1 x Sensor
- 1 x Kurzanleitung
- 1 x Falblatt Allgemeine Hinweise

Zusätzlich ist auf www.baumer.com u. a. folgendes Begleitmaterial in digitaler Form bereitgestellt:

- Betriebsanleitung
- Datenblatt
- 3D CAD-Zeichnung
- Kurzanleitung
- Masszeichnung
- Anschlussbild & Steckerbelegung
- IODD-File
- Zertifikate (EU-Konformitätserklärung, etc.)

1.6 Typenschild

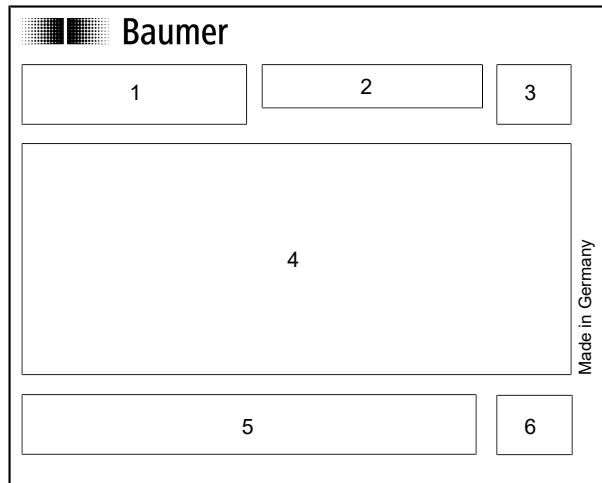


Abb. 1: Typenschild auf dem Sensor

| | | | |
|---|---|---|---------------------------------|
| 1 | Typenschlüssel, MAC-Adresse, Seriennummer | 2 | Artikelnummer, Produktionsdatum |
| 3 | Piktogramm Stecker | 4 | Steckerbelegung |
| 5 | Kennzeichnungen | 6 | QR-Code (Website Baumer) |

2 Sicherheit

2.1 Anforderungen an das Personal

Bestimmte Arbeiten mit dem Produkt dürfen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.

Fachpersonal ist Personal, welches aufgrund seiner Ausbildung und Tätigkeit, sowie einem zuverlässigen Verständnis sicherheitstechnischer Belange die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Es wird zwischen den folgenden Personalqualifikationen unterschieden:

- **Unterwiesenes Personal:**

Eine Person, die durch eine Fachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angeleitet wurde.

- **Fachkraft:**

Eine Person, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften berechtigt worden ist, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden kann.

- **Elektrofachkraft:**

Eine Person mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrung, so dass sie Gefahren erkennen und vermeiden kann, die von der Elektrizität ausgehen können.

2.2 Allgemeine Hinweise

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Dieses Produkt ist ein Präzisionsgerät und dient zur Erfassung von Objekten, Gegenständen oder physikalischen Messgrößen sowie der Aufbereitung bzw. Bereitstellung von Messwerten als elektrische Größe für das übergeordnete System.

Sofern dieses Produkt nicht speziell gekennzeichnet ist, darf es nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.

VORSICHT

Das Produkt ist ausschliesslich für den Einsatz gemäss dieser Anleitung bestimmt. Halten Sie die hier aufgeführten Anweisungen zwingend ein. Nutzen Sie andere Bedienungs- und Justiereinrichtungen oder führen Sie andere Verfahrensweisen aus, kann dies zu gefährlicher Strahlungseinwirkung führen.

Eine ausführliche Beschreibung des von einem bestimmten Sensor abgegebenen Strahlungsmusters befindet sich jeweils im Datenblatt des entsprechenden Sensors.

Inbetriebnahme

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

Montage

Zur Montage nur die für dieses Produkt vorgesehenen Befestigungen und Befestigungszubehör verwenden. Nicht benutzte Ausgänge dürfen nicht beschaltet werden. Bei Kabelführungen mit nicht benutzten Adern, müssen diese isoliert werden. Zulässige Kabel-Biegeradien nicht unterschreiten. Vor dem elektrischen Anschluss des Produktes ist die Anlage spannungsfrei zu schalten. Es sind geschirmte Kabel 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.

Entsorgung (Umweltschutz)



Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Das Produkt enthält wertvolle Rohstoffe, die recycelt werden können. Entsorgen Sie dieses Produkt deshalb am entsprechenden Sammeldepot. Weitere Informationen siehe www.baumer.com.

2.3

Laser



IEC 60825-1/2014
Complies with 21 CFR 1040.10 and
1040.11 except for conformance with
IEC 60825-1 Ed. 3., as described in
Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019

3 Beschreibung

3.1 Sensor

3.1.1 Aufbau



Abb. 2: Aufbau

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| 1 | Elektrischer Anschluss; M12 12-pol, A-ko- | 2 | USB-C Anschluss mit Blindstopfen |
| 3 | Sensor-LEDs | 4 | Frontscheibe |
| 5 | Montagelöcher | | |

3.1.2 Funktionsweise

Mit dem Sensor wird das Oberflächenprofil eines Objektes entlang einer auf das Objekt projizierten Laserlinie gemessen. Zusätzlich bietet der Sensor Funktionen (Tools), mit denen geometrische Messungen auf dem Profil durchgeführt werden können (wie Breite, Höhe oder Kante). Diese Messwerte werden über die integrierte Schnittstelle, Schaltausgänge oder den Analogausgang bereitgestellt.

Triangulationsprinzip

Der Sensor arbeitet nach dem Laser-Triangulationsprinzip:

1. Über eine Zylinderlinse wird ein Laserstrahl zu einer Laserlinie geweitet und auf die Oberfläche des Messobjekts projiziert.
2. Das Messobjekt reflektiert die Laserlinie.
3. Die reflektierte Laserlinie wird im Sensor auf eine Flächenkamera projiziert.
4. Anhand des Kamerabildes und hinterlegter Kalibrationsdaten berechnet der Sensor das Profil eines Messobjektes.

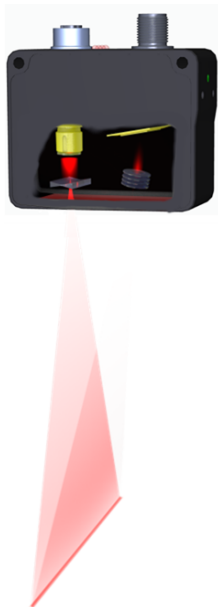


Abb. 3: Triangulationsprinzip

Funktionsweise des Sensors

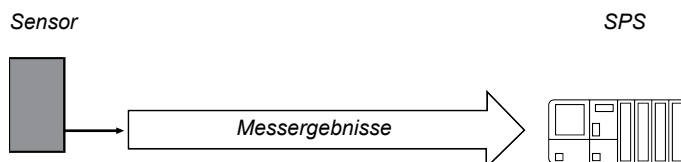


Abb. 4: Funktionsweise

- Der Sensor verfügt über smarte Messfunktionen (Tools) sowie eine integrierte Bildverarbeitung und liefert konkrete Ergebnisse in physikalischen Einheiten wie mm oder Grad.
- Vielfältige Messfunktionen, wie z. B.: Kante, Breite, Lücke.
- Verrechnung der Messwerte, wie z. B. die Differenz zwischen 2 Kanten.
- Lagenachführung von Auswertfenstern.

Messfrequenz, Messwiederholzeit und Ansprechzeit

Ein kompletter Messzyklus des Sensors besteht aus den folgenden Schritten:

1. Belichtung und Auslesen
2. Berechnung
3. Ausgabe der Messwerte

Um eine höhere Messgeschwindigkeit zu erreichen, werden die Prozessschritte parallel abgearbeitet. Im Folgenden sind 2 Situationen dargestellt: Messrate limitiert durch die Belichtungszeit (1. Abbildung) und Messrate limitiert durch die Berechnungszeit (2. Abbildung):

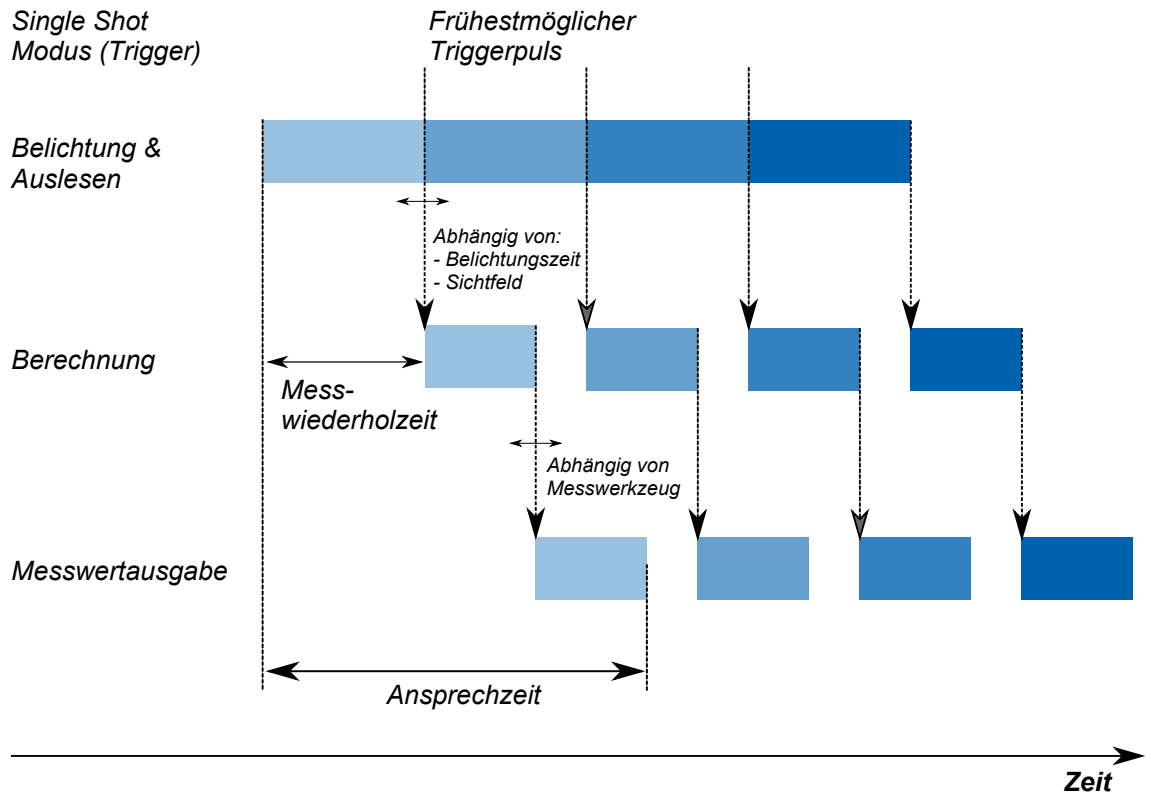


Abb. 5: Messrate limitiert durch Belichtungszeit

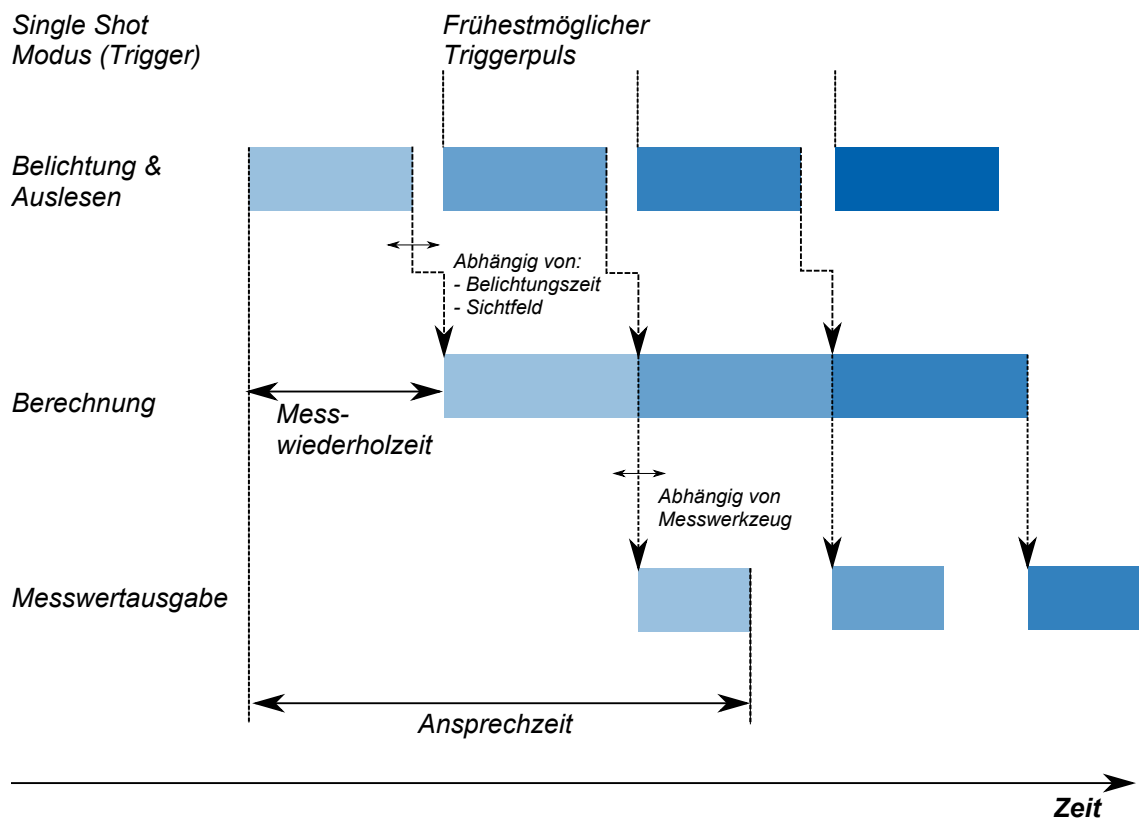


Abb. 6: Messrate limitiert durch Berechnungszeit

Die Zeit zwischen 2 Belichtungszeiten wird als Messwiederholzeit bezeichnet, welche in eine Messfrequenz umgerechnet werden kann. Die berechnete Messfrequenz gibt an, wie viele Messwerte der Sensor pro Sekunde ausgeben kann.

- **Formel zur Berechnung der Messfrequenz:**
 - Messfrequenz [kHz] = 1 / Messwiederholzeit [ms]

3.1.3

Bezugsebenen

Die im Folgenden dargestellten Bezugsebenen R1 bis R3 haben den Zweck, den Sensor bei der Montage und Inbetriebnahme einfach ausrichten zu können.

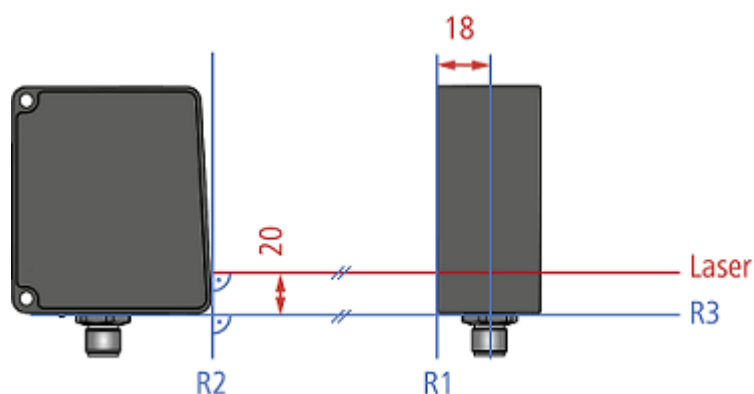


Abb. 7: Bezugsebenen

| | | | |
|----|--|----|--|
| R1 | Bezugsebene 1; steht parallel zur Seitenfläche im rechten Winkel zum Laserstrahl | R2 | Bezugsebene 2; steht im rechten Winkel zum Laserstrahl |
| R3 | Bezugsebene 3; verläuft parallel zum Laserstrahl | | |

3.1.4 Messfeld des Sensors

Folgende Abbildung zeigt das Messfeld des Sensors. Der Sensor kann sowohl im Höhenmodus (Objektraum) als auch im Distanzmodus (Sensorraum) betrieben werden (siehe auch [Sensor ausrichten \(Höhen- und Distanzmodus\)](#) [▶ 48]). Im Blindbereich (CD) kann der Sensor keine Messobjekte detektieren. Wenn sich in diesem Bereich Messobjekte befinden, kann dies zu verfälschten Messwerten führen.

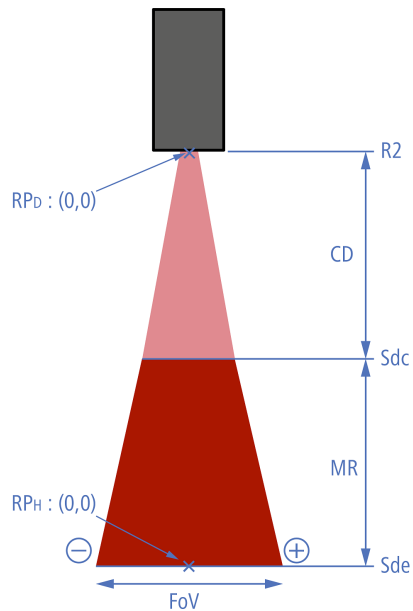


Abb. 8: Messfeld

| | | | |
|--------|---------------------------|-----|--|
| RP_D | Nullpunkt im Distanzmodus | R2 | Referenzfläche 2 |
| RP_H | Nullpunkt im Höhenmodus | MR | Messbereich |
| CD | Blindbereich | Sde | Messbereichsende |
| Sdc | Messbereichsanfang | - | links; Bereich mit negativen X-Werten |
| FoV | Sichtfeldbreite | + | rechts; Bereich mit positiven X-Werten |

Sender- und Empfänger-Achse

In den in folgender Grafik blau dargestellten Bereichen können die Sender- und Empfänger-Achse verlaufen (in Abhängigkeit von der Position des Messobjektes). Halten Sie diesen Bereich von Objekten frei, die nicht vermessen werden sollen, da der Sensor ansonsten verfälschte Messwerte liefert.

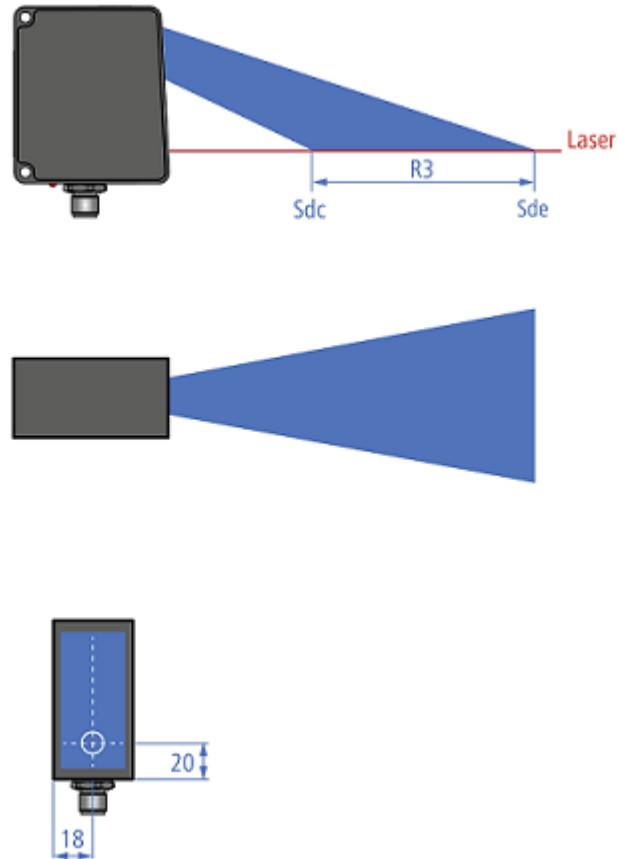


Abb. 9: Sender- und Empfänger-Achse

3.2 Bedien- und Anzeigeelemente

3.2.1 Webinterface

Der Sensor wird mit einem Webinterface ausgeliefert, das zur Parametrierung und Auswertung der Sensordaten dient. Der Sensor besitzt hierfür einen integrierten Webserver. Das Webinterface ist erreichbar über einen Webbrowser.

