



Betriebsanleitung

OX200
Smarte Profilsensoren

DE

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Dokument	5
1.1	Zweck	5
1.2	Warnhinweise in dieser Anleitung.....	5
1.3	Kennzeichnungen	6
1.4	Haftungsbeschränkung.....	6
1.5	Lieferumfang.....	6
1.6	Typenschild.....	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Anforderungen an das Personal	8
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3	Beschreibung.....	10
3.1	Sensor	10
3.1.1	Aufbau.....	10
3.1.2	Funktionsweise	11
3.1.3	Bezugsebenen	14
3.1.4	Messfeld des Sensors.....	15
3.2	Bedien- und Anzeigeelemente.....	17
3.2.1	Webinterface.....	17
3.2.2	Sensor-LEDs.....	18
3.3	Schnittstellen und Protokolle	19
3.3.1	Industrial Ethernet [OXM].....	20
3.3.2	Profinet [OXM]	22
3.3.3	EtherNet/IP [OXM]	24
3.3.4	Modbus TCP [OXM].....	32
3.3.5	OPC UA [OXM]	37
3.3.6	IO-Link	41
3.3.7	UDP	42
3.3.8	SDK.....	48
3.3.9	Externes Triggern	51
4	Transport und Lagerung.....	53
4.1	Transport	53
4.2	Transportinspektion	53
4.3	Lagerung.....	53
5	Montage.....	54
5.1	Allgemeine Hinweise zur Montage	54
5.2	Sensor montieren	55
6	Elektrische Installation	56
6.1	Steckerbelegung.....	57
6.2	Sensor elektrisch anschliessen	58

7	Inbetriebnahme	59
7.1	Sensor mit PC verbinden	59
7.1.1	IP-Adresse dem PC zuweisen	60
7.1.2	IP-Adresse des Sensors ermitteln	61
7.2	Profinet: Sensor in SPS integrieren [OXM]	62
7.2.1	Sensor verkabeln [OXM]	62
7.2.2	Sensor an SPS anbinden [OXM]	63
7.2.3	Sensor in das SPS-Projekt integrieren [OXM]	65
7.2.4	Parameter-Setup wechseln	66
7.3	EtherNet/IP: Sensor in SPS integrieren [OXM]	66
7.3.1	Sensor verkabeln [OXM]	66
7.3.2	Sensor an SPS anbinden [OXM]	67
7.3.3	Sensor in das SPS-Projekt integrieren [OXM]	71
7.3.4	Parameter-Setup via Parameter 151 lesen/wechseln	74
7.3.5	Zusatzinformationen zum Zugriff auf zyklische Prozessdaten	77
7.3.6	Zusätzliche Hinweise zu EtherNet/IP Objekten	78
7.4	Modbus TCP: Sensor in SPS integrieren [OXM]	78
7.5	OPC UA: Sensor in Client UaExpert hinzufügen [OXM]	79
7.6	IO-Link einrichten [OXM]	80
8	Beschreibung Webinterface	81
8.1	Funktionen und Aufgaben	81
8.2	Beschreibung der Benutzeroberfläche	81
8.2.1	Kopfbereich	82
8.2.2	Menüleiste	83
8.2.3	Fenster Messwerte	84
8.2.4	Fussbereich	84
8.2.5	Visualisierungsbereich	84
8.2.6	Parametrierbereich	84
9	Bedienung Webinterface	85
9.1	Modus Überwachung	85
9.1.1	Messdaten als CSV-Datei speichern	86
9.2	Modus Parametrierung Global	87
9.2.1	Ansicht ändern	87
9.2.2	Interne Auflösung anpassen	93
9.2.3	Belichtungszeit optimieren	93
9.2.4	Laserleistung anpassen	94
9.2.5	Oberflächenprofil berechnen	95
9.2.6	Trigger-Modus einstellen	96
9.2.7	Sensor ausrichten (Höhen- und Distanzmodus)	97
9.2.8	Befestigungs-Assistent	98
9.2.9	Flex Mount: Montagewinkel kompensieren	99
9.2.10	Flex Mount: Referenzfläche verschieben	102
9.2.11	Flex Mount zurücksetzen	103
9.2.12	Grenzen des Sichtfelds einstellen	103
9.3	Modus Parametrierung Messwerkzeuge	104
9.3.1	Lagenachführung (ROI-Tracking) einstellen [OXM]	105

9.3.2	Hintergrundnachführung einstellen [OXM].....	106
9.3.3	Zeitlicher Filter einstellen [OXM].....	107
9.3.4	Ungültigen Messwert verarbeiten [OXM].....	107
9.4	Modus Parametrierung Ausgänge [OXM].....	108
9.4.1	Hysterese einstellen [OXM].....	110
9.5	Modus Parameter-Setups speichern.....	113
9.6	Modus Gerätekonfiguration.....	114
10	Wartung.....	116
10.1	Sensor reinigen.....	116
11	Störungsbehebung.....	117
11.1	Sensor auf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	117
11.2	Rücksendung und Reparatur.....	117
11.3	Entsorgung.....	117
11.4	Zubehör.....	117
12	Technische Daten.....	118
12.1	Masszeichnung.....	118

1 Zu diesem Dokument

1.1 Zweck

Diese Betriebsanleitung (im Folgenden als *Anleitung* bezeichnet) ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt OX200.

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

Die vorliegende 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

Auszeichnungselemente

Folgende Auszeichnungselemente finden Sie in dieser Anleitung:

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
Dialogelement	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 Quickstart
- 1 x Falblatt Allgemeine Hinweise

Zusätzlich ist auf www.baumer.com/OX200 u. a. folgendes Begleitmaterial in digitaler Form bereitgestellt:

- Betriebsanleitung
- Datenblatt
- 3D CAD-Zeichnung
- Quickstart
- Masszeichnung
- Anschlussbild & Steckerbelegung
- GSD-Datei für die Profinet-Anbindung und IO-Link-File
- SDK als ZIP-Archiv
- Zertifikate (EU-Konformitätserklärung, Profinet-Zertifikat, etc.)