Für eine detaillierte Beschreibung des Webinterfaces, der einzelnen Elemente der Benutzeroberfläche und aller nötigen Bedienvorgänge, siehe Webinterface.



Abb. 10: Webinterface – Übersicht

Sehen Sie dazu auch

[Webinterface \[34\]](#)

3.2.2 Sensor-LEDs

| Bez. | | Leuchtet | Blinkt |
|--|--------------------|--|--|
| OUT 2 | Gelb | Schaltausgang 2 aktiv. | Signalreserve des erkannten Objekts ist knapp an der Erkennungsgrenze. |
| OUT 1 | Gelb | Schaltausgang 1 aktiv. | Signalreserve des erkannten Objekts knapp an der Erkennungsgrenze. |
| ALARM | Rot | Sensor startet auf. Messwert, der auf einem Schaltausgang liegt, ist ungültig. Sensor wird über Webinterface parametrierbar. | Signalreserve des erkannten Objekts knapp an der Erkennungsgrenze. |
| POWER LINK | Grün | Sensor betriebsbereit, aber keine USB-Verbindung aktiv. Sobald USB-Verbindung aktiv, geht LED aus. | Kurzschluss an Schaltausgang 1 oder 2. |
| | Blau | USB-Verbindung aktiv. | Datenpakete werden über USB empfangen. |
| | Gelb | - | Modbus-Paket empfangen. |
| Spezielle Modi: | | | |
| OUT 1, OUT 2, ALARM, POWER LINK | Gelb, Rot, Violett | | Alle LEDs blinken zwei Mal auf, dann längere Pause. Deutet auf Sensorfehler hin. |

3.3 Schnittstellen und Protokolle

Der Sensor bietet eine Vielzahl an Schnittstellen und Protokollen (Multiprotokoll-Sensor). Die verfügbaren Funktionen und Messraten sind abhängig vom jeweils verwendeten Protokoll.

Pro Protokoll unterstützt der Sensor eine Client-Verbindung. Der lesende Zugriff über die Protokolle ist zu jeder Zeit möglich. Der schreibende Zugriff ist nur im Parametriermodus zulässig. Es kann sich nur jeweils eine Schnittstelle zeitgleich im Parametriermodus befinden.

Die Parametrierung und Konfiguration des Sensors erfolgt ausschliesslich über das integrierte Webinterface. Der lesende Zugriff auf die Messwerte und das Umstellen der Parametersets kann auch über die Prozessschnittstellen Modbus RTU und IO-Link erfolgen.

Den genauen Umfang an Schnittstellen und Protokollen können Sie dem Datenblatt entnehmen, welches Ihnen auf www.baumer.com als Download zur Verfügung steht.

3.3.1 Modbus RTU

Modbus RTU ist ein standardisiertes Protokoll, das in diesem Fall auf einer seriellen Client-Server-Kommunikation über RS485 aufbaut. Das Protokoll wird von vielen speicherprogrammierbaren Steuerungen bereits im Auslieferungszustand unterstützt oder kann per Software-Modul nachgerüstet werden. Für PC-basierte Systeme sind Bibliotheken für verschiedene Programmiersprachen verfügbar. Der Standard ist auf der Webseite der Modbus-Organisation frei erhältlich. Besuchen Sie hierzu die folgende Website: <http://www.modbus.org>

Für Informationen zur Inbetriebnahme von Modbus RTU, siehe [RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU einrichten](#) [32].

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 folgenden FC-Tabellen sind unabhängig voneinander, so dass die gleiche Adresse pro Tabelle jeweils eine andere Funktionalität repräsentieren kann. Ein Modbus-Register ist grundsätzlich auf 16 Bits begrenzt. Zum Auslesen oder Schreiben grösserer Werte müssen daher mehrere Register für die jeweilige Operation berücksichtigt werden. Ein teilweises Auslesen oder Schreiben von nur einem Teil der angegebenen Adressbereiche wird nicht unterstützt. Die niederwertigen Wörter werden dabei an der kleineren Adresse gespeichert. Beispiel:

- Wert (UInt32): 0x12345678
- Register Adresse n: 0x5678
- Register Adresse n+1: 0x1234



INFO

1 Modbus-Register entspricht 2 Bytes. Wenn der Datentyp eines Sensor-Parameters breiter als ein 2 Byte 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 Adresse (Little Endian).

Generell gilt: Alle Register können geschrieben und gelesen werden. Wenn ein Register gelesen wird, das nur für einen Schreibzugriff vorgesehen ist, wird 0xFFFF zurückgegeben.

Holding Registers

HINWEIS

Bevor Sie das Parameter-Setup laden können oder den Laser-Status ändern müssen Sie den **Parametriermodus** anfordern. Schliessen Sie dazu vorab das Webinterface oder wechseln Sie in den Modus **Überwachung**.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Index Commands **Holding Registers**. Diese sind erreichbar mit den Funktionen 03/06/16.

| Adresse | Datenelement | Datentyp | Zugriff | Beschreibung |
|----------------------------|-------------------------------|----------|-------------------|---|
| 0 (1 Register) | Parametriermodus anfordern. | UInt16 | schreibend | Parametriermodus durch Schreiben eines beliebigen Wertes anfordern. |
| 1 (1 Register) | Parametriermodus verlassen. | UInt16 | schreibend | Aktiven Parametriermodus durch Schreiben eines beliebigen Wertes verlassen. |
| 410 (1 Register) | Laser EIN/AUS | UInt16 | lesend/schreibend | Laserstatus 0 = AUS 1 = EIN |
| 501 (1 Register) | Parameter-Setup-Nummer laden. | UInt16 | schreibend | Ein vorab parametrisiertes Parameter-Setup laden. |

Input Registers

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über Index Commands **Input Registers**. Diese sind erreichbar mit der Funktion 04.

Dieser Funktionscode wird zum Lesen von 1 bis 125 zusammenhängenden Eingangsregistern in einem Remote-Gerät verwendet. Die Anfrage-PDU (**P**rocess **D**ata **U**nit) gibt die Startregisteradresse und die Anzahl der Register an. In der PDU werden die Register beginnend bei Null adressiert. Daher werden Eingangsregister mit den Nummern 1-16 als 0-15 adressiert.

| Adresse | Datenelement | Datentyp | Zugriff | Offset | Beschreibung | | |
|-----------------------------------|--------------|------------|---------|--------|--|------------------------|--------------|
| 0 ... 32 (33 Register) | Vendor Info | String[65] | lesend | 0 | Hersteller-Name | | |
| 40 ... 88 (49 Register) | Device Info | | lesend | | Aktiven Parametriermodus durch Schreiben eines beliebigen Wertes verlassen. | | |
| | | | | | String[9] | 0 ... 3 4 High byte | Produkt ID |
| | | | | | String[65] | 4 Low byte 5 ... 36 | Sensortyp |
| | | | | | String[20] | 37 ... 46 | Seriennummer |
| | | | | | String[2] | 47 ... 48 | Padding |

| Adresse | Datenelement | Datentyp | Zugriff | Offset | Beschreibung | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|----------|---------------|--------|--|-------|---------------------------------|-------|---|-------|--|-------|------------------|
| 200 ... 223 (24 Register) | All Measurement Values (32 Bit) | | lesend | | | | | | | | | | |
| | Status | UInt16 | | 0 | Status <table border="1"> <tr> <td>Bit 0</td> <td>Modus Parametrierung ist aktiv.</td> </tr> <tr> <td>Bit 1</td> <td>Zeit ist mit NTP-Server synchronisiert.</td> </tr> <tr> <td>Bit 2</td> <td>Werte sind gültig (Messwerte dürfen interpretiert werden).</td> </tr> <tr> <td>Bit 3</td> <td>Alarm ist aktiv.</td> </tr> </table> | Bit 0 | Modus Parametrierung ist aktiv. | Bit 1 | Zeit ist mit NTP-Server synchronisiert. | Bit 2 | Werte sind gültig (Messwerte dürfen interpretiert werden). | Bit 3 | Alarm ist aktiv. |
| Bit 0 | Modus Parametrierung ist aktiv. | | | | | | | | | | | | |
| Bit 1 | Zeit ist mit NTP-Server synchronisiert. | | | | | | | | | | | | |
| Bit 2 | Werte sind gültig (Messwerte dürfen interpretiert werden). | | | | | | | | | | | | |
| Bit 3 | Alarm ist aktiv. | | | | | | | | | | | | |
| | Qualität | UInt8 | | 1 | Qualitätinformation zu aktuellen Messwerten. <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Schwaches Signal.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kein Signal.</td> </tr> </table> | 0 | OK | 1 | Schwaches Signal. | 2 | Kein Signal. | | |
| 0 | OK | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Schwaches Signal. | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kein Signal. | | | | | | | | | | | | |
| | Output | UInt8 | | 2 | Ausgänge <table border="1"> <tr> <td>Bit 0</td> <td>Status des Binär-Ausgangs 1.</td> </tr> <tr> <td>Bit 1</td> <td>Status des Binär-Ausgangs 2.</td> </tr> </table> | Bit 0 | Status des Binär-Ausgangs 1. | Bit 1 | Status des Binär-Ausgangs 2. | | | | |
| Bit 0 | Status des Binär-Ausgangs 1. | | | | | | | | | | | | |
| Bit 1 | Status des Binär-Ausgangs 2. | | | | | | | | | | | | |
| | Messwert 1 | Float32 | | | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. <table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>Low 2 Bytes</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>High 2 Bytes</td> </tr> </table> | 3 | Low 2 Bytes | 4 | High 2 Bytes | | | | |
| 3 | Low 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| 4 | High 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| | Messwert 2 | Float32 | | | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. <table border="1"> <tr> <td>5</td> <td>Low 2 Bytes</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>High 2 Bytes</td> </tr> </table> | 5 | Low 2 Bytes | 6 | High 2 Bytes | | | | |
| 5 | Low 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| 6 | High 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| | Messwert 3 | Float32 | | | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. <table border="1"> <tr> <td>7</td> <td>Low 2 Bytes</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>High 2 Bytes</td> </tr> </table> | 7 | Low 2 Bytes | 8 | High 2 Bytes | | | | |
| 7 | Low 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| 8 | High 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| | Messwert 4 | Float32 | | | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. <table border="1"> <tr> <td>9</td> <td>Low 2 Bytes</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>High 2 Bytes</td> </tr> </table> | 9 | Low 2 Bytes | 10 | High 2 Bytes | | | | |
| 9 | Low 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| 10 | High 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| | Messwert 5 | Float32 | | | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. <table border="1"> <tr> <td>11</td> <td>Low 2 Bytes</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>High 2 Bytes</td> </tr> </table> | 11 | Low 2 Bytes | 12 | High 2 Bytes | | | | |
| 11 | Low 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| 12 | High 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| | Messwert 6 | Float32 | | | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. <table border="1"> <tr> <td>13</td> <td>Low 2 Bytes</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>High 2 Bytes</td> </tr> </table> | 13 | Low 2 Bytes | 14 | High 2 Bytes | | | | |
| 13 | Low 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |
| 14 | High 2 Bytes | | | | | | | | | | | | |

| Adresse | Datenelement | Datentyp | Zugriff | Offset | Beschreibung |
|---------|------------------|----------|---------|--------|---|
| | Messwert 7 | Float32 | | | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. |
| | | | | 15 | Low 2 Bytes |
| | | | | 16 | High 2 Bytes |
| | Messrate | Float32 | | | Messrate |
| | | | | 17 | Low 2 Bytes |
| | | | | 18 | High 2 Bytes |
| | Zeitstempel (s) | UInt32 | | | Wert des Zeitstempels (s) der letzten Messwerte. |
| | | | | 19 | Low 2 Bytes |
| | | | | 20 | High 2 Bytes |
| | Zeitstempel (µs) | UInt32 | | | Wert des Zeitstempels (µs) der letzten Messwerte. |
| | | | | 21 | Low 2 Bytes |
| | | | | 22 | High 2 Bytes |
| | | UInt16 | | 23 | reserved |

| Adresse | Datenelement | Datentyp | Zugriff | Offset | Beschreibung |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------------|---------------|--------|--------------|
| 401 (1 Register) | Aktive Parameter-Setup-Nummer. | UInt8 | lesend | 0 | |

| Adresse | Datenelement | Datentyp | Zugriff | Offset | Beschreibung |
|--|--|----------|---------------|--------|--|
| 2500 ... 2516 (17 Register) | All Measurement Values (16 Bit) | | lesend | | |
| | Status | UInt16 | | 0 | Status |
| | | | | | Bit 0 Modus Parametrierung ist aktiv. |
| | | | | | Bit 1 Zeit ist mit NTP-Server synchronisiert. |
| | | | | | Bit 2 Werte sind gültig (Messwerte dürfen interpretiert werden). |
| | | | | | Bit 3 Alarm ist aktiv. |
| | Qualität | UInt8 | | 1 | Qualitätsinformation zu aktuellen Messwerten. |
| | | | | 0 | OK |
| | | | | 1 | Schwaches Signal. |
| | | | | 2 | Kein Signal. |

| Adresse | Datenelement | Datentyp | Zugriff | Offset | Beschreibung |
|---------|-----------------------------|----------|---------|--------------|---|
| | Output | UInt8 | | 2 | Ausgänge |
| Bit 0 | | | | | Status des Binär-Ausgangs 1. |
| Bit 1 | | | | | Status des Binär-Ausgangs 2. |
| | Messwert 1 ⁱ | Int16 | | 3 | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. |
| | Messwert 2 ⁱ | Int16 | | 4 | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. |
| | Messwert 3 ⁱ | Int16 | | 5 | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. |
| | Messwert 4 ⁱ | Int16 | | 6 | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. |
| | Messwert 5 ⁱ | Int16 | | 7 | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. |
| | Messwert 6 ⁱ | Int16 | | 8 | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. |
| | Messwert 7 ⁱ | Int16 | | 9 | Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert. |
| | Messrate (Hz) ⁱⁱ | Int16 | | 10 | Messrate |
| | Zeitstempel (s) | UInt32 | | | Wert des Zeitstempels (s) der letzten Messwerte. |
| 11 | | | | Low 2 Bytes | |
| 12 | | | | High 2 Bytes | |
| | Zeitstempel (µs) | UInt32 | | | Wert des Zeitstempels (µs) der letzten Messwerte. |
| 13 | | | | Low 2 Bytes | |
| 14 | | | | High 2 Bytes | |
| | | UInt16 | | 15 | reserved |
| | | UInt16 | | 16 | reserved |

ⁱ Der übermittelte Messwert muss durch 100 geteilt werden, um das Ergebnis in der physikalischen Einheit zu erhalten.

ⁱⁱ Die übermittelte Messrate muss durch 10 geteilt werden, um die Messrate in der Einheit Hz zu erhalten.

3.3.2 IO-Link

Der Sensor ermöglicht eine Kommunikation über IO-Link. Dabei können zyklische Prozessdaten und Statusinformationen übertragen werden. Das Gerät unterstützt eine Übertragungsrate nach COM 3 der IO-Link Spezifikation.

Sie können zwischen den im Sensor hinterlegten und über das Webinterface parametrisierten Parameter-Setups wechseln (siehe [Modus Parameter-Setups speichern \[▶ 63\]](#)). Eine weitere Parametrierung von messrelevanten Parametern ist über IO-Link nicht möglich. Die Reihenfolge der Messergebnisse wird durch die Reihenfolge im Webinterface definiert (siehe [Modus Parametrierung Messwerkzeuge \[▶ 55\]](#)).

Bei der Datenübertragung wird zwischen zyklischen und azyklischen Daten unterschieden:

Zyklische Daten

Als zyklische Daten werden die über das Webinterface parametrisierten Messwerte (bis zu 5 Messwerte), die Encoder-Position (falls Encoder-Eingang vorhanden) bzw. reserved und die folgenden binären Signale übertragen:

- Alarmausgang
- Qualitätsbit (signalisiert ein schwaches Signal)
- Schaltzustände der Schaltausgänge
- Statusinformation, ob sich der Sensor im Parametriermodus befindet
- Information, ob die Zeit synchronisiert wurde

| Subindex | Bit offset | Data type | Name |
|--|------------|-----------|-----------------------|
| bit length: 256 | | | |
| data type: 256-bit Record (subindex access not supported) | | | |
| 1 | 224 | Float32 | Measurement value 0 |
| 2 | 192 | Float32 | Measurement value 1 |
| 3 | 160 | Float32 | Measurement value 2 |
| 4 | 128 | Float32 | Measurement value 3 |
| 5 | 96 | Float32 | Measurement value 4 |
| 6 | 64 | UInt32 | TimeStampSec |
| 7 | 32 | UInt32 | TimeStampUSec |
| 8 | 16 | UInt16 | Encoder value |
| 9 | 8 | UInt8 | Unused |
| 10 | 6 | Boolean | Values are valid |
| 11 | 4 | Boolean | Config mode is active |
| 12 | 3 | Boolean | Alarm Bit |
| 13 | 2 | Boolean | Quality Bit |
| 14 | 1 | Boolean | Binary Out 2 |
| 15 | 0 | Boolean | Binary Out 1 |

Tab. 1: ProcessDataIn "Process Data In" id=PI_ProcessDataIn

Azyklische Daten

Als azyklische Daten werden die über das Webinterface parametrisierten Messwerte 1 bis 7, die Messrate des Sensors und alle anderen zur Verfügung stehenden Informationen (siehe IODD) übertragen.

Datenblock für alle Messwerte empfangen

| Subindex | Bit offset | Data type | Name | Description |
|--|------------|-----------|-------------------|--|
| Data Type: 392-bit Record (subindex access not supported) | | | | |
| Access Rights: R | | | | |
| 1 | 384 | Boolean | ConfigModeActive | Config mode is active |
| 2 | 376 | Boolean | TimelsSynched | Time is synchronized to NTP |
| 3 | 368 | Boolean | ValuesAreValid | Values are valid |
| 4 | 360 | Boolean | AlarmActive | Alarm is active |
| 5 | 352 | UInt8 | QualityValue | Quality value |
| 6 | 344 | Boolean | BinaryOut1 | Binary Out 1 |
| 7 | 336 | Boolean | BinaryOut2 | Binary Out 2 |
| 8 | 304 | Float32 | MeasurementValue0 | Measurement value 0 |
| 9 | 272 | Float32 | MeasurementValue1 | Measurement value 1 |
| 10 | 240 | Float32 | MeasurementValue2 | Measurement value 2 |
| 11 | 208 | Float32 | MeasurementValue3 | Measurement value 3 |
| 12 | 176 | Float32 | MeasurementValue4 | Measurement value 4 |
| 13 | 144 | Float32 | MeasurementValue5 | Measurement value 5 |
| 14 | 112 | Float32 | MeasurementValue6 | Measurement value 6 |
| 15 | 80 | Float32 | MeasRateHz | Measurement rate in Hz |
| 16 | 48 | UInt32 | TimeStampSec | Time Stamp of last measurement (seconds) |
| 17 | 16 | UInt32 | TimeStampUSec | Time Stamp of last measurement (micro seconds) |
| 18 | 0 | UInt16 | EncoderValue | Encoder value |

Tab. 2: Variable "All Measurement Values" index=1025 id=V_MeasurementValues

Variablen zum Lesen/Laden des Parameter-Setup

| Index | Name | Data type | Access rights | Description |
|-------|-----------------------------|-----------|---------------|---|
| 82 | Variable "Active Setting" | UInt8 | R | Aktives Parameter-Setup lesen <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 = Setting 1 is active ■ 2 = Setting 2 is active ■ ... ■ 31 = Load Setting 31 ■ 32 = Load Setting 32 |
| 999 | Variable "Profile Commands" | UInt8 | W | Parameter-Setup laden <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 = Load Setting 1 ■ 1 = Load Setting 2 ■ ... ■ 30 = Load Setting 31 ■ 31 = Load Setting 32 |

3.3.3 Externes Triggern

Beim externen Trigger wartet der Sensor auf ein externes Signal, das über spezifische Eingänge (siehe auch [Steckerbelegung \[▶ 29\]](#)) eingespeist werden kann.

Einzelmessung

Im Modus Einzelmessung nimmt der Sensor genau einen Messwert auf, sobald er von einem externen Impuls getriggert wird. Der aufgenommene Messwert wird an allen Ausgängen gehalten. Die Spezifikation des Eingangs *IN 1 (sync in)* können Sie dem Datenblatt entnehmen, welches Ihnen auf www.baumer.com/OX100 als Download zur Verfügung steht. Die Verzögerung zwischen dem Erkennen eines Triggers und dem Starten einer Messung beträgt $< 25 \mu\text{s}$.

- Der Sensor prüft den Eingang *IN 1 (sync in)* vor jeder Messung.
- Sobald der Sensor am Eingang *IN 1 (sync in)* eine fallende Flanke erkennt (Übergang von High-Level zu Low-Level), wird eine Messung ausgelöst.
- Der vorherige Messzyklus wird immer erst abgeschlossen, auch wenn der Eingang *IN 1 (sync in)* im High-Level ist.
- Während der Wartezeit (Hold) reduziert sich die Leistung des Laserstrahls.
- Sobald der Eingang *IN 1 (sync in)* auf High-Level ist, werden alle Ausgangsfunktionen bis zur nächsten Messung in ihrem letzten Zustand eingefroren.
- Bevor der Sensor wieder misst, muss der Eingang *IN 1 (sync in)* mindestens $25 \mu\text{s}$ auf dem Low-Level liegen.
- Bei einem idealen Timing des Impulses an *IN 1 (sync in)* relativ zur Belichtungszeit kann eine ähnlich schnelle Messrate wie im frei laufenden Modus erreicht werden.

Beispiel: Gegenseitige Beeinflussung

Wenn im Messfeld von Sensor 1 die Laserlinie von Sensor 2 liegt, kann es zu einer Beeinflussung der beiden Sensoren untereinander kommen. Lässt sich diese Beeinflussung nicht durch bauliche Massnahmen verhindern, können die Sensoren mittels des Eingangs *IN 1 (sync in)* und des Trigger-Modus Einzelmessung asynchron betrieben werden. Eine übergeordnete Steuerung muss hierfür die Signale erzeugen. Für weitere Informationen siehe [Trigger-Modus einstellen \[▶ 47\]](#).

4 Transport und Lagerung

4.1 Transport

HINWEIS

Sachschäden bei unsachgemäßem Transport.

- a) Gehen Sie beim Abladen der Transportstücke sowie beim innerbetrieblichen Transport mit grösster Sorgfalt vor.
- b) Beachten Sie die Hinweise und Symbole auf der Verpackung.
- c) Entfernen Sie Verpackungen erst unmittelbar vor der Montage.

4.2 Transportinspektion

Prüfen Sie die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden.

Reklamieren Sie jeden Mangel, sobald er erkannt ist. Schadensersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

Gehen Sie bei äusserlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vor:

Vorgehen:

- a) Nehmen Sie die Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegen.
- b) Vermerken Sie den Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs.
- c) Leiten Sie die Reklamation ein.

4.3 Lagerung

Lagern Sie das Produkt unter folgenden Bedingungen:

- Zur Lagerung die Originalverpackung benutzen.
- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Lagertemperatur: -10 ... +60 °C.
- Umgebungsluftfeuchte: 20 ... 85 %.
- Bei Lagerung länger als 3 Monate regelmässig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren.

5 Montage

5.1 Allgemeine Hinweise zur Montage

- Empfohlen ist eine Montage, bei der Bezugsebene R2 des Sensors parallel zur vermessenden Oberfläche ausgerichtet ist.
- Die optimale Ausrichtung kann bei Bedarf durch den Mounting-Assistenten im Webinterface grafisch unterstützt werden.
- Eine gewinkelte Montage ist möglich bis zu einem Winkel von 30° (zwischen Bezugsebene R1 des Sensors und der zu vermessenden Oberfläche). Aktivieren Sie dazu im Webinterface im Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Global** | **Sichtfeld** die Funktion **Flex Mount** (siehe [Flex Mount: Montagewinkel kompensieren](#) ▶ 50J).
- Ein zur Vermessung mittels des Lichtschnittverfahrens geeignetes Objekt zeichnet sich durch eine helle, diffuse und reflektierende Oberfläche aus; zum Beispiel ein mattes weiss oder grau. Bei einer glänzende Oberfläche kann es je nach Winkel und Reflexion zu instabilen und / oder ungenauen Messwerte kommen.
- Zur Vermeidung von Fehlmessungen durch Streulicht sollte der Hintergrund dunkel und reflexionsarm sein; zum Beispiel ein mattes schwarz.
- Die Stromversorgung erfolgt über den elektrischen Anschluss (M12 12-polig, A-kodiert, Stift).
- Die USB-Schnittstelle ist ausschliesslich für den Datentransfer vorgesehen. Die Stromversorgung muss immer über den M12 12-poligen Stecker erfolgen.

5.2 Sensor montieren

Voraussetzung:

- ⇒ Schrauben M4×40 (2 Stück).
- ⇒ Passende Unterlegscheiben (am besten Zahnscheiben, damit die äussere Schicht vom Sensorgehäuse durchbrochen wird).

Vorgehen:

- ◆ Schrauben Sie den Sensor an.
Anzugsmoment: max. 1,2 Nm.

6 Elektrische Installation

6.1 Allgemeine Hinweise zur elektrischen Installation

HINWEIS

Geräteschäden durch falsche Versorgungsspannung.

Das Gerät kann durch eine falsche Versorgungsspannung beschädigt werden.

- a) Gerät nur mit einer geschützten Niederspannung und einer sicheren elektrischen Isolierung der Schutzklasse III betreiben.

HINWEIS

Geräteschäden oder unvorhergesehener Betrieb durch Arbeiten unter Spannung.

Verdrahtungsarbeiten können zu einem unvorhergesehenen Betrieb führen, wenn das Gerät gleichzeitig mit Spannung versorgt wird.

- a) Führen Sie Verdrahtungsarbeiten nur in einem spannungsfreien Zustand durch.
- b) Verbinden und trennen Sie elektrische Anschlüsse nur in einem spannungsfreien Zustand.

HINWEIS

Nach Entfernen des Schutzstopfens besteht kein IP65-Schutz.

Öffnen Sie den Schutzstopfen so kurz wie möglich und ausschliesslich unter sauberen Umgebungsbedingungen.

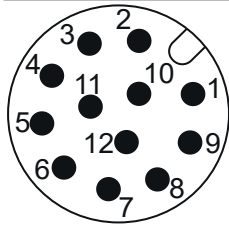
- Die USB-Schnittstelle des Sensors dient ausschliesslich als Schnittstelle zur temporären Datenübertragung, z. B. zur Parametrierung oder zur Fehlerbehebung. Im industriellen Umfeld ist eine Nutzung als Host-Schnittstelle für eine dauerhafte Verwendung an der Anlage nicht vorgesehen. Die Stromversorgung muss immer über den M12 12-poligen Stecker erfolgen.
- Voraussetzungen für IP Klassifizierung:
 - Die Prozessschnittstelle (M12 12-poliger Stecker) muss mit einem Kabel verbunden sein.
 - Die USB-Schnittstelle muss während des Betriebs geschlossen sein (schwarze Abdeckung). Stellen Sie sicher, dass die schwarze Abdeckung beim Aufsetzen frei von Verunreinigungen ist (z. B. Staub oder Flüssigkeiten).

6.2 Steckerbelegung



INFO

Die im Folgenden beschriebenen Steckerbelegungen bilden eine Maximalkonfiguration ab. Den genaue Steckerbelegung Ihres Sensors können Sie dem Datenblatt entnehmen, welches Ihnen auf www.baumer.com als Download zur Verfügung steht.



| | | | |
|----|--|----|---------------------------|
| 1 | Power (18 ... 30 VDC) / IO-Link P24 (2L+) | 2 | GND / IO-Link N24 (2M) |
| 3 | n. c. | 4 | Analog Out |
| 5 | n. c. | 6 | OUT 1 / IO-Link C/Q |
| 7 | RS485 / TX/RX+ | 8 | OUT 2 |
| 9 | IN 1 (sync in) | 10 | RS485 / TX/RX- |
| 11 | Power / IO-Link L+ | 12 | GND / IO-Link L- |

Pin 11 und Pin 12 müssen auch verbunden werden, wenn kein IO-Link verwendet wird und *OUT 1* verwendet werden soll.

Aderkennzeichnung nach DIN IEC 757

| | | | |
|----|-------------------|----|------------------|
| 1 | BN – Brown | 2 | BU – Blue |
| 3 | WH – White | 4 | GN – Green |
| 5 | PK – Pink | 6 | YE – Yellow |
| 7 | BK – Black | 8 | GY – Grey |
| 9 | RD – Red | 10 | VT – Violet |
| 11 | GY-PK – Grey Pink | 12 | RD-BU – Red Blue |

6.3 Sensor elektrisch anschliessen

HINWEIS

Verwenden Sie für die Stromversorgung des Sensors ein Netzteil. Die USB-Schnittstelle ist ausschliesslich für den Datentransfer vorgesehen. Die Stromversorgung muss immer über den M12 12-poligen Stecker erfolgen.

Vorgehen:

- Stellen Sie die Spannungsfreiheit sicher.
- Schliessen Sie den Sensor gemäss der Steckerbelegung an.

7 Inbetriebnahme

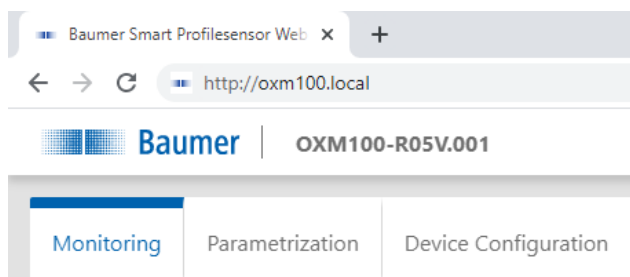
7.1 Sensor mit PC verbinden

Voraussetzung:

- ⇒ PC mit Webbrowser *Mozilla Firefox* ab Version 69 oder *Google Chrome* ab Version 77.
- ⇒ Sie haben den Typenschlüssel (Produktkennung) des Sensors zur Hand. Den Typenschlüssel finden Sie auf dem Silberetikett des Sensors.

Vorgehen:

- a) Schliessen Sie den Sensor über ein USB-C-Kabel an einen PC an.
- b) Starten Sie den Webbrowser am PC.
- c) Geben Sie in die Adresszeile des Webbrowsers den Teil des Typenschlüssels ein, der vor dem "-" steht.
Beispiel: Für den Artikel mit dem Typenschlüssel *OXM100-R05V.001* geben Sie `http://OXM100.local` ein.



7.1.1 IP-Adresse des Sensors ermitteln

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie die IP-Adresse des Sensors ermitteln. Das ist notwendig, wenn die IP-Adresse per DHCP zugewiesen wurde oder die Information über die statisch eingestellte IP-Adresse nicht mehr vorhanden ist. Generell gibt es für die Ermittlung der IP-Adresse zwei Möglichkeiten.

Möglichkeit 1: Abfrage der IP-Adresse über mDNS

Vorgehen:

- a) Öffnen Sie einen Browser.
- b) Geben Sie in die Adresszeile des Browsers folgenden Befehl ein:
`OXM100-[Kennung].local`
Ersetzen Sie `[Kennung]` durch die achtstellige Artikelnummer oder durch die auf dem Sensor angegebene MAC-Adresse.
Ersetzen Sie `OXM100` durch den Teil von der Sensorbezeichnung vor dem -.
Beide Angaben finden Sie auf dem Silberetikett des Sensors.
Beispiel: `OXM100-11218413.local` oder `OXM100-11-22-33-44-55-66.local`

HINWEIS! Wenn nur ein Sensor der Familie im Netzwerk oder an Ihrem PC angeschlossen ist, kann diese Kennung weggelassen werden. In diesem Fall ist der Sensor unter `OXM100.local` erreichbar.

Ergebnis:

- ✓ Das Webinterface des Geräts wird geöffnet.

Möglichkeit 2: Abfrage der IP-Adresse über ping-Befehl

- a) Wählen Sie in Windows **Start | Suche**.
- b) Geben Sie in das Suchfeld den Wert `cmd` ein.
 - ✓ Das Fenster **Eingabeaufforderung** öffnet sich.
- c) Führen Sie den folgenden Befehl aus: `ping OXM100-[Kennung].local`
Ersetzen Sie `[Kennung]` durch die achtstellige Artikelnummer oder durch die auf dem Sensor angegebene MAC-Adresse.
Ersetzen Sie `OXM100` durch den Teil von der Sensorbezeichnung vor dem `-`.
Beide Angaben finden Sie auf dem Silberetikett des Sensors.
Beispiel: `ping OXM100-11218413.local` oder
`ping OXM100-11-22-33-44-55-66.local`

Ergebnis:

- ✓ Die IP-Adresse des Sensors wird angezeigt (im Beispiel: `192.168.0.250`):
"Ping wird ausgeführt für `OXM100-12345678.local [192.168.0.250]` mit 32 Bytes Daten"

Es kann vorkommen, dass Sie mit Ihrem PC unter Angaben der IP-Adresse des Sensors keinen Zugriff zum Sensor haben. Weisen Sie in dem Fall Ihrem PC eine neue IP-Adresse zu. Achten Sie darauf, dass Sie dem PC eine IP-Adresse zuweisen, die eine benachbarte Adresse zur IP-Adresse des Sensors ist, wie z. B.:

- IP-Adresse vom PC: `192.168.0.251`
- IP-Adresse vom Sensor: `192.168.0.250`

7.2

Sensor verkabeln

Beachten Sie die allgemeinen Regeln für die Verkabelung.

- Die max. Kabellänge beträgt 20 m.
- Setzen Sie zur Datenübertragung geschirmte Kabel ein.
- Achten Sie bei der Konfektionierung darauf, dass der Kabelschirm richtig mit dem Steckergehäuse verbunden ist.

7.3 RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU einrichten

Der Sensor unterstützt Modbus RTU und ASCII über RS485 zum Abrufen von Messwerten und zur Parametrierung.

Bei der Kommunikation über die RS485-Schnittstelle handelt es sich um eine serielle Kommunikation, weshalb zuerst die seriellen Kommunikationsparameter für alle Teilnehmer bekannt sein müssen:

- Slave-Adresse: 1
- Datenbits: 8
- Anzahl Stoppbits: 1 Bit
- Parität: Gerade
- Baudrate (bps): 19200 (Werkseinstellung, die Sie über das Webinterface anpassen können)

Beispiel: Messwerte auslesen

Vorgehen:

a) Stellen Sie die Kommunikationsparameter (s. o.) am Master ein.

b) Lesen Sie das Input Register aus.

Function ID: 04

Adresse 200: All Measurement Values (siehe Kapitel [Modbus RTU \[▶ 18\]](#))

Anzahl Register: 24

Ergebnis:

- ✓ Sie erhalten ein Antworttelegramm mit der in Kapitel [Modbus RTU \[▶ 18\]](#) beschriebenen Struktur.



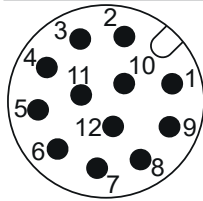
INFO

1 Modbus-Register entspricht 2 Bytes. Wenn der Datentyp eines Sensor-Parameters breiter als ein 2 Byte 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 Adresse (Little Endian).

7.4 IO-Link einrichten

Laden Sie die IODD für den Sensor von der Website www.baumer.com/OX100 oder vom *IODD-finder* (<https://ioddfinder.io-link.com>) herunter. Sie finden das passende IODD-File über die Artikelnummer des Sensors.

Der Sensor erfordert einen IO-Link Master der Port-Klasse B (zusätzliche Stromversorgung über Pin 11 und Pin 12). Sofern der IO-Link Master ausreichend Strom liefert, kann der Sensor auch in einer Port-Klasse A Konfiguration betrieben werden. Hierbei muss der Pin 11 ebenfalls auf Spannung gelegt werden.



| | | | |
|----|--|----|---------------------------|
| 1 | Power (18 ... 30 VDC) / IO-Link P24 (2L+) | 2 | GND / IO-Link N24 (2M) |
| 3 | n. c. | 4 | Analog Out |
| 5 | n. c. | 6 | OUT 1 / IO-Link C/Q |
| 7 | RS485 / TX/RX+ | 8 | OUT 2 |
| 9 | IN 1 (sync in) | 10 | RS485 / TX/RX- |
| 11 | Power / IO-Link L+ | 12 | GND / IO-Link L- |

Für weitere Informationen zur IO-Link-Schnittstelle, siehe [IO-Link](#) [▶ 23].

8 Webinterface

Das Webinterface ist direkt über den Webbrowser ansteuerbar, somit kann der Sensor ohne zusätzliche Software konfiguriert und betrieben werden.

Das Webinterface bietet Ihnen als Anwender die Möglichkeit, dem Sensor eine möglichst einfache und dennoch präzise Einstellung zu geben. Sowohl die Einstellung der Sensor-Parameter als auch die Parametrierung der anwendungsspezifischen Messaufgaben sind über das Webinterface möglich. Das Webinterface ermöglicht es Ihnen nachzuvollziehen, was der Sensor "sieht"; sodass Sie mit Hilfe dieser Informationen den Sensor präzise auf die gegebenen Bedingungen anpassen können.

Für eine detaillierte Beschreibung des Webinterfaces, der einzelnen Elemente der Benutzeroberfläche und aller nötigen Bedienvorgänge, siehe Webinterface.

8.1 Funktionen und Aufgaben

Das Webinterface bietet Ihnen als Anwender die Möglichkeit, dem Sensor eine möglichst einfache und dennoch präzise Einstellung zu geben. Sowohl die Einstellung der Sensor-Parameter als auch die Parametrierung der anwendungsspezifischen Messaufgaben sind über das Webinterface möglich. Das Webinterface ermöglicht es Ihnen nachzuvollziehen, was der Sensor "sieht"; sodass Sie mit Hilfe dieser Informationen den Sensor präzise auf die gegebenen Bedingungen anpassen können.