1.6

Typenschild

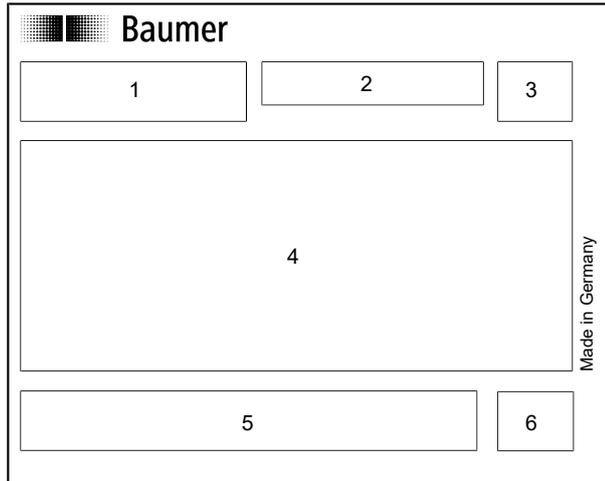


Abb. 1: Typenschild auf dem Sensor

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

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemässe Verwendung

Der Sensor dient zur Messung von Oberflächenprofilen und wird in folgenden Bereichen angewendet:

- Prüfen und Inspizieren:
 - Prüfen und Verifizieren von Objektgeometrien, wie z. B. Höhenmessung oder Inspektion von Oberflächen.
 - Inline-Qualitätskontrolle von Objektgeometrien.
- Messen:
 - Axiale Durchmesser-Messungen.
 - Kanten-, Spalt- und Bündigkeitsmessungen.
- Steuern und Regeln:
 - Lagekontrolle von Zuführteilen.
 - Vision-Guided Robotics (Steuerung von Robotergreifern).
 - Positionskontrolle von Teilen.

Eine andere Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäss.

Anforderungen an benötigte Qualifikationen siehe [Anforderungen an das Personal](#) [▶ 8].

Das Produkt ist ausschliesslich für den Einsatz gemäss dieser Anleitung bestimmt. Jede andere Verwendung kann zu Gefährdungen und Schäden führen.

2.2 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 angelernt 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.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Einbau, Montage und Justierung des Sensors dürfen nur durch eine Fachkraft erfolgen.
- Zur Montage nur die für den Sensor vorgesehenen Befestigungen und Befestigungszubehör verwenden.
- Nicht benutzte Ausgänge dürfen nicht beschaltet werden. Bei Kabelausführungen mit nicht benutzten Adern, müssen diese isoliert werden.
- Zulässige Kabel-Biegeradien nicht unterschreiten.
- Vor dem elektrischen Anschluss des Produktes ist die Anlage spannungsfrei zu schalten.
- Sofern vorgeschrieben, 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.
- Aus Lasersicherheitsgründen muss die Spannungsversorgung dieses Sensors abgeschaltet werden, wenn die ganze Anlage oder Maschine abgeschaltet wird.

VORSICHT

Sensor besitzt Laserklasse 2.

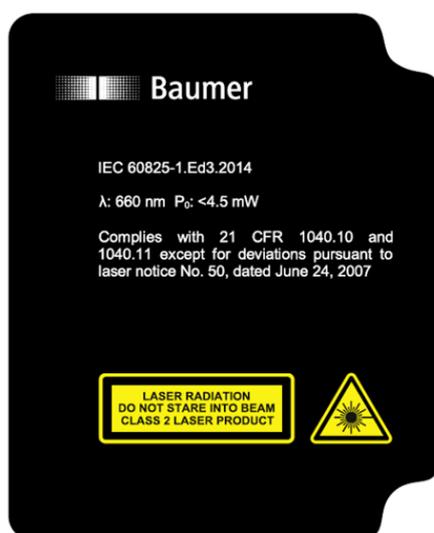
Richten Sie den Laser nie auf ein Auge. Es empfiehlt sich, den Strahl nicht ins Leere laufen zu lassen, sondern mit einem matten Blech oder Gegenstand zu stoppen.

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.



3 Beschreibung

3.1 Sensor

3.1.1 Aufbau



Abb. 2: OX200 – Aufbau

1	Elektrischer Anschluss M12 12-pol, A-kodiert, Stift	2	Ethernet Anschluss M12 8-pol, X-kodiert, Dose
3	Sensor-LEDs	4	Frontscheibe

3.1.2 Funktionsweise

Mit dem Sensor wird das Oberflächenprofil eines Objektes entlang einer auf das Objekt projizierten Laserlinie gemessen. Das gemessene Oberflächenprofil kann vom Nutzer abgerufen werden – entweder über den integrierten Webserver, die UDP-Schnittstelle oder das SDK (Software Development Kit). Sensoren in der Ausführung OXM haben zusätzliche Funktionen (Tools) integriert, die es erlauben, geometrische Messungen auf dem Profil durchzuführen (wie Breite, Höhe, Kreisdurchmesser oder Winkel). Diese Messwerte werden über die integrierte Prozessschnittstelle, 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: OX200 – Triangulationsprinzip

Funktionsweise in der Ausführung OXM

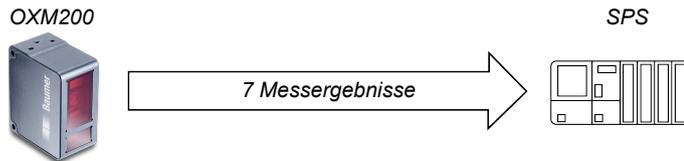


Abb. 4: OXM200 – Funktionsweise

- 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.: Höhe, Kante, Breite, Lücke, Winkel, Distanzen.
- Verrechnung der Messwerte, wie z. B. die Differenz zwischen 2 Höhen.
- Lagenachführung von Auswertfenstern.