8.2 Beschreibung der Benutzeroberfläche

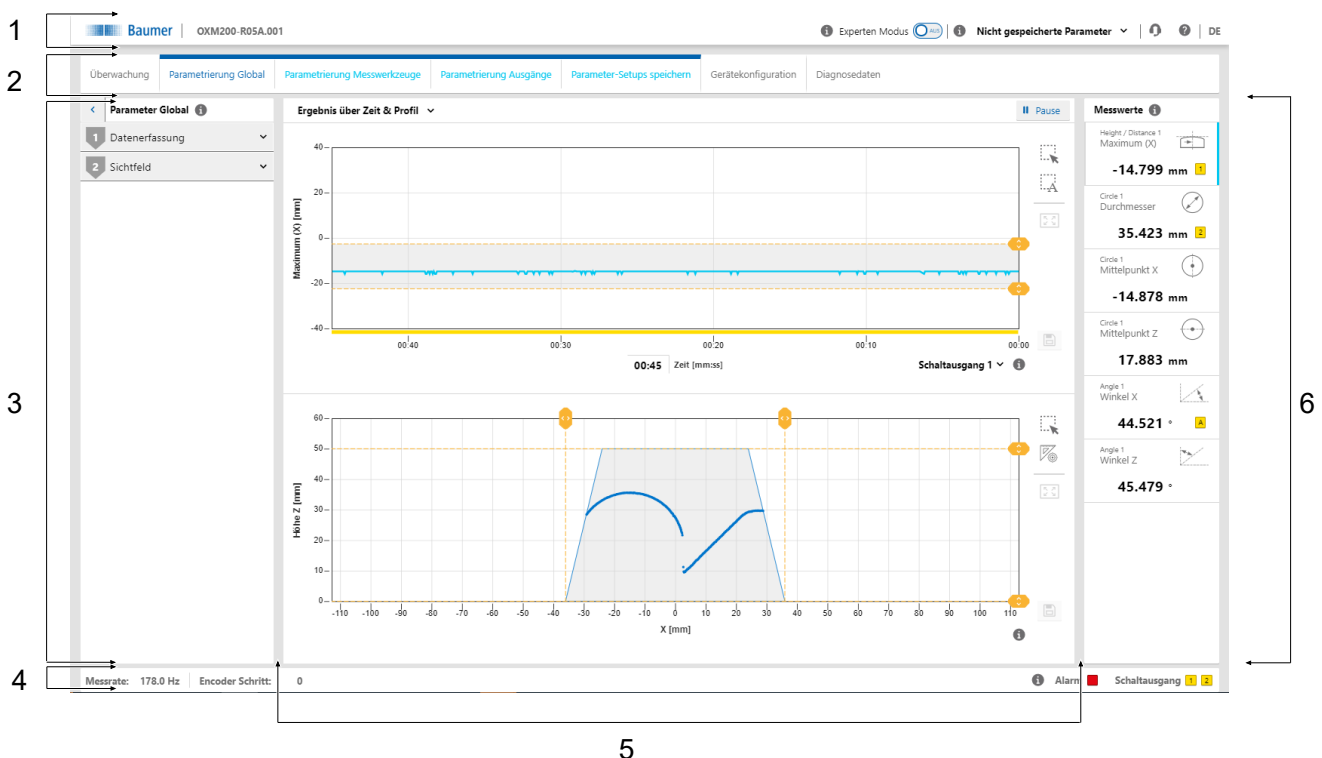





Abb. 11: Webinterface – Benutzeroberfläche

| | | | |
|---|------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Kopfbereich | 2 | Menüleiste |
| 3 | Parametrierbereich | 4 | Fussbereich |
| 5 | Visualisierungsbereich | 6 | Fenster Messwerte |

8.2.1 Kopfbereich

Im oberen Bereich der Benutzeroberfläche befindet sich der Kopfbereich. Der Kopfbereich ist immer sichtbar, unabhängig davon, in welchem Modus Sie sich aktuell befinden.

| | |
|---|--|
| Beispiel: OXM200-R05A.001 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensorbezeichnung (Typenschlüssel) |
| Experten Modus | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivieren / Deaktivieren des Experten Modus. ▪ Im Experten Modus werden komplexere Funktionen und Parameter sichtbar, die ein tiefes Verständnis der Messphysik und des verwendeten Algorithmus erfordern. Der Experten Modus kann jederzeit aktiviert und deaktiviert werden. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufruf der Kontexthilfe. |
| Parameter-Setup | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswahl des gewünschten Parameter-Setups. ▪ Änderungen treten sofort in Kraft. Die Änderungen müssen aber im Parameter-Setup gespeichert werden, damit sie nach einem Neustart des Sensors zur Verfügung stehen. |
| Nicht gespeicherte Parameter | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzeige, dass eine Veränderung noch nicht gespeichert wurde. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Button für E-Mail-Anfrage zum Support. ▪ Anzeige von Sensortyp und Seriennummer. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Link zur Baumer-Website. |
| DE | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswahl der Sprache der Benutzeroberfläche. |

8.2.2 Menüleiste

Die Menüleiste ermöglicht die Navigation zwischen den Modi des Webinterfaces. Der aktuell ausgewählte Menüpunkt wird mittels blauem Balken und blauer Schrift hervorgehoben.

| | |
|---------------------------------------|---|
| Überwachung | <ul style="list-style-type: none"> ■ Anzeige der Messdaten. ■ Es können keine Parameter geändert werden. |
| Parametrierung | <ul style="list-style-type: none"> ■ Parametrierung des Sensors. ■ Der Zugang zu diesem Modus kann optional mit einem Passwort hinterlegt werden. ■ Bei Aktivierung des Parametriermodus wird der Alarmausgang auf high gestellt. |
| – Parametrierung Global | <ul style="list-style-type: none"> ■ Einstellungen am Anfang der Signalkette (insbesondere Kamera): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierung der Datenerfassung. ▪ Optimierung des Sichtfeldes. |
| – Parametrierung Messwerkzeuge | <ul style="list-style-type: none"> ■ Auswahl und Einstellung der im Sensor integrierten smarten Funktionen. |
| – Parametrierung Ausgänge | <ul style="list-style-type: none"> ■ Zuordnung der Messwerte zu den Schaltausgängen. ■ Einstellen der Schaltfenster und Schaltpunkte. |
| – Parameter-Setups speichern | <ul style="list-style-type: none"> ■ Speichern der eingestellten Parameter als Parameter-Setup im Sensor (max. 32 Setups) oder extern. ■ Die externe Speicherung erfolgt im Format .json. Die JSON-Datei kann auf Sensoren mit identischem Typenschlüssel (Messbereich und Schnittstelle) überspielt werden. ■ Die Parameter-Setups können jeweils separat umbenannt und importiert/exportiert werden. ■ Alternativ können Sie das gesamte Parameter-Setup importieren/exportieren. ■ Eine einzelne Datei enthält alle Parameter des Sensors mit Ausnahme der schnittstellenrelevanten Parameter. ■ Schnittstellenrelevante Parameter werden beim Abspeichern des gesamten Parameter-Setup-Satzes mit abgespeichert. Beim Import können Sie wählen, ob diese importiert werden. |
| Gerätekonfiguration | <ul style="list-style-type: none"> ■ Einstellungen der schnittstellenspezifischen Merkmale (Ethernet-Konfiguration, aktive Prozessschnittstellen). |
| Diagnosedaten | <ul style="list-style-type: none"> ■ Anzeige von Diagnosedaten wie z. B. Betriebszeit, Temperatur und Betriebsspannung. |

8.2.3 Fenster Messwerte

Im Fenster **Messwerte** werden die parametrisierten Messwerte angezeigt. Die Anzeige ist abhängig von den für den Sensor konfigurierten Messwerkzeugen. Anfangs ist das Fenster leer, es können aber bis zu 7 Messwerte angezeigt werden. Mit Klick auf eines der Felder wird der dazugehörige Messwert im Visualisierungsbereich angezeigt. Die aktuelle Auswahl wird mittels einer seitlichen blauen Linie oder einer Einrückung dargestellt. Die Reihenfolge der Messwerte im Webinterface ist identisch zu der Reihenfolge, wie sie über die Prozessschnittstellen übertragen wird.

| | |
|---|---|
| A | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzeige durch ein gelbes Symbol, ob der jeweilige Messwert einem der Schaltausgänge oder dem Analogausgang zugewiesen ist. Die Farbe des Symbols ändert sich nicht in Abhängigkeit davon, der Schaltausgang aktiv oder inaktiv ist. ▪ Siehe auch Modus Parametrierung Ausgänge [▶ 59]. |
| 1 | |
| 2 | |

8.2.4 Fussbereich

Im unteren Bereich der Benutzeroberfläche befindet sich der Fussbereich. Der Fussbereich ist immer sichtbar, unabhängig davon, in welchem Modus Sie sich aktuell befinden.

| | |
|----------------------|---|
| Messrate | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzeige der aktuellen Messrate (in Hz). |
| Alarm | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Status des Alarmausganges: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rot: Alarmausgang ist aktiv. |
| Schaltausgang | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Status des Schaltausganges: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gelb: Schaltausgang ist aktiv. ▪ Grau: Schaltausgang ist inaktiv. |

8.2.5 Visualisierungsbereich

Im Visualisierungsbereich werden die Messdaten angezeigt. Darstellung und Aufbau des Visualisierungsbereichs sind abhängig vom aktuell aktiven Modus des Webinterfaces.

8.2.6 Parametrierbereich

Im Parametrierbereich können Sie abhängig vom ausgewählten Menüpunkt innerhalb des Modus **Parametrierung** diverse Parameter einstellen (siehe [Modus Parametrierung Global](#) [▶ 39], [Modus Parametrierung Messwerkzeuge](#) [▶ 55], [Modus Parametrierung Ausgänge](#) [▶ 59] und [Modus Parameter-Setups speichern](#) [▶ 63]).

9 Bedienung Webinterface

9.1 Modus Überwachung

Im Modus **Überwachung** wird der zeitliche Verlauf des im Fenster **Messwerte** (siehe [Fenster Messwerte](#) ▶ 37) ausgewählten Messwertes im Visualisierungsbereich angezeigt. Zusätzlich gibt es verschiedene Einstellmöglichkeiten für die Darstellung der Messwerte. Der graue Hintergrund und die gestrichelten orangenen Linien zeigen das Schaltausgangsfenster bzw. den Schaltpunkt an.

Im Modus **Überwachung** können keine Parameter geändert werden.

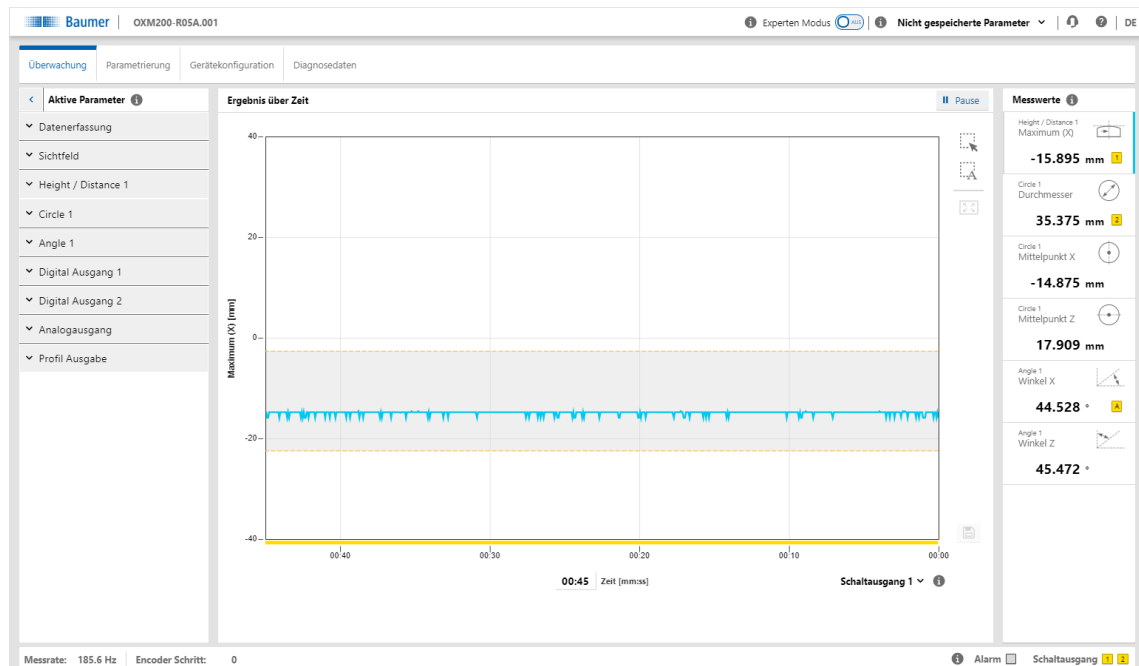


Abb. 12: Webinterface – Modus Überwachung

| | |
|---------------------|--|
| II Pause | <ul style="list-style-type: none"> Visualisierung wird gestoppt. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Skalierung der Messwert-Anzeige durch Aufziehen. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Automatische, dynamische Skalierung der Messwert-Anzeige in Abhängigkeit von den angezeigten Daten. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Skalierung zurücksetzen. |
| | <ul style="list-style-type: none"> Speichern der Messwerte als CSV-Datei. |
| Signal | <ul style="list-style-type: none"> Auswahl der Signalqualität sowie der visualisierten Schaltzustände über Dropdown-Liste: <ul style="list-style-type: none"> Signalqualität: <ul style="list-style-type: none"> Grün: gültiges Signal Gelb: schwaches Signal Rot: kein Signal (kein gültiger Messwert) Schaltausgang: <ul style="list-style-type: none"> Gelb: Schaltausgang ist aktiv Grau: Schaltausgang ist inaktiv |
| Zeit [mm:ss] | <ul style="list-style-type: none"> Einstellen der Zeitspanne, in der die Messwerte angezeigt werden (kann frei gewählt werden). Die eingestellte Zeitspanne gilt für alle definierten Messwerte. |

9.1.1 Messdaten als CSV-Datei speichern

Das Webinterface bietet Ihnen die Möglichkeit, die angezeigten Messdaten als CSV-Datei zu speichern. In die CSV-Datei werden der zeitliche Verlauf der Messdaten, der Status der Signalqualität und der Status der Schaltausgänge gespeichert.

Um die Messdaten als CSV-Datei zu speichern, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- Klicken Sie im Visualisierungsbereich auf den Button **Pause**.
 - Die aktuell angezeigten Messwerte werden eingefroren.
- Klicken Sie im Visualisierungsbereich auf das Diskettensymbol.
- Die Datei wird im Format .csv gespeichert.

9.2 Modus Parametrierung Global

Im Modus **Parametrierung Global** können Sie Einstellungen am Anfang der Signalkette (insbesondere Kamera) vornehmen.



Abb. 13: Webinterface – Modus Parametrierung Global

| | |
|--|--|
| Ergebnis über Zeit & Profil | <ul style="list-style-type: none"> ■ Auswahl der Ansicht der Messwerte im Visualisierungsbereich. ■ Zur Auswahl stehen 5 Ansichten (Details siehe Ansicht ändern [▶ 40]): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ergebnis über Zeit & Profil ▪ Profil & Kamerabild ▪ Intensität & Kamerabild ▪ Profil & Intensität ▪ Profil |
| Werkzeug Werte anzeigen | <ul style="list-style-type: none"> ■ Visualisierung aller eingestellten Messwerte. |

9.2.1 Ansicht ändern

Für die Ansicht der Messwerte im Visualisierungsbereich (im Modus **Parametrierung**) stehen Ihnen 5 verschiedene Ansichten zur Auswahl. Die Ansichten bieten Ihnen für die jeweilige Situation die für die Parametrierung notwendigen Informationen. Um die Ansicht im Visualisierungsbereich zu ändern, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- ♦ Wählen Sie im Dropdown-Menü oben links im Visualisierungsbereich die gewünschte Ansicht aus.

Sie haben folgende Ansichten zur Auswahl:

Ergebnis über Zeit & Profil

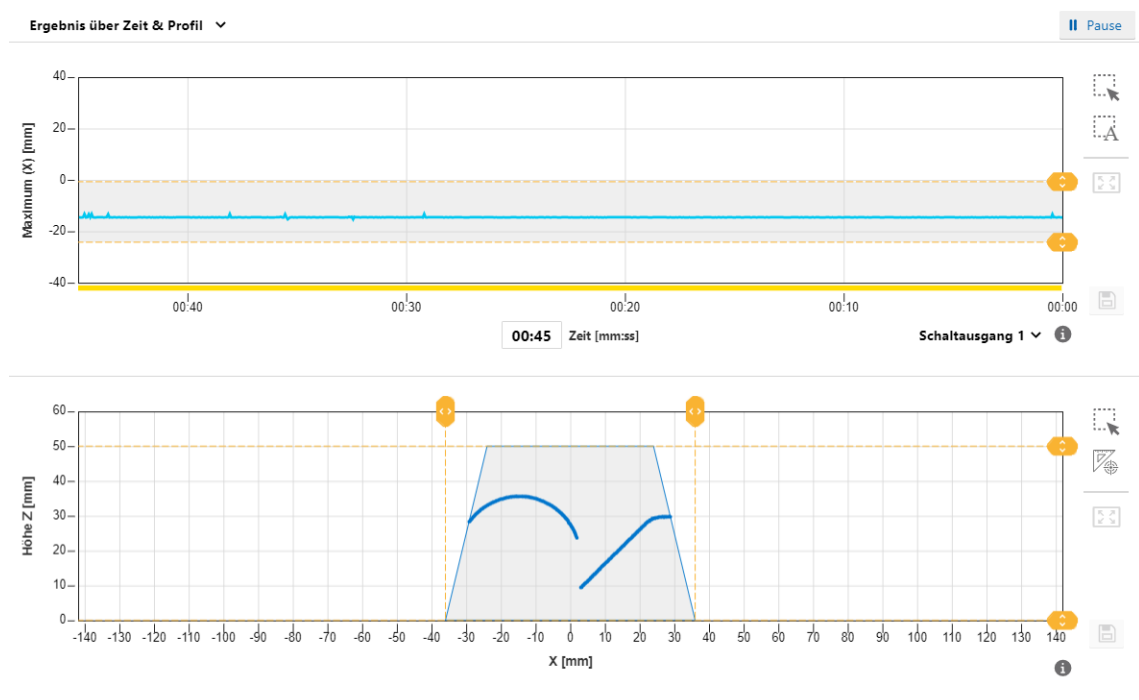


Abb. 14: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Ergebnis über Zeit & Profil

Das obere Diagramm zeigt den zeitlichen Verlauf des im Fenster **Messwerte** ausgewählten Messwertes an. Der graue Hintergrund und die gestrichelten orangenen Linien zeigen das Schaltausgangsfenster bzw. den Schaltpunkt an. Dieses Diagramm entspricht der Ansicht im Modus **Überwachung** (siehe [Modus Überwachung](#) ▶ 38).

Das untere Diagramm zeigt die Profilpunkte des Objekts an. Das Sichtfeld wird grau hinterlegt dargestellt. Beim Speichern der Messdaten werden die Profilpunkte (x-z) nicht mit gespeichert. Über die gelben Linien können Sie per Drag & Drop das Messfeld einschränken. Diese Änderungen werden sofort wirksam. Sobald Sie das Messfeld eingeschränkt haben, stehen die Bereiche ausserhalb des Messfeldes für die weitere Bearbeitung nicht mehr zur Verfügung.

Das Webinterface bietet Ihnen die Möglichkeit, das angezeigte Profil als CSV-Datei zu speichern. In die CSV-Datei werden die Profilpunkte (x-z) in der Einheit mm sowie ein Zeitstempel vom Host gespeichert. Gehen Sie hierzu folgendermassen vor:

- Klicken Sie im Visualisierungsbereich auf den Button **Pause**.
 - ✓ Die aktuell angezeigten Messwerte werden eingefroren.
- Klicken Sie im Visualisierungsbereich – rechts neben dem Profilgraphen – auf das Diskettensymbol.
- Die Datei wird im Format .csv gespeichert.

Profil & Kamerabild

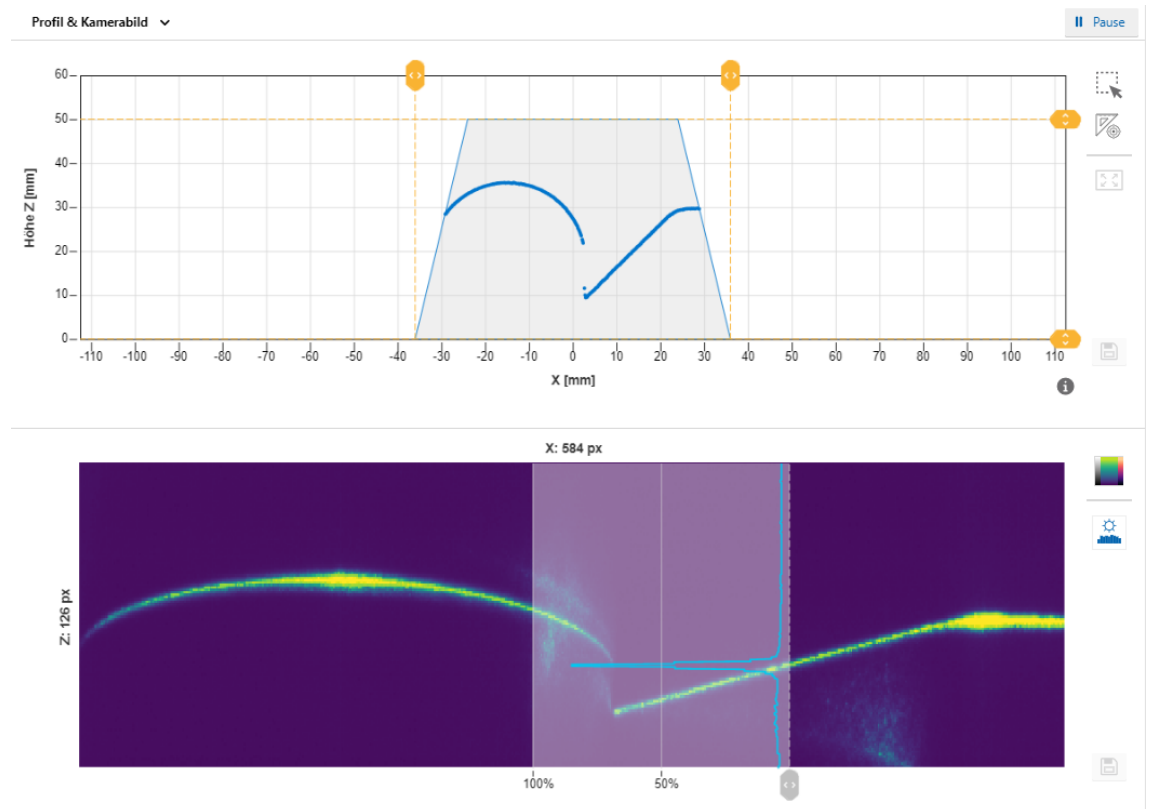


Abb. 15: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil & Kamerabild

Das obere Diagramm zeigt die Profilpunkte des Objekts an. Dieses Diagramm entspricht dem unteren Diagramm in der Ansicht **Ergebnis über Zeit & Profil**.

Das untere Diagramm zeigt das Kamerabild an. So können z. B. ungewollte Reflexionen erkannt werden. Über den oberen Button rechts neben dem Kamerabild kann das Bild in Falschfarben dargestellt werden. Das hilft Ihnen dabei, die korrekte Belichtungszeit einzustellen oder ungewollte Reflexionen zu finden. Über den unteren Button kann ein Overlay eingeblendet werden, der einen Schnitt entlang einer ausgewählten Spalte der Kamera anzeigt. Das Overlay zeigt die Intensität der Spalte an. Die aktive Spalte kann durch den grauen Schieber unterhalb des Kamerabildes frei gewählt werden.

Intensität & Kamerabild

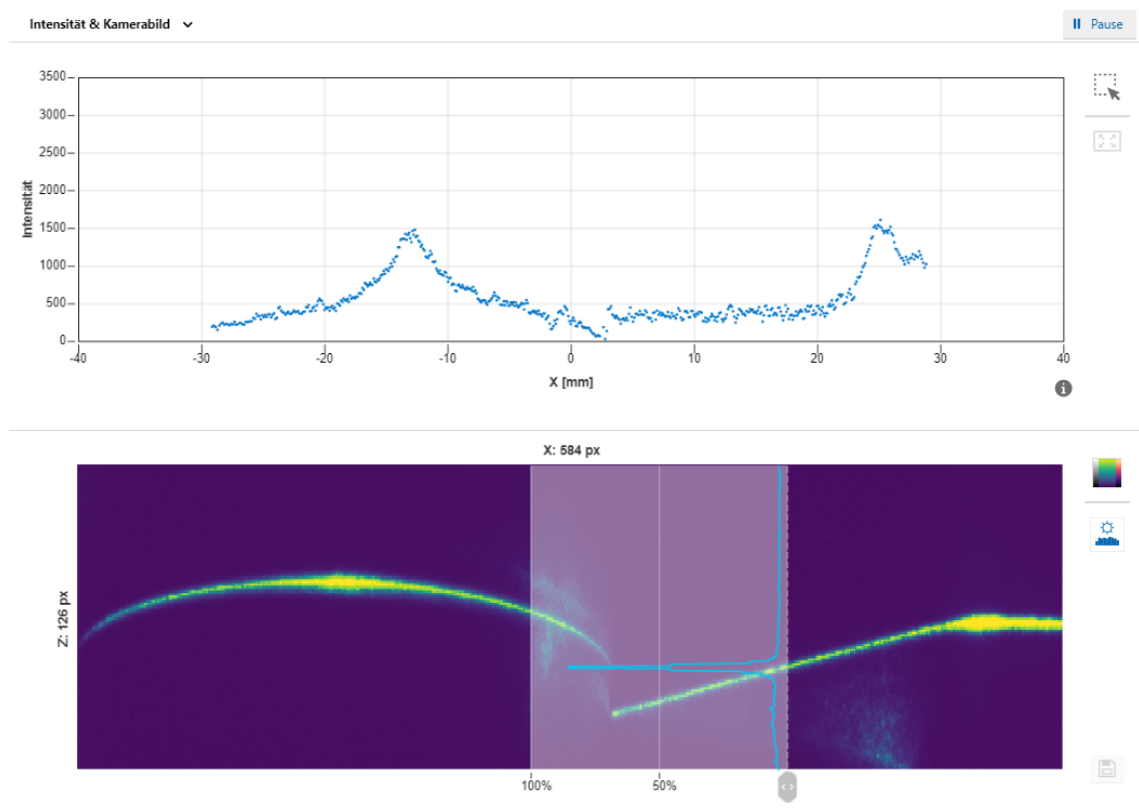


Abb. 16: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Intensität & Kamerabild

Das obere Diagramm ist ein Mass für die Intensität der Pixel entlang einer Spalte. Diese Ansicht ermöglicht es Ihnen, Artefakte im Profilgraphen zu erkennen und auf die Struktur der Oberfläche zurückzuführen.

Das untere Diagramm zeigt das Kamerabild an. Dieses Diagramm entspricht dem unteren Diagramm in der Ansicht **Profil & Kamerabild**.

Das Webinterface bietet Ihnen die Möglichkeit, das angezeigte Kamerabild als PNG-Datei zu speichern, welche das unbearbeitete Kamerabild beinhaltet. Gehen Sie hierzu folgendermassen vor:

- a) Klicken Sie im Visualisierungsbereich auf den Button **II Pause**.
 - ✓ Die aktuell angezeigten Messwerte werden eingefroren.
- b) Klicken Sie im Visualisierungsbereich – rechts neben dem Kamerabild – auf das Diskettensymbol.
- c) Die Datei wird im Format .png gespeichert.

Profil & Intensität

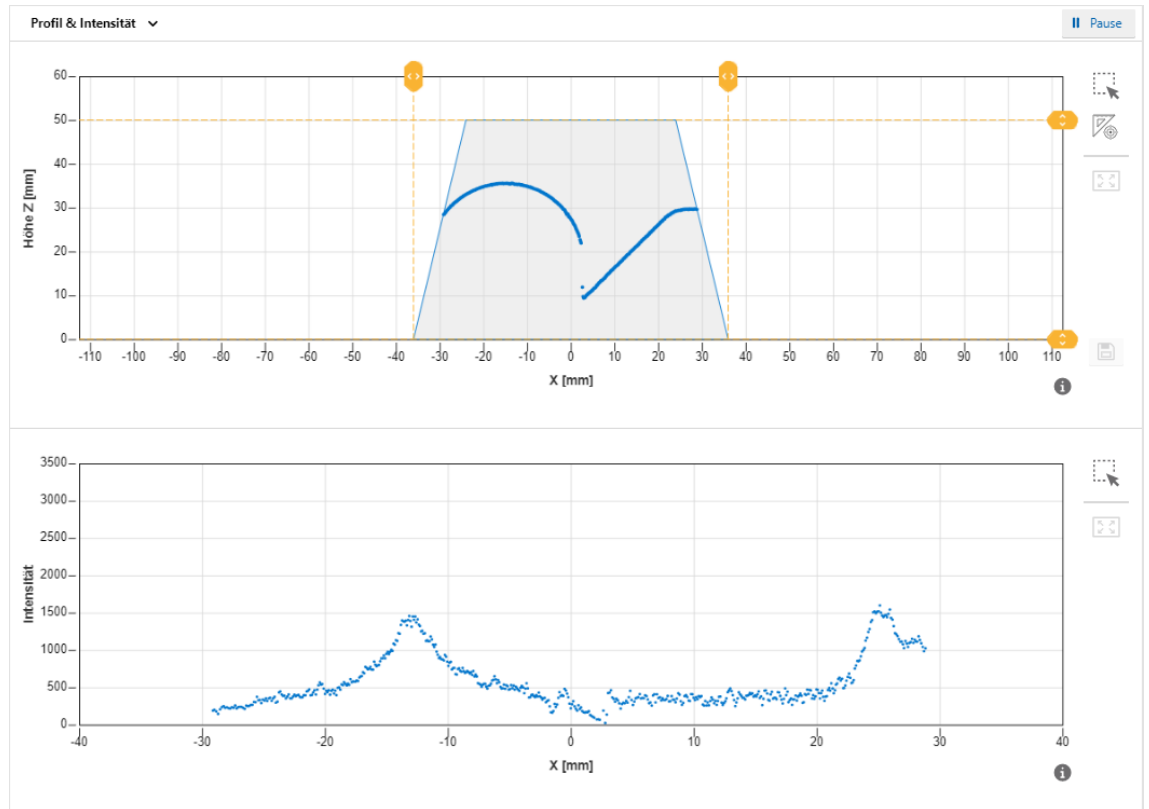


Abb. 17: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil & Intensität

Das obere Diagramm zeigt die Profilpunkte des Objekts an. Dieses Diagramm entspricht dem unteren Diagramm in der Ansicht **Ergebnis über Zeit & Profil**.

Das untere Diagramm zeigt die summierten Pixelwerte entlang einer Spalte an. Dieses Diagramm entspricht dem oberen Diagramm in der Ansicht **Intensität & Kamerabild**.

Profil

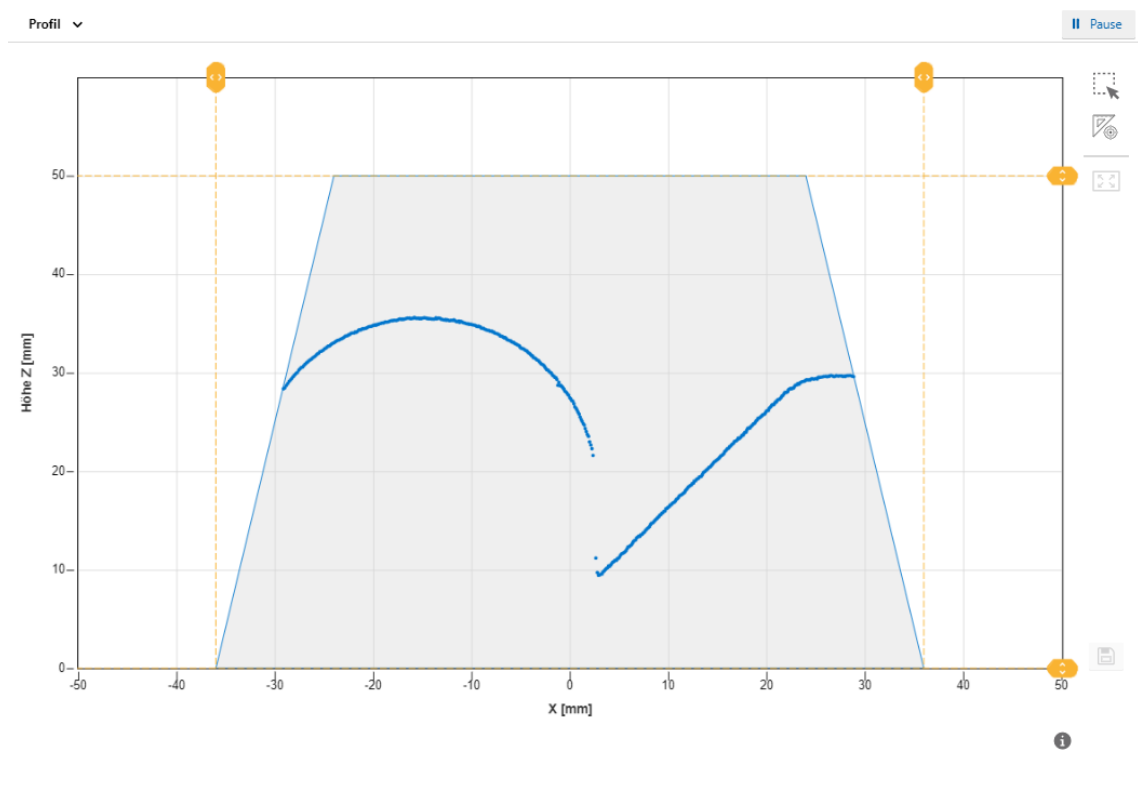


Abb. 18: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil

Das Diagramm in dieser Ansicht zeigt die Profilverpunkte des Objekts an. Dieses Diagramm entspricht dem unteren Diagramm in der Ansicht **Ergebnis über Zeit & Profil**.

9.2.2 Interne Auflösung anpassen

Die Anpassung der internen Auflösung ermöglicht Ihnen, die Anzahl der von der Kamera übertragenen Pixel zu beeinflussen. Dies beeinflusst die Messrate positiv, verringert aber die Auflösung und muss daher individuell auf die Applikation eingestellt werden. Gehen Sie hierzu folgendermassen vor:

Voraussetzung:

⇒ Der **Experten Modus** ist aktiviert (siehe [Kopfbereich](#) ▶ 35).

Vorgehen:

- Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Global**.
- Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Datenerfassung** | **Interne Auflösung**.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste neben **Anzahl der Punkte in x** die gewünschte Anzahl der Punkte entlang der X-Achse, die von der Kamera des Sensors ausgelesen werden sollen.
- Wählen Sie in der Dropdown-Liste neben **Binning in z**, ob die Punkte entlang der Z-Achse zusammengefasst und als kombinierter Punkt von der Kamera ausgelesen werden sollen.

9.2.3 Belichtungszeit optimieren

Farbe und Oberfläche des Objektes haben Einfluss auf die Menge des zurückgeworfenen Lichts. Um eine identische Signalstärke zu erhalten, wird bei dunklen Objekten eine längere Belichtungszeit als bei hellen Objekten benötigt. Für eine einmalige automatische Anpassung der Belichtungszeit bietet der Sensor die Funktion **Optimieren**. Bei dieser Funktion findet der Sensor die optimale Belichtungszeit abhängig von der vom Objekt zurückgeworfenen Lichtmenge selbstständig. Die Regelung berücksichtigt dabei das gesamte sichtbare Kamerabild. Bei hohen Belichtungszeiten kann es zu einer Reduktion der Messrate kommen.

Um die automatische Anpassung der Belichtungszeit zu starten, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Global**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Datenerfassung** | **Belichtungszeit**.
- c) Legen Sie das zu vermessende Objekt in das Sichtfeld des Sensors.
- d) Klicken Sie auf den Button **Optimieren**.

Ergebnis:

- ✓ Der Sensor regelt selbstständig die Belichtungszeit (einmalig).



INFO

Im **Experten Modus** haben Sie zusätzlich die Möglichkeit, die Belichtungszeit im gesamten Bereich manuell einzustellen.

9.2.4 Laserleistung anpassen

Bei spiegelnden, sehr hellen oder sehr dunklen Objekten kann es notwendig sein, die Laserleistung anzupassen. Ändern Sie die Laserleistung ausschliesslich dann, wenn Sie die Intensität nicht ausreichend über die Optimierung der Belichtungszeit ([Belichtungszeit optimieren](#) ▶ 45) einstellen können. Generell gilt:

- Sehr helle Objekte: niedrige Laserleistung
- Sehr dunkle Objekte: hohe Laserleistung

Um die Laserleistung anzupassen, gehen Sie folgendermassen vor:

Voraussetzung:

- ⇒ Der **Experten Modus** ist aktiviert (siehe [Kopfbereich](#) ▶ 35).

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Global**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Datenerfassung** | **Auswahl Laserleistung**.
- c) Wählen Sie in der Dropdown-Liste neben **Laserleistung Stufe** die gewünschte Stufe für die Laserleistung.

9.2.5 Oberflächenprofil berechnen

Parameter des Algorithmus einstellen

Das Webinterface bietet Ihnen die Möglichkeit, die Parameter des Algorithmus einzustellen, der zur Berechnung des Profilgraphen verwendet wird. Die Parameter definieren, wie der Algorithmus den Profilverpunkt aus dem Kamerabild extrahiert. Das Kamerabild enthält mehrere Pixel mit unterschiedlicher Intensität. Der Algorithmus berechnet einen einzigen Wert (den Schwerpunkt) aus mehreren im Kamerabild gefundenen Pixeln. Um zu beurteilen, welches Pixel zu verwenden und welches auszulassen ist, verwendet der Algorithmus mehrere Parameter.

Um die Parameter des Algorithmus einzustellen, gehen Sie folgendermassen vor:

Voraussetzung:

⇒ Der **Experten Modus** ist aktiviert (siehe [Kopfbereich \[▶ 35\]](#)).

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung | Parametrierung Global**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Datenerfassung | Profil Berechnung**.
- c) Wählen Sie in der Dropdown-Liste neben **Algorithmus** den gewünschten Grundtyp, der insbesondere bei Reflexionen helfen kann, stabilere Ergebnisse zu realisieren.

Hierfür stehen folgende Grundtypen zur Verfügung:

- **Standard:**
In der Einstellung **Standard** wird bei mehreren Peaks entlang einer Spalte immer der Peak mit der grössten Intensität genommen.
- **Oberes CoG:**
In der Einstellung **Oberes CoG** wird bei mehreren Peaks entlang einer Spalte immer der oberste Peak genommen.
- **Untere CoG:**
In der Einstellung **Untere CoG** wird bei mehreren Peaks entlang einer Spalte immer der unterste Peak genommen.

Parameter für die Ansammlung benachbarter Pixel einstellen

Innerhalb der oben genannten Grundtypen können Sie mit Hilfe der folgenden Parameter Feinjustierungen durchführen. Von diesen Parametern ist abhängig, ob benachbarte Pixel vom Algorithmus als ein gemeinsamer Peak zusammengefasst werden:

- **Min. Spitzenhöhe:**
 - Minimale Höhe eines zu erkennenden Peaks in relativen Einheiten.
- **Min. Spitzenbreite:**
 - Anzahl der benachbarten Pixel, die oberhalb des Wertes **Pixelsschwelle** liegen müssen.
- **Pixelsschwelle:**
Schwelle, unter der die Pixel ignoriert werden. Die Angabe des Wertes erfolgt in %; je nach Wahl ist das der prozentuale Anteil des maximal möglichen Signals (255) oder in Abhängigkeit vom Kontrast der Peaks relativ zum Hintergrund.

Profil glätten / Filter

Mittels der Profilglättung werden Profilverpunkte mit den jeweils benachbarten Profilverpunkten gemittelt. Hierdurch kann räumliches Rauschen reduziert werden, das z. B. durch die Struktur der Oberfläche oder durch die Speckelmuster entstehen kann. Die Profilglättung können Sie innerhalb des Bereichs **Profil Berechnung** über **Filter** einstellen.