Funktionsweise in der Ausführung OXP

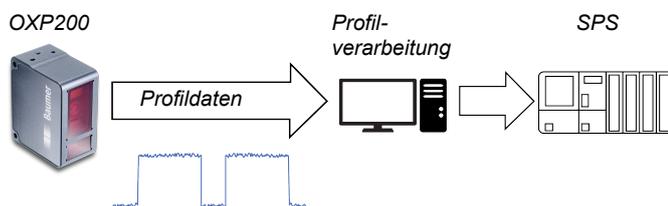


Abb. 5: OXP200 – Funktionsweise

- Ausgabe kalibrierter 2D-Punktwolke zur externen Weiterverarbeitung auf einem PC.
- Parametrierung des Sensors über ein intuitives Webinterface oder über ein frei verfügbares SDK (Software Development Kit) mit Beispielcode.
- Synchronisation von Profilaufnahme und Bandlaufgeschwindigkeit bei bewegten Objekten durch integrierten Encoder-Eingang.

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):

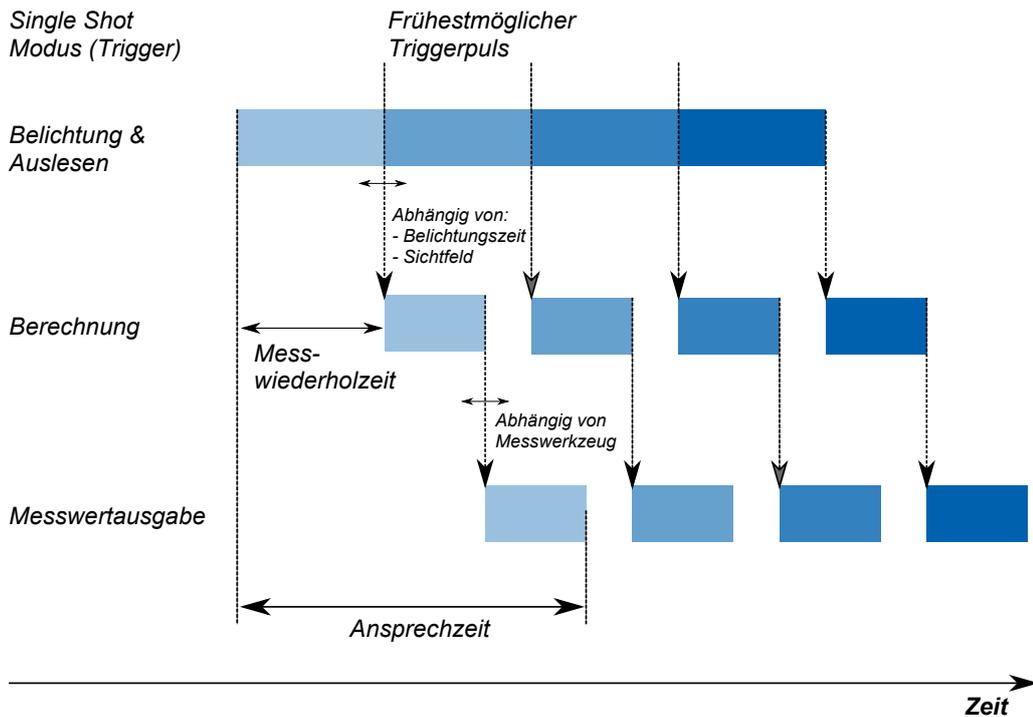


Abb. 6: OX200 – Messrate limitiert durch Belichtungszeit

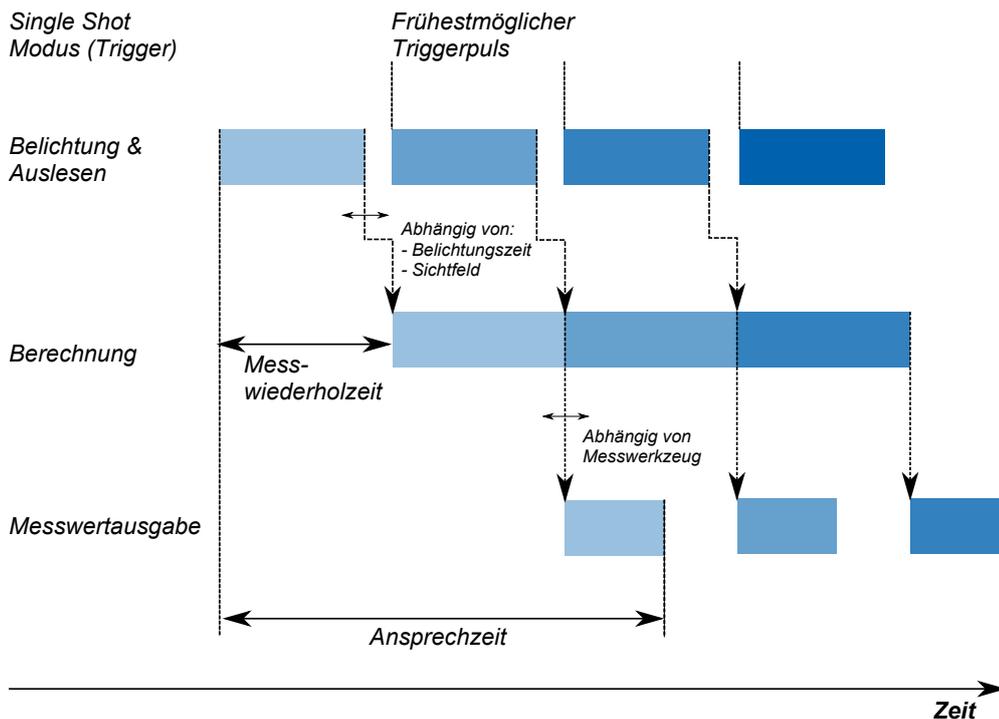


Abb. 7: OX200 – Messrate limitiert durch Berechnungszeit

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 Bezugs Ebenen

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

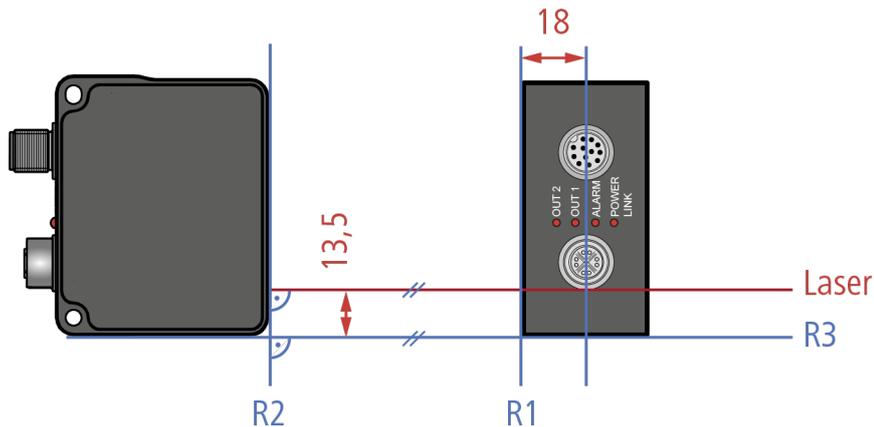


Abb. 8: OX200 – Bezugsebenen

R1	Bezugsebene 1; steht parallel zur Seitenfläche im rechten Winkel zum Laserstrahl	R2	Bezugsebene 2; steht parallel zur Frontfläche 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 \(Höhen- und Distanzmodus\)](#) [▶ 97]). Im Blindbereich (CD) kann der Sensor keine Messobjekte detektieren. Wenn sich in diesem Bereich Messobjekte befinden, kann dies zu verfälschten Messwerten führen.

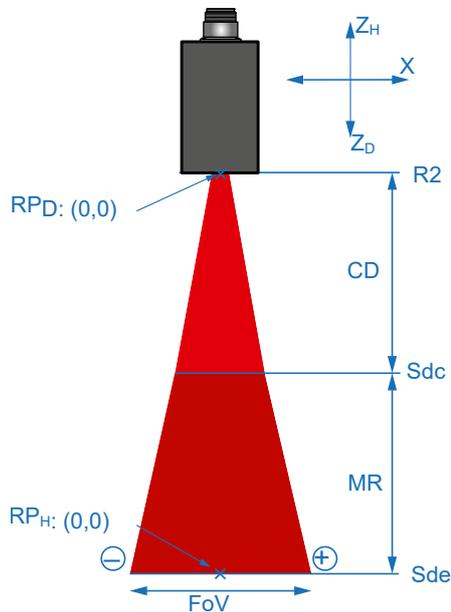


Abb. 9: OX200 – Messfeld

Z_H	positive Ausrichtung der Z-Achse im Höhenmodus	Z_D	positive Ausrichtung der Z-Achse im Distanzmodus