9.2.6 Trigger-Modus einstellen

Mit der Einstellung des **Trigger-Modus** legen Sie fest, in welchen Intervallen der Sensor die Messwerte aufnimmt.

Um den Trigger-Modus einzustellen, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung | Parametrierung Global**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Datenerfassung | Trigger-Modus**.
- c) Stellen Sie den gewünschten Trigger-Modus ein.

Es stehen Ihnen folgende Trigger-Modi zur Auswahl:

■ **Fortlaufend:**

Sensor misst kontinuierlich und mit maximal möglicher Frequenz (variiert je nach Applikation).

- Wenn der Sensor-Eingang **IN 1 (sync in)** verbunden ist, läuft der freilaufende Modus, wenn der Eingang auf Low-Level liegt.
- Wenn der Sensor-Eingang **IN 1 (sync in)** verbunden ist, wird die Messung pausiert, wenn der Eingang auf High-Level liegt.
- Wenn der Sensor-Eingang **IN 1 (sync in)** **nicht** verbunden ist, läuft der freilaufende Modus kontinuierlich.

■ **Intervall:**

Messzyklus mit festem internen Intervall (μs). Den Modus **Intervall** verwenden Sie für Messungen mit einer genau definierten Zeitverschiebung. Die erreichbaren Messfrequenzen sind theoretisch identisch zum Trigger-Modus **Fortlaufend**. Der Sensor versucht stetig, das eingestellte Intervall zu treffen. Wenn der Sensor jedoch mit einer vorhergehenden Messung beschäftigt ist, kann die Messung zum eingestellten Intervall nicht gestartet werden. Der Sensor wartet dann bis der nächste definierte Intervallpunkt erreicht ist. Das bedeutet, dass die Messungen immer mit einem Vielfachen des eingestellten Intervalls erfolgen.

- Wenn der Sensor-Eingang **IN 1 (sync in)** verbunden ist, läuft der Modus Intervall, wenn der Eingang auf Low-Level liegt.
- Wenn der Sensor-Eingang **IN 1 (sync in)** verbunden ist, wird die Messung pausiert, wenn der Eingang auf High-Level liegt.
- Wenn der Sensor-Eingang **IN 1 (sync in)** **nicht** verbunden ist, läuft der Modus Intervall kontinuierlich.

■ **Einzelmessung:**

Sensor nimmt genau einen Messwert auf, sobald er von einem externen Impuls getriggert wird. Der Eingang **IN 1 (sync in)** detektiert dabei ausschliesslich fallende Flanken (Übergang von High-Level zu Low-Level). Sobald der Eingang **IN 1 (sync in)** auf High-Level ist, werden alle Ausgangsfunktion bis zur nächsten Messung in ihrem letzten Zustand eingefroren. Die Spezifikation des Eingangs **IN 1 (sync in)** können Sie dem Datenblatt entnehmen, welches Ihnen auf www.baumer.com/OX100 als Download zur Verfügung steht.



INFO

Für den Modus **Einzelmessung** muss der Sensor für die Messung an ein externes Triggersignal angeschlossen werden.

9.2.7 Sensor ausrichten (Höhen- und Distanzmodus)

Mit der Funktion **Sensor Ausrichtung** können Sie einstellen, in welchem Modus (Höhen- oder Distanzmodus) sich der Sensor befinden soll. Beim Wechsel zwischen den Modi ändern Sie das Koordinatensystem des Sensors.

Um den Sensor auszurichten, gehen Sie folgendermassen vor:

Voraussetzung:

⇒ Der **Experten Modus** ist aktiviert (siehe [Kopfbereich \[▶ 35\]](#)).

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung | Parametrierung Global**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Sichtfeld | Sensor Ausrichtung**.
- c) Stellen Sie die gewünschte Ausrichtung ein.

Sie haben die Auswahl zwischen den folgenden Modi:

■ **Höhe:**

Im Höhenmodus (Objektraum) liegt der Nullpunkt der Z-Achse in der vom Sensor entfernten Referenzfläche (RP_H). Die positive Richtung der Z-Achse zeigt zum Sensor hin.

■ **Distanz:**

Im Distanzmodus (Sensorraum) liegt der Nullpunkt der Z-Achse auf der Vorderseite des Sensors (RP_D). Die positive Richtung der Z-Achse zeigt vom Sensor weg.

9.2.8 Befestigungs-Assistent



INFO

Baumer empfiehlt, den Sensor im rechten Winkel zur Referenzfläche des Messobjekts zu montieren. Die Funktion **Befestigungs-Assistent** des Webinterfaces unterstützt Sie dabei. Sofern eine 90°-Montage nicht möglich ist, kann durch die Funktion **Flex Mount** ein Montagewinkel von bis zu $\pm 30^\circ$ kompensiert werden.

Die Funktion **Befestigungs-Assistent** liefert Ihnen den Neigungswinkel und die Distanz zu der im Sichtfeld erkannten Referenzfläche R (siehe folgende Abbildung).

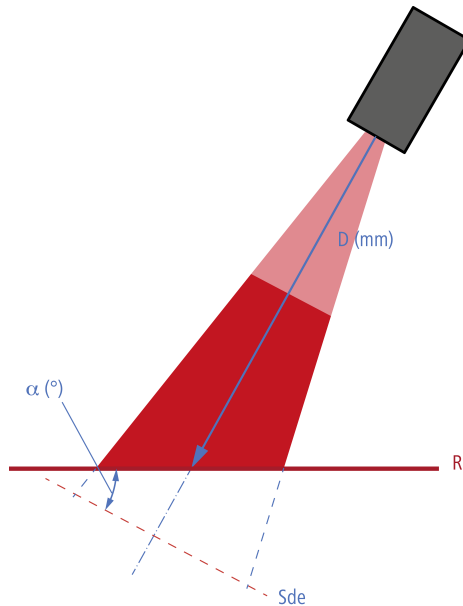


Abb. 19: Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche

Um den Sensor zu positionieren, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Global**.
- Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Sichtfeld** | **Befestigungs-Assistent**.
- Positionieren Sie den Sensor.

9.2.9 Flex Mount: Montagewinkel kompensieren



INFO

Die Funktion **Flex Mount** steht Ihnen ausschliesslich im Höhenmodus zur Verfügung.

Mit der Funktion **Flex Mount** können Sie Montagewinkel bis zu $\pm 30^\circ$ kompensieren. Das ist notwendig, sofern eine 90° -Montage zwischen Sensor und Referenzfläche nicht möglich ist oder der Hintergrund des Messobjekts ausgeblendet werden soll. Dabei werden Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche automatisch gemessen und im Sensor gespeichert. So kann das Koordinatensystem korrekt durch die Software gedreht werden. Das Profil des Messobjektes wird dabei so bestimmt, als wenn die Ausrichtung des Sensors zur Referenzfläche normal (90°) wäre.

Bei der gewinkelten Montage verschiebt sich der Referenzpunkt (RP) der K-Achse aus der Mitte des Messfelds bzw. der roten sichtbaren Laserlinie. Durch das Abwinkeln des Sensors sind die beiden Teilstücke des Messfelds (Messfeldbreite links (Bereich A) und Messfeldbreite rechts (Bereich B)) nicht mehr gleich gross.

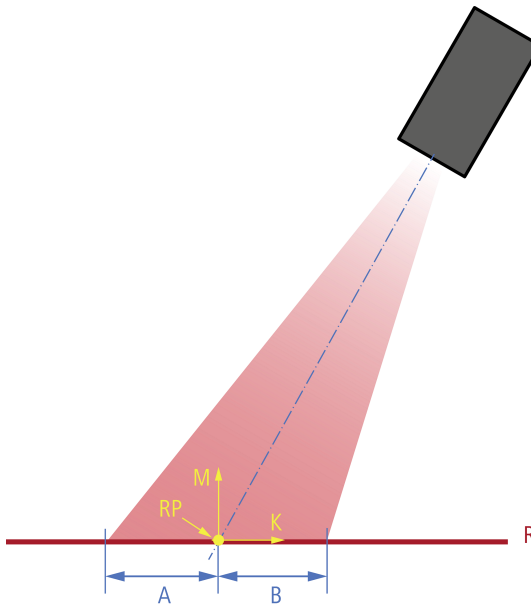


Abb. 20: Referenzpunkt bei gewinkelter Montage

Stellen Sie für das Einlernen sicher, dass die Referenzfläche eben ist und ein möglichst grosser Messbereich des Sensors abgedeckt ist. Die erkannte Linie muss eine minimale Länge (relativ zur Sichtfeldbreite 50 %) erfüllen und darf eine maximale Rauigkeit nicht überschreiten. Eine manuelle Eingabe und Kompensation ist immer möglich. Diese Funktion wird empfohlen, wenn der Sensor nicht normal zur Referenzfläche ausgerichtet ist – z. B. zu der Grundfläche des Messobjekts.

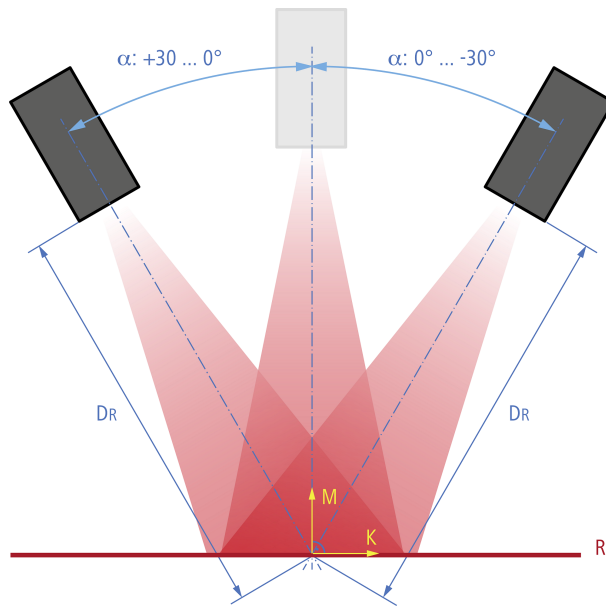


Abb. 21: Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche bei gewinkelter Montage

Um die Funktion **Flex Mount** zu aktivieren, gehen Sie folgendermassen vor:

Voraussetzung:

- ⇒ Die Referenzfläche befindet sich innerhalb des Messbereichs (Abstand zwischen Sensor und Referenzfläche ist kleiner als Messbereichende Sde).
 - ⇒ Der Neigungswinkel beträgt maximal $\pm 30^\circ$.
 - ⇒ Bei Unebenheit der Referenzfläche: Die Unebenheit darf einen maximal Wert, der abhängig vom Messbereich und von der Belichtung ist, nicht überschreiten. Verwenden Sie während des Einlernens bei Bedarf eine Hilfsplatte oder stellen Sie alternativ die Parameter manuell ein.
 - ⇒ Es befinden sich keine ungewünschten Objekte im Messfeld.
- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung | Parametrierung Global**.
 - b) Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Sichtfeld | Flex Mount**.
 - c) Stellen Sie **Flex Mount** auf **Ein**.
 - d) Klicken Sie auf den Button **Auto**.
 - e) Bestätigen Sie mit **Flex Mount lernen**.

Ergebnis:

- ✓ Das Koordinatensystem wird gedreht.
- ✓ Die Referenzfläche wird eingelernt. Der ursprüngliche Referenzpunkt des Sensors ist nicht mehr gültig.
- ✓ Messobjekte unterhalb der Referenzfläche werden ignoriert.
- ✓ Die Achsen werden nicht mehr als X- und Z-Achse, sondern als K- und M-Achse bezeichnet. Im Webinterface ändert sich die Bezeichnung nicht.
- ✓ Das Messfeld wird auf das maximale Messfeld zurückgesetzt.

Hilfsplatte verwenden

Um Unebenheiten der Referenzfläche auszugleichen, können Sie für das Einlernen eine Hilfsplatte verwenden. Die Hilfsplatte sollte möglichst eben sein und muss die minimale Länge der Referenzfläche $L_{R, \min}$ erfüllen. In Abhängigkeit vom Messbereich des Sensors liegt $L_{R, \min}$ bei ungefähr 50 % der Sichtfeldbreite beim Referenzabstand. Die Bedingung ist gleich wie beim Einlernen des **Flex Mount**. Stellen Sie dabei sicher, dass die Hilfsplatte parallel zur sich darunter befindenden Referenzfläche liegt. Solange sich die Hilfsplatte innerhalb des Messfeldes des Sensors befindet, können Sie die Dicke der Hilfsplatte frei wählen. Sie können die Dicke anschließend über das Webinterface wieder abziehen.

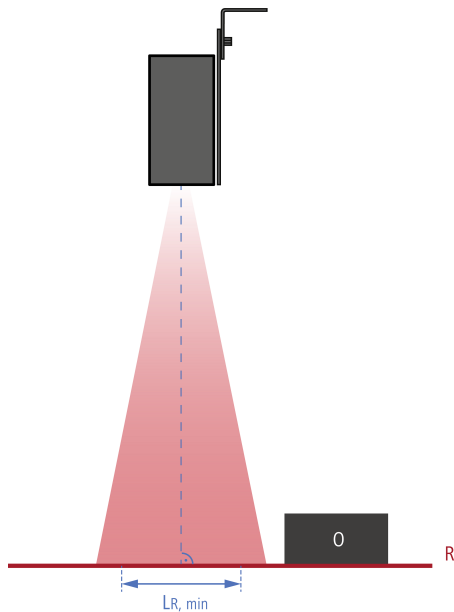


Abb. 22: Minimale Länge der Referenzfläche $L_{R, \min}$

9.2.10 Flex Mount: Referenzfläche verschieben

Das Verschieben der Referenzfläche nach dem Einlernen ist z. B. notwendig, wenn Sie die Dicke der beim Einlernen verwendeten Hilfsplatte wieder abziehen möchten.

Beispiel: Bei Benutzung der Funktionen **Delta** innerhalb von **Parametrierung** | **Messwerkzeuge** beeinträchtigt die eingelernte Referenzfläche das Messergebnis.

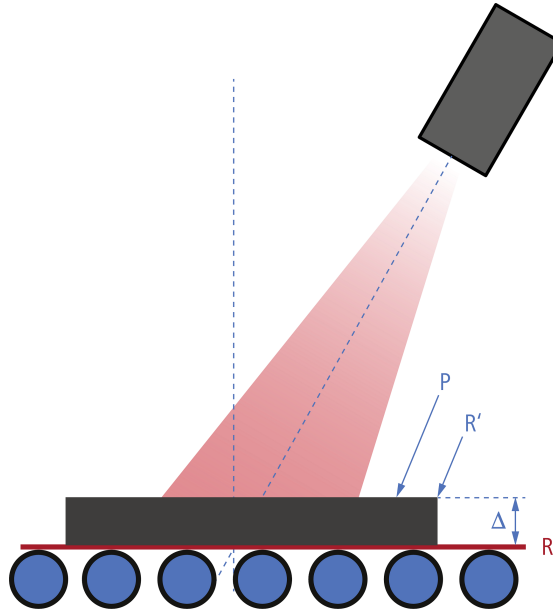


Abb. 23: Flex Mount – Referenzfläche verschieben

Um die Referenzfläche zu verschieben, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Global**.
- Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Sichtfeld** | **Flex Mount**.
- Stellen Sie **Flex Mount** auf **Ein**.
- Klicken Sie auf den Button **Auto**.
- Geben Sie im Feld **Referenz** den Wert ein, um den die Referenzfläche verschoben werden soll (z. B. -5).

Ergebnis:

- ✓ Die Referenzfläche wird über die ursprünglich eingelernte Referenzfläche (der Hilfsplatte) gelegt, womit diese ausgeblendet wird und das Messergebnis nicht mehr beeinflusst.



INFO

Wenn die Referenzfläche nicht verschoben werden soll, muss der Wert im Feld **Referenz** 0 mm betragen.

Sobald die Funktion **Flex Mount** aktiv ist, wird das aktuelle Messfeld auf das maximale Messfeld zurückgesetzt.

9.2.11 Flex Mount zurücksetzen

Mit dem Zurücksetzen des **Flex Mount** werden **Winkel** auf 0° und **Abstand** auf *Messbereichs-ende Sde* gesetzt. Sobald die Funktion zurückgesetzt ist, entspricht das Messfeld dem maximalen Sichtfeld.

Um **Flex Mount** zurückzusetzen, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung | Parametrierung Global**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Sichtfeld | Flex Mount**.
- c) Klicken Sie auf den Button **Zurücksetzen**.

9.2.12 Grenzen des Sichtfelds einstellen

Mit der Funktion **Grenzen des Sichtfelds** können Sie einstellen, dass nur ein Teil der Kamera ausgelesen wird und somit das Sichtfeld (FoV) kleiner wird. Die Profilpunkte ausserhalb der eingestellten Grenze des Sichtfelds werden ignoriert. Die Breite der Laserlinie wird durch die Funktion nicht beeinflusst.

Mit der Auswahl **Sichtfeld maximieren** setzen Sie alle Grenzen des Sichtfelds wieder auf die Standardeinstellungen zurück (maximales Messfeld).



INFO

Sobald Sie mit der Funktion **Flex Mount** eine neue Referenzfläche einlernen, wird das Sichtfeld maximiert.

Die Funktion **Grenzen des Sichtfelds** wird nur empfohlen, wenn Sie die Messrate des Sensors optimieren wollen. Für das Ausblenden störender Reflexe oder ungewünschter Objekte steht Ihnen die Funktion **Grenzen des Auswertebereichs** im Modus **Parametrierung Messwerkzeuge** zur Verfügung. Sie können die Grenzen des Auswertebereichs für jedes angelegte Messwerkzeug individuell festlegen.

9.3 Modus Parametrierung Messwerkzeuge

Im Modus **Parametrierung Messwerkzeuge** können Sie dem Sensor seine Messwerkzeuge zuordnen und die Eigenschaften der einzelnen Messwerkzeuge einstellen. Ein Messwerkzeug ist eine im Sensor vordefinierte Funktion, womit – basierend auf den Profildaten – Messwerte wie Höhe, Breite oder Winkel erzeugt werden können.



Abb. 24: Webinterface – Modus Parametrierung Messwerkzeuge

Die Anordnung der Messwerkzeuge im Fenster **Messwerkzeuge** entspricht der Reihenfolge des selektierten Messwertes im Messwertarray. Klicken Sie auf die 3 Striche des jeweiligen Messwerkzeugs, um die Position oder den Namen des Messwerkzeugs zu ändern oder das Messwerkzeug zu löschen. Die Reihenfolge der Messwerkzeuge im Webinterface definiert die Reihenfolge der Messwerte im Protokoll.

Messwerkzeug vs. Hilfswerkzeug

Messwerkzeuge nutzen das Profil als Eingang. Hilfswerkzeuge nutzen den Ausgang eines Messwerkzeugs als Eingang. Bei einem Hilfswerkzeug muss der Eingang definiert werden, bevor ein Messwert angezeigt werden kann. Wenn der Eingang nicht definiert ist oder ein Messwert am Eingang ungültig ist, wird NaN (Not a Number) ausgegeben. Dadurch, dass die Mess- und Hilfswerkzeuge auch negative Zahlen anzeigen können, ist eine Zahl als Fehlercode nicht möglich.

ROI (Region of Interest)

ROI (Region of Interest) ist derjenige Bereich, in dem die Profilverpunkte für die Auswertung berücksichtigt werden (im Webinterface grün dargestellt). Sie können die ROI frei wählen (im Webinterface mit Hilfe der Schieber oder über die Eingabefelder).

Blindbereich

Blindbereiche (im Webinterface grau dargestellt) sind die Bereiche ausserhalb des ROI. Profilverpunkte und Messergebnisse innerhalb des Blindbereichs werden bei der Auswertung ignoriert. Sie können die Blindbereiche frei wählen (im Webinterface mit Hilfe der Schieber oder über die Eingabefelder).

9.3.1 Lagenachführung (ROI-Tracking) einstellen

Durch die Lagenachführung (ROI-Tracking) kann eine Messung in einem bestimmten Bereich eines Objektes relativ zu einer anderen markanten Charakteristik (wie z. B. einer Kante) durchgeführt werden. Hierdurch können Variationen der Objektposition entlang der Laserlinie kompensiert werden.

Als Kopplungsquelle können Sie jeden Messpunkt wählen, der aus einem vorher definierten Messwerkzeug resultiert. So kann z. B. die Berechnung des Mittelwerts an die Position einer Kante gekoppelt werden. Sobald sich dann die Position der Kante ändert, wird die Position des ROI dynamisch mitgeführt.

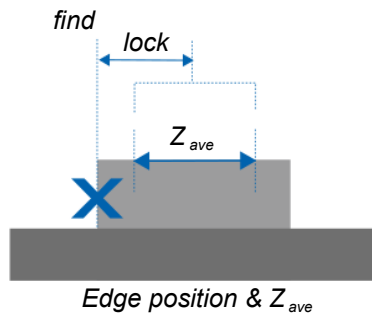


Abb. 25: Lagenachführung (ROI-Tracking)

Um die Lagenachführung einzustellen, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Messwerkzeuge**.
- b) Legen Sie ein Messwerkzeug für ein Merkmal an, das sie als Referenzcharakteristik nutzen wollen.
- c) Legen Sie ein Messwerkzeug an, für dessen Lage Sie die Messung nachführen wollen.
- d) Gehen Sie im Fenster **Messwerkzeuge** im gewünschten Messwerkzeug zu **Kopple ROI zu**.
- e) Wählen Sie aus der Dropdown-Liste **Nachführungsquelle wählen** die gewünschte Kopplungsquelle aus (wie in Schritt b) definiert).

9.3.2 Hintergrundnachführung einstellen



INFO

Für die Hintergrundnachführung wird das Gerade-/Winkel-Messwerkzeug benötigt. Ob dieses Werkzeug vorhanden ist, entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des Sensors.

Mit der Hintergrundnachführung führen Sie eine Messung relativ zu einer definierten Hintergrundlinie durch. Dadurch werden Schwankungen des Hintergrundwinkels oder der Hintergrundhöhe kompensiert.

Als Hintergrundquelle können Sie eine zuvor im Gerade-/Winkel-Messwerkzeug definierte Linie auswählen. Wenn sich die Position der Hintergrundlinie ändert, wird die Position der ROI dynamisch nachgeführt.



Abb. 26: Hintergrundnachführung

Um die Hintergrundnachführung einzustellen, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Messwerkzeuge**.
- b) Erstellen Sie ein Gerade-/Winkel-Messwerkzeug und wählen Sie den Bereich aus, der dem Hintergrund am besten ähnelt. Bei Bedarf können Bereiche über die Funktion Blindbereich ausgeschlossen werden.
- c) Legen Sie ein Messwerkzeug an, für das Sie den Hintergrund verfolgen möchten.
- d) Gehen Sie im Fenster **Messwerkzeuge** im gewünschten Messwerkzeug zu **Hintergrund koppeln an**.
- e) Wählen Sie aus der Dropdown-Liste **Nachführungsquelle wählen** die gewünschte Koppungsquelle aus (wie in Schritt b) definiert).

9.3.3 Zeitlicher Filter einstellen

Mit der Funktion **Zeitlicher Filter** kann das Rauschen reduziert und damit die Auflösung und Wiederholgenauigkeit erhöht werden. Es werden die Ansprech- und Abfallzeiten erhöht; bewegte Objekte können somit ungenauer erkannt werden. Der Präzisionsfilter berechnet die Ergebnisse gleitend. Der älteste Messwert wird entfernt, sobald ein neuer Messwert hinzugefügt wird. Daher ist die Messfrequenz durch den Präzisionsfilter nicht betroffen.

Um die Funktion **Zeitlicher Filter** einzustellen, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung | Parametrierung Messwerkzeuge**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Messwerkzeuge** im gewünschten Messwerkzeug zu **Zeitlicher Filter**.
- c) Stellen Sie die Funktion **Zeitlicher Filter** ein.

Sie können die folgenden Filter einstellen:

- **Mittelwert:**
Dieser Filter berechnet den Durchschnittswert eines Arrays. Sie können die Länge des Filters einstellen.
- **Median:**
Dieser Filter berechnet den Median über eine einstellbare Anzahl an zeitlich aufeinanderfolgenden Messwerten (sample). Der Median ist jener Wert, unterhalb dessen sich 50 % der Messwerte im sample befinden. Der Filter Median kann zur Unterdrückung von einzelnen Ausreissern verwendet werden. Mit grösseren Filterlängen kann der Filter auch mehrere aufeinanderfolgende Ausreisser unterdrücken.

Beispiel: Berechnung der Ansprechzeit mit einer Messfrequenz von 500 Hz

- **Formel:**
 - $\text{Ansprechzeit} = 1 / \text{Messfrequenz} \times (\text{Median} + \text{Average})$
- **Beispielwerte:**
 - Messfrequenz: 500 Hz
 - Median = 4
 - Average = 16
- **Berechnung:**
 - $\text{Ansprechzeit} = 1/500 \text{ Hz} \times (4 + 16) = 0,04 \text{ s} = 40 \text{ ms}$

9.3.4 Ungültigen Messwert verarbeiten

Mit der Funktion **Verarbeitung ungültiger Werte** wird definiert, wie lange ein gültiger Messwert am Ausgang gehalten werden soll, wenn auf einen Messwert ungültige Messwerte folgen. Somit können plötzliche, aber erwartete Signalunterbrechungen kompensiert werden. Jedes Messwerkzeug kann unabhängig voneinander eingestellt werden.

Um die Verarbeitung ungültiger Messwerte einzustellen, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung | Parametrierung Messwerkzeuge**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Messwerkzeuge** im gewünschten Messwerkzeug zu **Verarbeitung ungültiger Werte**.
- c) Geben Sie die für den ungültigen Messwert gewünschte Haltezeit ein.

9.4 Modus Parametrierung Ausgänge

Im Modus **Parametrierung Ausgänge** können Sie den Ausgängen des Sensors die entsprechenden Messwerkzeuge zuordnen.

| Digital Ausgang 1 / 2 | |
|------------------------------|---|
| – Schaltausgang | <ul style="list-style-type: none"> ■ Jeder aktive Messwert oder der Alarm kann auf einen der Schaltausgänge gelegt werden. ■ Auswahl, ob Schaltausgang im Punktmodus (Schaltpunkt P1) oder im Fenstermodus (Schaltpunkt P1 und Schaltpunkt P2). ■ Das Verhalten bei ungültigen Messwerten wird separat beim Messwert eingestellt. ■ Siehe auch Ungültigen Messwert verarbeiten [▶ 58]. ■ Alarmausgang wird als Gegentaktsignal (Active High) ausgegeben, wenn er einem der Schaltausgänge zugeordnet wurde. ■ Alarmausgang ist aktiv, wenn <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Profilqualität schlecht ist, ▪ sich der Sensor im Parametriermodus befindet. |
| – Hysterese | <ul style="list-style-type: none"> ■ Eingabe Hysterese. ■ Siehe auch Hysterese einstellen [▶ 61]. |
| – Polarität | <ul style="list-style-type: none"> ■ Auswahl Active High / Active Low. ■ Bei der Polarität können Sie einstellen, wie sich die Schaltausgänge in Bezug auf den Ausgangspegel verhalten sollen. Im Webinterface wird der Bereich, in dem die Schaltausgänge auf High gehen, in grau dargestellt. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Active high</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Active low</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> |

Analogausgang

- Jeder aktive Messwert kann auf den Analogausgang gelegt werden.
- Für den Analogausgang kann das Verhalten definiert werden, wenn der auf den Analogausgang angelegte Messwert nicht gültig ist (NaN). Folgende Fälle sind möglich:
 - Der Analogausgang springt auf den minimalen oder maximalen Wert des verfügbaren Analogbereichs, oder
 - der letzte gültige Messwert wird dauerhaft auf den Analogausgang gelegt.
- Für den Analogausgang können verschiedene Typen (Spannung und Strom) und Bereiche ausgewählt werden. Die minimalen / maximalen Ausgangspunkte beziehen sich auf die Werte des Messergebnisses vom Analogausgang, die auf den minimalen / maximalen Bereich des Analogausgangs skaliert werden. Bei Bedarf kann die Steigung des Analogausgangs auch invertiert werden.

9.4.1 Hysterese einstellen

Die Hysterese ist die Differenz zwischen der Einschalt- und der Ausschaltsschwelle in mm. Ohne Hysterese (H) können Objekte nah am Schaltpunkt zu einem wiederholten Umschalten des Schaltausgangs führen. Es wird eine Verwendung einer Hysterese empfohlen mit einem Wert mindestens so gross wie die Auflösung des Sensors. Sie können die Hysterese als positiven bzw. negativen Wert angeben. Der minimale Wert der Hysterese ist abhängig davon, ob die Hysterese positiv oder negativ ist. In beiden Fällen ist der minimale Wert so gewählt, dass der Abstand zwischen den Schaltpunkten gleich null ist.

Negative Hysterese

Die Hysterese liegt zwischen den Schaltpunkten (Fenstermodus) oder zeigt zu kleineren Messwerten (Punktmodus). Bei negativer Hysterese entspricht der minimale Abstand der Schaltpunkte dem doppelten der Hysterese.

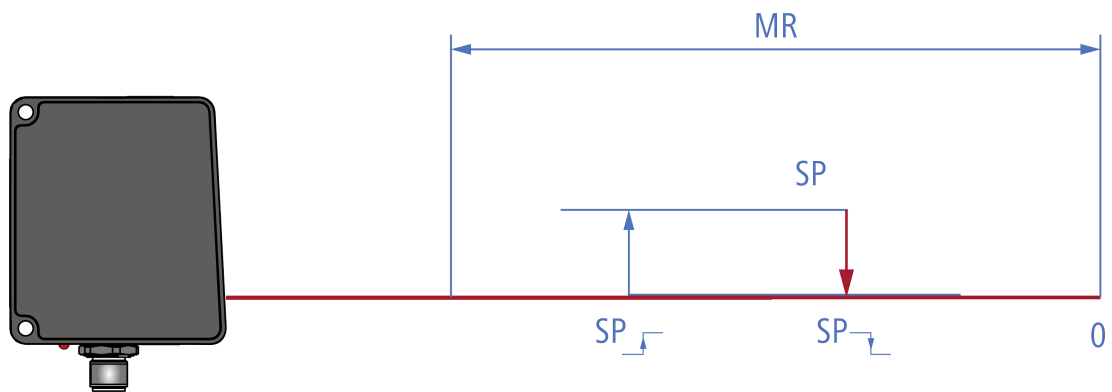


Abb. 27: Negative Hysterese

Positive Hysterese

Die Hysterese liegt ausserhalb der Schaltpunkte (Fenstermodus) oder zeigt zu grösseren Messwerten (Punktmodus). Bei positiver Hysterese beträgt der minimale Abstand der Schaltpunkte 0.

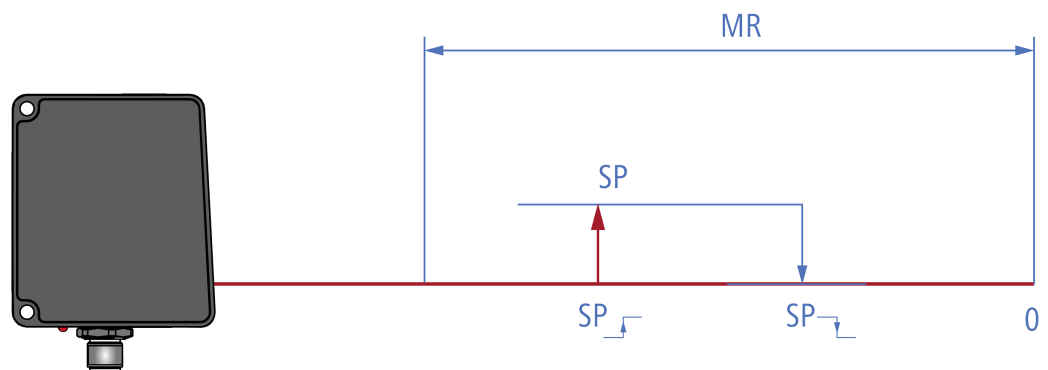


Abb. 28: Positive Hysterese

Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus

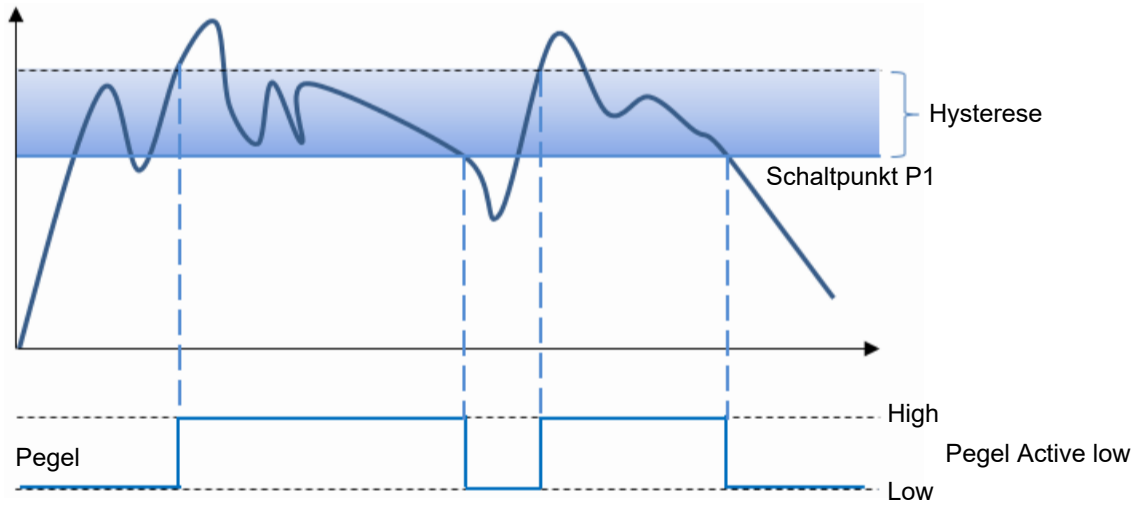


Abb. 29: Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (Hysterese positiv)

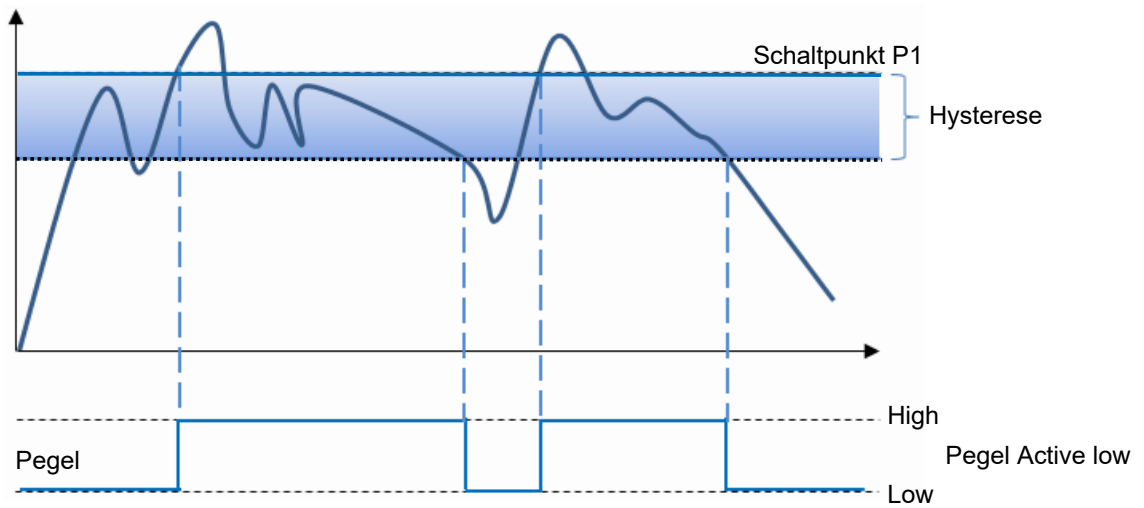


Abb. 30: Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (Hysterese negativ)

Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus

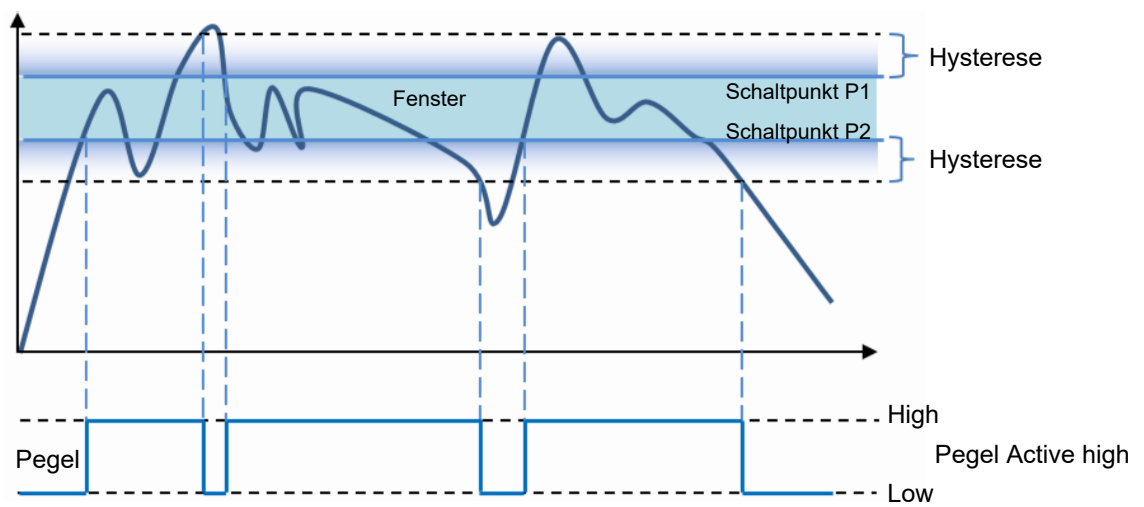


Abb. 31: Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (Hysterese positiv)

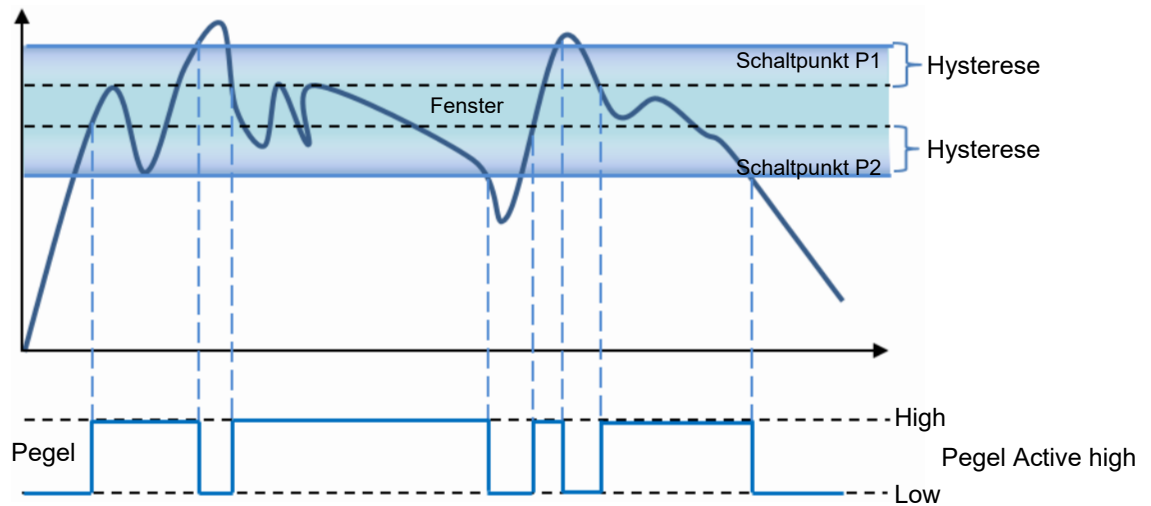


Abb. 32: Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (Hysterese negativ)

Polarität

Mit **Polarität** können Sie den Pegel mit **Active High** oder **Active Low** invertieren.