X	X-Achse	RP_D	Nullpunkt im Distanzmodus
RP_H	Nullpunkt im Höhenmodus	R2	Referenzfläche 2
CD	Blindbereich	MR	Messbereich
Sdc	Messbereichsanfang	Sde	Messbereichsende
FoV	Sichtfeldbreite	-	links; Bereich mit negativen X-Werten
+	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.

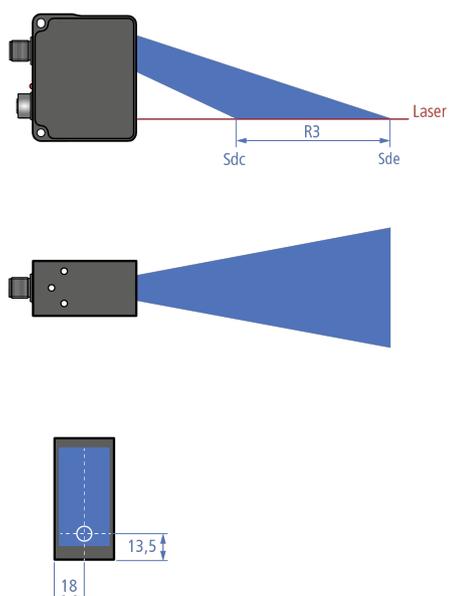


Abb. 10: OX200 – Sender- und Empfänger-Achse

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 [Beschreibung Webinterface \[81 \]](#).



Abb. 11: Webinterface – Übersicht

3.2.2 Sensor-LEDs



Abb. 12: OX200 – LEDs am Sensor

Bezeichnung	Farbe	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 ist knapp an der Erkennungsgrenze.
ALARM	Rot	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor startet auf. ▪ Messwert ungültig. ▪ Sensor wird über Webinterface parametrier. 	Signalreserve des erkannten Objekts ist knapp an der Erkennungsgrenze.
POWER LINK	Grün	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor ist betriebsbereit, es ist aber keine Ethernet-Verbindung aktiv. ▪ Sobald die Ethernet-Verbindung aktiv ist, geht die LED aus. 	Kurzschluss an Schaltausgang 1 oder 2.
	Blau	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ethernet-Link aktiv. 	Datenpakete werden über Ethernet empfangen oder versendet.
Spezielle Modi:			
OUT 1, OUT 2, POWER LINK	Gelb		DGP-Signalisierung (Profinet-Geräteidentifikation), blinkt mit 1 Hz.
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.