9.5 Modus Parameter-Setups speichern

Im Modus **Parameter-Setups speichern** können Sie bis zu 32 Parameter-Setups speichern. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, Parameter-Setups zu exportieren und wieder zu importieren. Die externe Speicherung erfolgt im Format .json. Die JSON-Datei kann auf Sensoren mit identischem Typenschlüssel (Messbereich und Schnittstelle) überspielt werden. Die Parameter-Setups können über Webinterface einzeln umbenannt werden. Einzelne Parameter-Setups können gespeichert, geladen oder gelöscht werden. Über die Prozessschnittstellen werden sie über eine eindeutige Nummer referenziert, die ebenfalls im Webinterface angezeigt wird.

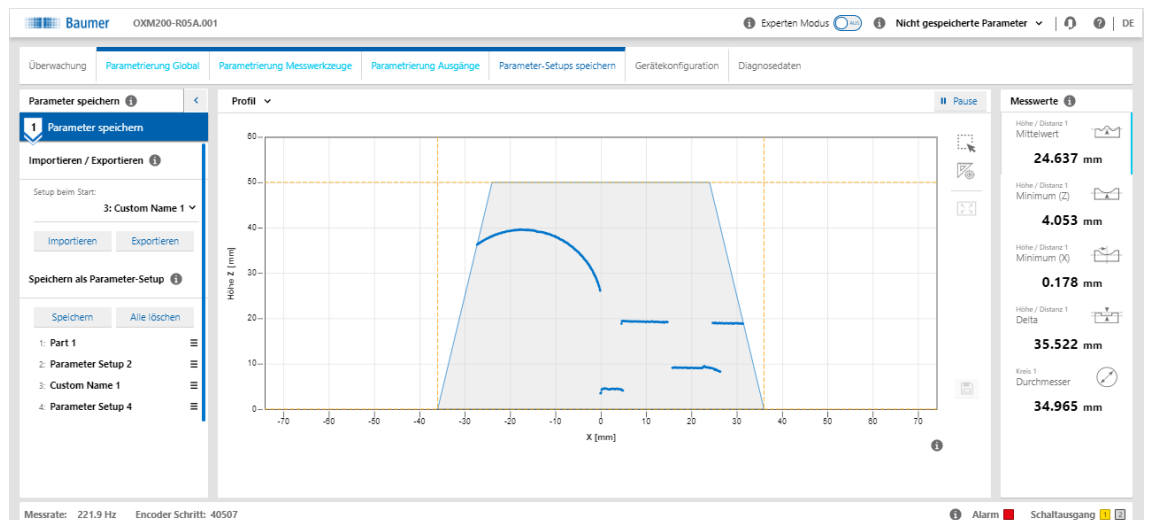


Abb. 33: Webinterface – Modus Parameter-Setups speichern

9.6 Modus Gerätekonfiguration

Im Modus **Gerätekonfiguration** können Sie Geräte-spezifische Einstellungen vornehmen.

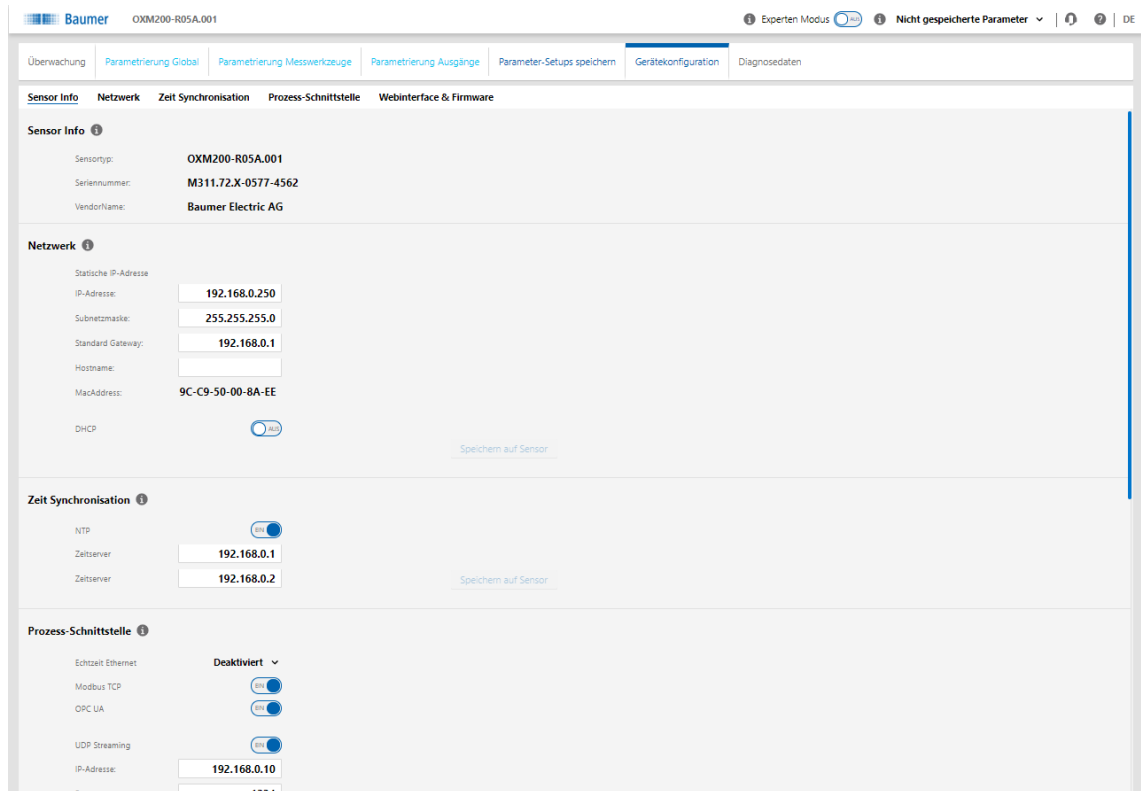


Abb. 34: Webinterface – Modus Gerätekonfiguration

| | |
|-------------------------------|--|
| Sensor Info | <ul style="list-style-type: none"> Anzeige der Sensor-Merkmale. Bitte geben Sie im Servicefall diese Informationen weiter. MAC-Adresse und Produktionsdatum finden Sie auf dem Typenschild des Sensors (Silberetikett auf dem Sensor). |
| – Sensortyp | <ul style="list-style-type: none"> Anzeige des Sensortyps. |
| – Seriennummer | <ul style="list-style-type: none"> Anzeige des Seriennummer des Sensors. |
| Netzwerk | <ul style="list-style-type: none"> Auswahl zwischen statischer und dynamischer Adresskonfiguration. |
| – Statische IP-Adresse | <ul style="list-style-type: none"> Der Sensor verwendet eine fest eingestellte IP-Adresse. |
| – IP-Adresse | <ul style="list-style-type: none"> Eingabe IP-Adresse. |
| – Subnetzmaske | <ul style="list-style-type: none"> Eingabe Subnetzmaske. |
| – Standard Gateway | <ul style="list-style-type: none"> Eingabe Standard Gateway. |
| – DHCP | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren / Deaktivieren DHCP. DHCP aktiviert die automatische Adressvergabe nach AutoIP. Es muss im Netzwerk kein DHCP-Server oder Tool vorhanden sein, damit der Sensor eine IP-Adresse erhält. |
| Zeit Synchronisation | <ul style="list-style-type: none"> Die Zeitstempel der Messwerte werden entsprechend der Synchronisation gesetzt. Zeitbasis ist UTC. Info: Die Sommerzeit-Funktionalität wird nicht unterstützt! |
| – NTP | <ul style="list-style-type: none"> Aktivieren / Deaktivieren der NTP-Synchronisation. Wenn NTP aktiv, synchronisiert der Sensor seine interne Uhr mit dem definierten Zeitserver des Netzwerks. |

| | | |
|---|--|--|
| – | Zeitserver | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eingabe Zeitserver des Netzwerks. |
| | Prozess-Schnittstelle | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivieren / Deaktivieren der Prozessschnittstellen. ▪ Sobald deaktiviert, antwortet der Sensor nicht mehr auf Anfragen über dieses Protokoll. ▪ Die Protokolle können parallel eingesetzt werden. |
| – | Modbus RTU | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivieren / Deaktivieren Modbus RTU. ▪ Einstellung der Kommunikationsparameter (Slave-Adresse, Datenbits, Anzahl Stoppbits, Parität, Baudrate). ▪ Siehe auch Modbus RTU [▶ 18], RS485 Schnittstelle mit Modbus RTU einrichten [▶ 32]. |
| – | IO-Link Prozessdatentyp | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umschalten der Breite der Prozessdaten zwischen 16 und 32 bit. ▪ Zum Aktivieren muss der Sensor neu gestartet werden. ▪ Der Sensor meldet sich jeweils mit einer anderen IODD Device ID. |
| | Webinterface & Firmware | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzeige Version der Webinterface-Software und der Firmware. ▪ Upload aktualisierter Webinterface-Software (Format .img) und Firmware (Format .fup). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es ist möglich, eine aktuellere Revision der Firmware auf den Sensor zu spielen, sofern eine Kompatibilität nicht durch die Release Notes ausgeschlossen wird. ▪ Ein Downgrade der Firmware ist ebenfalls möglich. Allerdings nur bis zur Revision der Firmware, mit der der Sensor ausgeliefert wurde. |
| – | Sicherheit | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivieren / Deaktivieren Passwortschutz. |
| – | Zurücksetzen auf Werkseinstellungen | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zurücksetzen des Sensors auf Werkseinstellungen. |
| – | Einstellungen zurück- setzen | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zurücksetzen der Einstellungen des Sensors. Die IP-Adresse wird dabei nicht zurückgesetzt. |

9.6.1 Änderungen an der Gerätekonfiguration speichern und anwenden



INFO

Änderungen an der Gerätekonfiguration werden erst wirksam, wenn die Änderungen gespeichert wurden UND der Sensor neu gestartet wurde.

a) Nehmen Sie die Geräte-spezifische Einstellungen vor.

✓ Der Button **Store to Sensor** ist aktiv.

The screenshot shows the Baumer web interface for device OXM200-R05A.001. The navigation menu includes Monitoring, Global Parametrization, Measurement Tools Parametrization, Outputs Parametrization, and Save Parameter-Setups. The 'Process Interface' section is selected and contains the following settings:

- Realtime Ethernet: Disabled
- IO-Link Process Data Type: 32 bit
- OPC UA: ON
- Modbus: ON
- UDP Streaming: ON
- IP Address: 192.168.0.10
- Port: 1234
- UDP Stream Data:
 - Z-Profile: OFF
 - Intensity Profile: OFF
 - All Measurement Values: OFF

A 'Store to Sensor' button is located at the bottom right of the 'Process Interface' section.

The 'Web Interface & Firmware' section is also visible, showing 'Security' settings with 'Password Protection' turned OFF and a 'Store to Sensor' button.

b) Klicken Sie auf **Store to Sensor**, um die Einstellungen zu speichern

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.0.250/'. The browser's address bar and tabs are visible at the top. The main content area is titled 'Baumer | OXM200-R05A.001'. Below the title, there are navigation tabs: 'Monitoring', 'Global Parametrization', 'Measurement Tools Parametrization', 'Outputs Parametrization', and 'Save Parameter-Setups'. Underneath, there are sub-tabs: 'Sensor Info', 'Network', 'Time Synchronization', 'Process Interface', and 'Web Interface & Firmware'. The 'Web Interface & Firmware' section is active and contains three main sections: 'Security', 'Web Interface', and 'Firmware'. The 'Security' section has a toggle for 'Password Protection' set to 'OFF' and a 'Store to Sensor' button. The 'Web Interface' section shows 'Webinterface Version: 01.02.18' and buttons for 'Upload new Web interface' and 'Show Licenses'. The 'Firmware' section shows 'Firmware Version: 01.06.01' and buttons for 'Upload new Firmware', 'Settings Reset', 'Factory Reset', and 'Reboot Sensor'.

c) Starten Sie den Sensor mit Klick auf **Reboot Sensor** neu.

Ergebnis:

- ✓ Der Sensor startet mit den neuen Einstellungen.

10 Wartung

Der Sensor ist wartungsfrei. Es sind keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich. Eine regelmässige Reinigung sowie eine regelmässige Überprüfung der Steckerverbindungen werden empfohlen.

10.1 Sensor reinigen

Aussenreinigung

Achten Sie bei der Aussenreinigung des Sensors darauf, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und Dichtungen nicht angreift.

HINWEIS

Sachschäden durch unsachgemässe Reinigung.

Ungeeignete Reinigungsmittel und -methoden können am Sensor, an den Dichtungen oder an den Anschlüssen zu Undichtigkeiten und zu Sachschäden führen.

- a) Prüfen Sie stets das Reinigungsmittel auf die Eignung für die zu reinigende Oberfläche.
- b) Verwenden Sie zur Reinigung alkoholhaltige Reiniger und niemals Scheuermittel, Lösungsmittel oder andere aggressive Reinigungsmittel.
- c) Reinigen Sie niemals mit einem Hochdruckreiniger.
- d) Kratzen Sie niemals Verschmutzungen mit scharfkantigen Gegenständen ab.
- e) Reinigen Sie die Frontscheibe des Sensors ausschliesslich mit einem optischen Tuch.

Innenreinigung

Es ist grundsätzlich keine Innenreinigung des Sensors vorgesehen.

11 Störungsbehebung

VORSICHT

Freisetzung gefährlicher Laserstrahlen bei defektem Sensor.

Die Verwendung des Sensors mit gebrochener Frontscheibe oder loser / freistehender Laseroptik kann gefährliche Laserstrahlung freisetzen.

- a) Trennen Sie den Sensor bei gebrochener Frontscheibe oder loser / freistehender Laseroptik umgehend von der Stromversorgung.
- b) Lassen Sie den Sensor von einer autorisierten Person (Fachkraft) überprüfen. Nehmen Sie den Sensor bis dahin nicht wieder in Betrieb.

11.1 Sensor auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Das Zurücksetzen des Sensors auf Werkseinstellungen ist z. B. notwendig, wenn die IP-Adresse des Sensors geändert wurde und Sie sich nicht mehr mit dem Sensor verbinden können.

Gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Trennen Sie den Sensor von der Stromversorgung.
- b) Verbinden Sie Pin 6 (OUT 1) und Pin 8 (OUT 2) (siehe [Steckerbelegung \[▶ 29\]](#)).
- c) Schließen Sie Pin 1 und Pin 11 (Power 24 V) sowie Pin 2 und Pin 12 (GND) des Sensors an die Stromversorgung an.
- d) Verbinden Sie sich mit dem Sensor wie in [Sensor mit PC verbinden \[▶ 30\]](#) beschrieben. Nutzen Sie die dabei die Werksvorgaben.
 - ✓ Es öffnet sich eine spezielle Seite.
- e) Wählen Sie **Werkseinstellungen** und warten Sie auf die Wiedergabe vom Sensor.
- f) Trennen Sie Pin 6 (OUT 1) und Pin 8 (OUT 2) .
- g) Wählen Sie **Sensor neu starten**.

Ergebnis:

- ✓ Der Sensor ist auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

11.2 Rücksendung und Reparatur

Bitte kontaktieren Sie bei Beanstandungen die für Sie zuständige Vertriebsgesellschaft.

11.3 Zubehör

Zubehör finden Sie auf der Website unter:

www.baumer.com

12 Technische Daten

Bitte entnehmen Sie die Technischen Daten Ihres Sensors dem Datenblatt, welches Ihnen auf www.baumer.com als Download zur Verfügung steht.

12.1 Masszeichnung

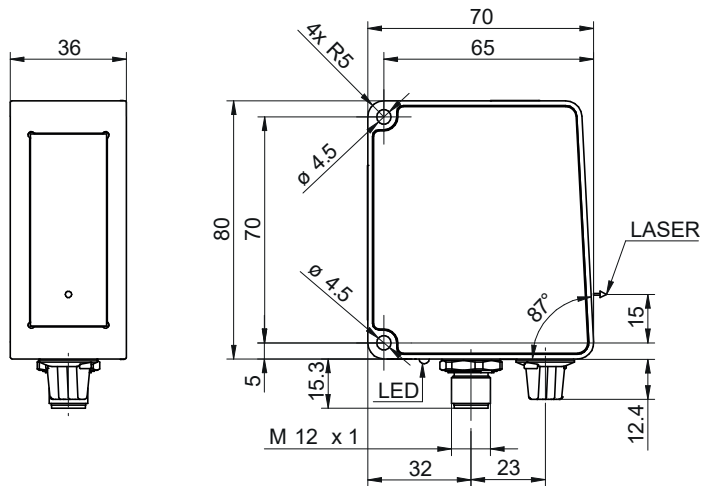


Abb. 35: Masszeichnung

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|--|----|
| Abb. 1 | Typenschild auf dem Sensor..... | 6 |
| Abb. 2 | Aufbau..... | 9 |
| Abb. 3 | Triangulationsprinzip..... | 10 |
| Abb. 4 | Funktionsweise..... | 10 |
| Abb. 5 | Messrate limitiert durch Belichtungszeit..... | 11 |
| Abb. 6 | Messrate limitiert durch Berechnungszeit..... | 12 |
| Abb. 7 | Bezugsebenen..... | 12 |
| Abb. 8 | Messfeld..... | 13 |
| Abb. 9 | Sender- und Empfänger-Achse..... | 14 |
| Abb. 10 | Webinterface – Übersicht..... | 15 |
| Abb. 11 | Webinterface – Benutzeroberfläche..... | 34 |
| Abb. 12 | Webinterface – Modus Überwachung..... | 38 |
| Abb. 13 | Webinterface – Modus Parametrierung Global..... | 39 |
| Abb. 14 | Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Ergebnis über Zeit & Profil..... | 40 |
| Abb. 15 | Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil & Kamerabild..... | 41 |
| Abb. 16 | Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Intensität & Kamerabild..... | 42 |
| Abb. 17 | Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil & Intensität..... | 43 |
| Abb. 18 | Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil..... | 44 |
| Abb. 19 | Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche..... | 49 |
| Abb. 20 | Referenzpunkt bei gewinkelter Montage..... | 50 |
| Abb. 21 | Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche bei gewinkelter Montage..... | 51 |
| Abb. 22 | Minimale Länge der Referenzfläche $L_{R, \min}$ | 52 |
| Abb. 23 | Flex Mount – Referenzfläche verschieben..... | 53 |
| Abb. 24 | Webinterface – Modus Parametrierung Messwerkzeuge..... | 55 |
| Abb. 25 | Lagenachführung (ROI-Tracking)..... | 56 |
| Abb. 26 | Hintergrundnachführung..... | 57 |
| Abb. 27 | Negative Hysterese..... | 61 |
| Abb. 28 | Positive Hysterese..... | 61 |
| Abb. 29 | Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (Hysterese positiv)..... | 62 |
| Abb. 30 | Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (Hysterese negativ)..... | 62 |
| Abb. 31 | Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (Hysterese positiv)..... | 62 |
| Abb. 32 | Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (Hysterese negativ)..... | 63 |
| Abb. 33 | Webinterface – Modus Parameter-Setups speichern..... | 63 |
| Abb. 34 | Webinterface – Modus Gerätekonfiguration..... | 64 |
| Abb. 35 | Masszeichnung..... | 70 |

36028797265446027