Sensor in der Ausführung OXP

Sie können Sensoren in der Ausführung OXP sowohl über das integrierte Webinterface als auch über ein frei verfügbares Software Development Kit (siehe auch [SDK \[▶ 48\]](#)) konfigurieren und parametrieren. Mit der OXP-Variante kann nicht über Prozessschnittstellen wie Profinet, Modbus/TCP, OPC UA und IO-Link kommuniziert werden, da der Sensor keine Messwerte liefert. Das Senden der Profile erfolgt über UDP (User Datagram Protocol).

Sensor in der Ausführung OXM

Sie können den Sensor in der Ausführung OXM ausschliesslich über das integrierte Webinterface konfigurieren und parametrieren (das oben erwähnte SDK kann zwar auch für die OXM-Variante verwendet werden, jedoch nur mit dem in [SDK \[▶ 48\]](#) beschriebenen Funktionsumfang). Der lesende Zugriff auf die Messwerte und das Umstellen der Parametersets kann auch über die Prozessschnittstellen Profinet, EtherNet/IP, Modbus TCP, OPC UA und IO-Link erfolgen.

Den genauen Umfang an Schnittstellen und Protokollen können Sie dem Datenblatt entnehmen, welches Ihnen auf www.baumer.com/OX200 als Download zur Verfügung steht.

3.3.1 Industrial Ethernet [OXM]

Über Industrial-Ethernet-Protokolle (z. B. Profinet) wird die Kommunikation zwischen dem Sensor und einer SPS ermöglicht. Grundsätzlich können folgende Daten übertragen werden:

- Allgemeine Steuerungs- und Statusdaten (Messrate, Zeitstempel, Zustand der Ausgänge, etc.)
- Ergebnisdaten (Parametrierung der Ergebnisdaten über das Webinterface)
- Parameter-Setups (voreingestellte Parametrierung)

Das Protokoll ist durch die jeweilige Spezifikation des Industrial Ethernet definiert. Die Protokoll-Auswahl am Sensor sowie die dafür relevanten Einstellungen können Sie über das Webinterface (siehe [Modus Gerätekonfiguration \[▶ 114\]](#)) durchführen.

Zyklische / azyklische Daten

Bei der Datenübertragung wird zwischen zyklischen und azyklischen Daten unterschieden:

- **Zyklische Daten** werden periodisch als zusammenhängende Messwerte zwischen den Geräten und der Steuerung (SPS) ausgetauscht. Die gewünschte Periode wird bei der Projektierung der Steuerung festgelegt. Die Konsistenz der Daten innerhalb eines Blocks kann über dazugehörige Status-Daten überprüft werden. Für valide Messwerte muss beispielsweise sichergestellt werden, dass sich der Sensor nicht im Parametriermodus befindet (Parametriermodus-Flag ist nicht aktiv).
- **Azyklische Daten** werden nur bei Bedarf und bei besonderen Ereignissen zwischen den Geräten und der Steuerung übertragen. Beispiel für einen azyklischen Datenverkehr ist der Austausch von Parametrierungs- und Konfigurationsdaten oder der Diagnosemeldungen zwischen den Geräten und der Steuerung im laufenden Betrieb oder beim Verbindungsaufbau.

Nachfolgend werden die einzelnen Datenelemente beschrieben, welche je nach verwendetem Protokoll in unterschiedlichen Zusammenstellungen in Form von Modulen ausgetauscht werden können:

Modul: Steuerung und Status Im Modul Steuerung und Status haben Sie Zugriff auf:

Datenelement	Richtung	Beschreibung
Parameter-Setup	SPS > Sensor Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Aktuell genutztes Parameter-Setup 1 bis 3. Wechsel nur im Parametriermodus möglich.
Parametriermodus	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Status des Betriebsmodus. Wahr, wenn Sensor im Parametriermodus.
Zeitsynchronisation	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Status der Zeitsynchronisation. Wahr, wenn die Zeit synchronisiert wurde.
Werte gültig	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Status der Gültigkeit der Werte. Wahr, wenn mindestens eine Messung gemacht wurde. Dient zur Verifikation von NaN-Messwerten (Not a Number).
Alarm	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Status des Alarms. Wahr, wenn der Alarm aktiv ist.
Qualität	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Information über die Qualität der Messungen: <ul style="list-style-type: none"> 0: gutes Signal (gültig) 1: schwaches Signal (unsicher) 2: kein Signal (ungültig)
Digitale Ausgänge	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Informationen über Status der verfügbaren digitalen Ausgänge. Wahr, wenn entsprechender Ausgang schaltet.
Messrate	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Messrate, mit der die Messwerte aufgenommen wurden (in Hz).
Zeitstempel (s)	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Wert des Zeitstempels der aktuellen Messwerte (in s).
Zeitstempel (µs)	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Wert des Zeitstempels der aktuellen Messwerte (in µs).
Encoder-Wert	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Wert des Encoders (sofern angeschlossen).

Modul: Ergebnisdaten

Mit dem Modul Ergebnisdaten erfolgt die Übertragung der Messwerte. Die Konfiguration des Ergebnistelegramms erfolgt bei der Parametrierung der Messwerkzeuge im integrierten Webinterface. Die Reihenfolge der Messwerte in den Ergebnisdaten entspricht dabei der Reihenfolge der im Webinterface parametrisierten Messwerte. Sie können die Reihenfolge im Webinterface ändern (siehe [Modus Parametrierung Messwerkzeuge](#) [▶ 104]).

Bei der Übertragung der Ergebnisdaten werden stets 7 Messwerte übertragen. Nicht genutzte Messwerte, die im Webinterface auch nicht angezeigt werden, beinhalten jeweils einen ungültigen Wert (NaN) und sollten dementsprechend nicht von der Messanwendung ausgewertet werden.

Datenelement	Richtung	Beschreibung
Messwerte 1 ... 7	Sensor > SPS	<ul style="list-style-type: none"> Über das Webinterface parametrisierte Ergebnisdaten der eingestellten Messwerkzeuge.

3.3.2 Profinet [OXM]

Profinet (Process Field Network) ist ein offener Industrial-Ethernet-Standard von PI (Profibus und Profinet International) und baut auf bestehenden IT-Standards (wie z. B. UDP) auf.

Für Informationen zur Inbetriebnahme von Profinet, siehe [Profinet: Sensor in SPS integrieren \[OXM\]](#) ▶ 62].

Die Datenorganisation in Profinet erfolgt modular. Das heisst, dass die Daten in logische Gruppen zusammengefasst und auf den vorhandenen Schnittstellen abgebildet werden. Die Abbildung und Auswertung der Daten in der SPS muss mit dem entsprechenden herstellerspezifischen Tool projektiert werden.

Abbildung der Sensor-Funktionalitäten auf die Profinet-Module

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Anordnung der Sensor-Funktionalitäten (Datenelemente) in den einzelnen Profinet-Modulen. Die Datenelemente sind zur einfacheren Auswertung aus Submodulen zusammengestellt.

Modul: Steuerung und Status

- Modul-ID: 3
- Vorgewählt in Slot 1

Eingangsdaten Sensor > SPS:

Submodul-ID	Datenelement	Datentyp
1	Parametriermodus	UInt8
2	Zeitsynchronisation	UInt8
3	Werte gültig	UInt8
4	Alarm-Zustand	UInt8
5	Qualität-Status	UInt8
6	Messrate (Hz)	Float32
7	Zeitstempel (s)	UInt32
8	Zeitstempel (µs)	UInt32
9	Encoder-Wert	UInt16
10	Ausgang 1	UInt8
11	Ausgang 2	UInt8

Parameter:

Name	Submodul	Index	Datentyp	Byte Offset	Default-Wert	Änderbar	Sichtbar
Parameter-Setup	1	1	UInt8	0	1	Ja	Ja

Modul: Er-
gebnisdaten

- Modul-ID: 4
- Vorgewählt in Slot 2

Eingangsdaten Sensor > SPS:

Submodul-ID	Datenelement	Datentyp
1	Messwert 1	Float32
2	Messwert 2	Float32
3	Messwert 3	Float32
4	Messwert 4	Float32
5	Messwert 5	Float32
6	Messwert 6	Float32
7	Messwert 7	Float32

3.3.3 EtherNet/IP [OXM]

EtherNet/IP ist ein auf TCP/IP und UDP/IP basierendes Netzwerkprotokoll, das in der Automatisierungstechnik weit verbreitet ist. Wie auch andere der von der ODVA weiterentwickelte Protokolle setzt es dabei auf das Common Industrial Protocol (CIP) in der Anwendungsschicht.

Verbindungsmöglichkeiten

Der Sensor unterstützt folgende Verbindungen:

(1)

Input only REAL:

Input-Only Connection mit Assembly Instanz 100 (IN) und Instanz 238 (Heartbeat, OUT):

Path: 20 04 24 EE 2C 64

Originator -> Target size: 0 (pure data)

Target -> Originator size: 49 (pure data)

(2)

In-Out REAL with Parameter

Exclusive-Owner Connection mit Assembly Instanz 101 (IN) und Instanz 110 (OUT):

Path: 20 04 24 6E 2C 65

O -> T size: 8 (32-bit header)

T -> O size: 55 (pure data)

(3)

Input Only INT

Input-Only Connection mit Assembly Instanz 102 (IN) und Instanz 238 (Heartbeat, OUT):

Path: 20 04 24 EE 2C 66

O -> T size: 0 (pure data)

T -> O size: 33 (pure data)

(4)

In-Out INT with Parameter

Exclusive-Owner Connection mit Assembly Instanz 103 (IN) und Instanz 110 (OUT):

Path: 20 04 24 6E 2C 67

O -> T size: 8 (32-bit header)

T -> O size: 39 (pure data)

Abbildung der Sensor-Funktionalitäten auf die CIP Assembly-Objekte

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Anordnung der Sensor-Funktionalitäten (Datenelemente) in den einzelnen Assembly-Objekten. Auf die Assembly-Objekte kann sowohl im Rahmen einer impliziten als auch einer expliziten Verbindung zugegriffen werden.

(1)

Eingangsdaten Sensor > SPS:

Assembly Object (Class Code: 0x04), Instanz 100

Byte	Datenelement	Datentyp
0	Parametriermodus	UInt8
1	Zeitsynchronisation	UInt8
2	Werte gültig	UInt8
3	Alarm-Zustand	UInt8
4	Qualitäts-Status	UInt8
5	Ausgang 1	UInt8
6	Ausgang 2	UInt8
7 ... 10	Messwert 1	Float32
11 ... 14	Messwert 2	Float32
15 ... 18	Messwert 3	Float32
19 ... 22	Messwert 4	Float32
23 ... 26	Messwert 5	Float32
27 ... 30	Messwert 6	Float32
31 ... 34	Messwert 7	Float32
35 ... 38	Messrate (Hz)	Float32
39 ... 42	Zeitstempel (s)	UInt32
43 ... 46	Zeitstempel (μ s)	UInt32
47 ... 48	Encoder-Wert	UInt16

(2)

Eingangsdaten Sensor > SPS:

Assembly Object (Class Code: 0x04), Instanz 101

Byte	Datenelement	Datentyp
0	Parametriermodus	UInt8
1	Zeitsynchronisation	UInt8
2	Werte gültig	UInt8
3	Alarm-Zustand	UInt8
4	Qualitäts-Status	UInt8
5	Ausgang 1	UInt8
6	Ausgang 2	UInt8
7 ... 10	Messwert 1	Float32
11 ... 14	Messwert 2	Float32
15 ... 18	Messwert 3	Float32
19 ... 22	Messwert 4	Float32
23 ... 26	Messwert 5	Float32
27 ... 30	Messwert 6	Float32
31 ... 34	Messwert 7	Float32
35 ... 38	Messrate (Hz)	Float32
39 ... 42	Zeitstempel (s)	UInt32
43 ... 46	Zeitstempel (μ s)	UInt32
47 ... 48	Encoder-Wert	UInt16
49	Laser-Zustand IN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0: Laser aus ▪ 1: Laser ein 	UInt8
50	Parametrier-Status IN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bit 0: Done ▪ Bit 1: Busy ▪ Bit 2: Error 	UInt8
51 ... 54	Parameter-Wert IN Ergebnis abhängig von Parametrierstatus IN (s. o.): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Done = 1 -> Angefragter Wert ▪ Error = 1 -> Error Code 	4 Bytes Datatype abhängig von Function ID, siehe Tabelle Function ID

(3)

Eingangsdaten Sensor > SPS:

Assembly Object (Class Code: 0x04), Instanz 102

Byte	Datenelement	Datentyp
0	Parametriermodus	UInt8
1	Zeitsynchronisation	UInt8
2	Werte gültig	UInt8
3	Alarm-Zustand	UInt8
4	Qualitäts-Status	UInt8
5	Ausgang 1	UInt8
6	Ausgang 2	UInt8
7 ... 8	Messwert 1 ^I	Int16
9 ... 10	Messwert 2 ^I	Int16
11 ... 12	Messwert 3 ^I	Int16
13 ... 14	Messwert 4 ^I	Int16
15 ... 16	Messwert 5 ^I	Int16
17 ... 18	Messwert 6 ^I	Int16
19 ... 20	Messwert 7 ^I	Int16
21 ... 22	Messrate (Hz) ^{II}	Int16
23 ... 26	Zeitstempel (s)	UInt32
27 ... 30	Zeitstempel (μ s)	UInt32
31 ... 32	Encoder-Wert	UInt16

^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.

(4)

Eingangsdaten Sensor > SPS:

Assembly Object (Class Code: 0x04), Instanz 103

Byte	Datenelement	Datentyp
0	Parametriermodus	UInt8
1	Zeitsynchronisation	UInt8
2	Werte gültig	UInt8
3	Alarm-Zustand	UInt8
4	Qualitäts-Status	UInt8
5	Ausgang 1	UInt8
6	Ausgang 2	UInt8
7 ... 8	Messwert 1 ^I	Int16
9 ... 10	Messwert 2 ^I	Int16
11 ... 12	Messwert 3 ^I	Int16
13 ... 14	Messwert 4 ^I	Int16
15 ... 16	Messwert 5 ^I	Int16
17 ... 18	Messwert 6 ^I	Int16
19 ... 20	Messwert 7 ^I	Int16
21 ... 22	Messrate (Hz) ^{II}	Int16
23 ... 26	Zeitstempel (s)	UInt32
27 ... 30	Zeitstempel (µs)	UInt32
31 ... 32	Encoder-Wert	UInt16
33	Laser-Zustand IN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0: Laser aus ▪ 1: Laser ein 	UInt8
34	Parametrier-Status IN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bit 0: Done ▪ Bit 1: Busy ▪ Bit 2: Error 	UInt8
35 ... 38	Parameter-Wert IN Ergebnis abhängig von Parametrierstatus IN (s. o.): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Done = 1 -> Angefragter Wert ▪ Error = 1 -> Error Code 	4 Bytes, Datentyp abhängig von Function ID, siehe Tabelle Function ID

^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.

Parametrierdaten SPS > Sensor:

Assembly Object (Class Code: 0x04), Instanz 110

Byte	Datenelement	Datentyp
0	Laser-Zustand OUT: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0: Laser aus ▪ 1: Laser ein ▪ 2 ...255: reserved 	UInt8
1	Parameter Ctrl OUT: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bit 0: Request ▪ Bit 1: 1 = Write / 0 = Read ▪ 2 ...255: reserved 	UInt8
2 ... 3	Parameter ID OUT (siehe Tabelle Function ID)	UInt16
4 ... 7	Parameter-Wert OUT Neuer Parameter-Wert	4 Bytes, Datentyp abhängig von Function ID, siehe Tabelle Function ID

Function ID

Parameter ID	Parameterfunktion	Datentyp	Parameterwert
0	Parameter-Setup wechseln	UInt8	1 ... 32 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1: Parameter-Setup 1 ▪ 2: Parameter-Setup 2 ▪ ... ▪ 32: Parameter-Setup 32

Azyklische Nachrichten

Parametrierdaten SPS > Sensor:

Assembly Object (Class Code: 0x04, Attribut 3), Instanz 151

Byte	Datenelement	Datentyp
0	Parameter-Setup	UInt8

Eingangsdaten Sensor > SPS:

Assembly Object (Class Code: 0x04, Attribut 3)), Instanz 152

Byte	Datenelement	Datentyp
0	Laser-Zustand IN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0: Laser aus ▪ 1: Laser ein ▪ 2 ...255: reserved 	UInt8
1	Parametrier-Status IN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bit 0: Done ▪ Bit 1: Busy ▪ Bit 2: Error 	UInt8

Byte	Datenelement	Datentyp
2 ... 5	Parameter-Wert IN Ergebnis abhängig von Parametrierstatus IN (s. o.):	4 Bytes, Datentyp abhängig vom verwendeten Parameter, siehe Tabelle Function ID
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Done = 1 -> Angefragter Wert ▪ Error = 1 -> Error Code 	

Ein Beispiel der Integration finden Sie in [EtherNet/IP: Sensor in SPS integrieren \[OXM\] ▶ 66](#).

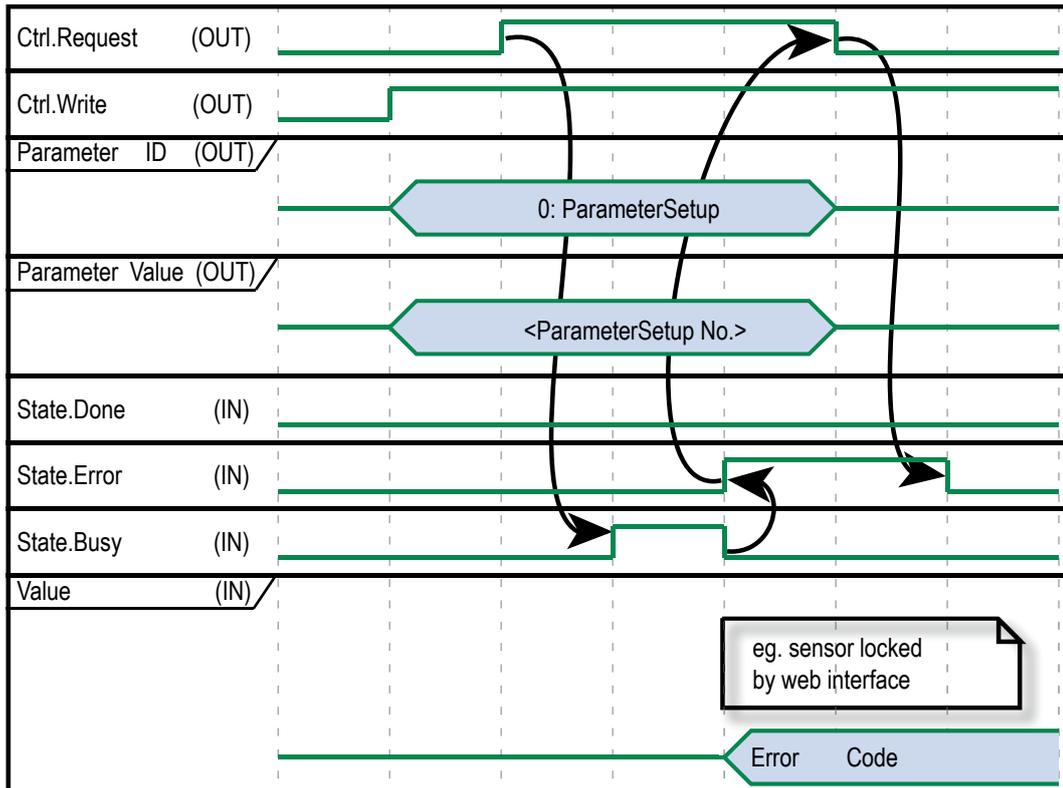


Abb. 13: Neues Parameter-Setup laden (Error)

Die oben aufgeführte Grafik zeigt beispielhaft den zeitlichen Verlauf des Ladens eines neuen Parameter-Setups mit Fehler:

- Der Sensor wird mit der *Parameter ID (OUT)* = 0 aufgefordert, das Parameter-Setup zu wechseln (siehe Tabelle Funktion ID).
- *Parameter Value (OUT)* definiert, welches Parameter-Setup geladen werden soll.
- Diese beiden Inputs müssen vor dem Starten des Events (*Ctrl. Write*) gesetzt sein.
- Sollte der Sensor das Parameter-Setup nicht laden können, wird *State.Error* (Parametrier-Status IN.Bit2) gesetzt. Der Fehlercode wird über den *Parameter-Wert IN* kommuniziert.
- Häufiger Fehlergrund: Der Sensor ist durch das Webinterface blockiert.

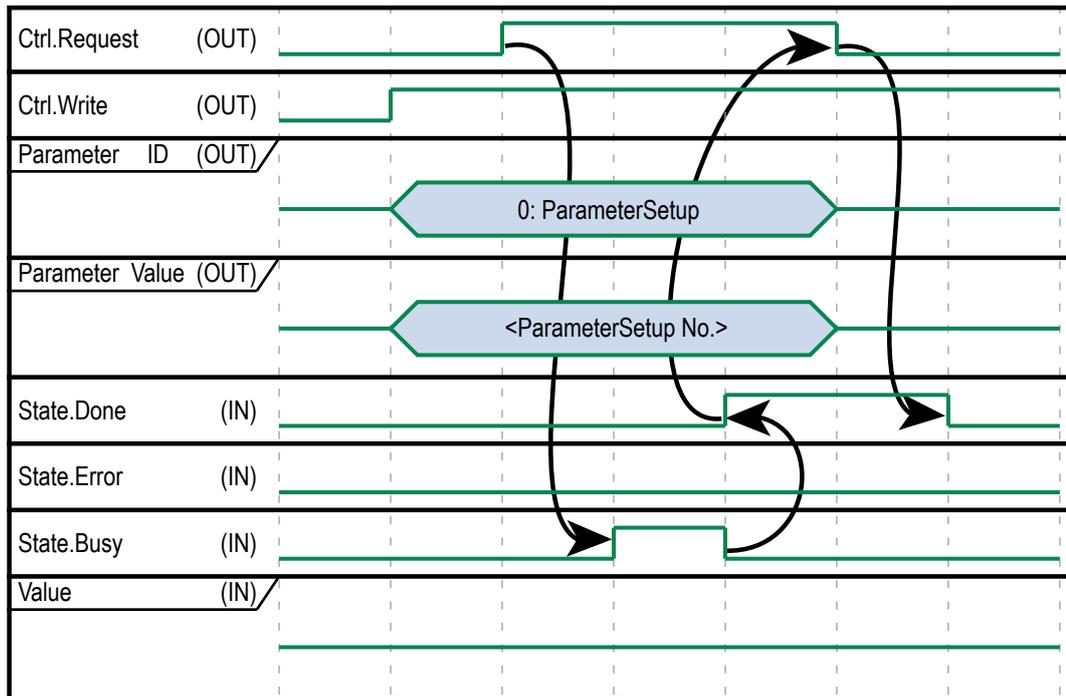


Abb. 14: Neues Parameter-Setup laden (Success)

Die oben aufgeführte Grafik zeigt beispielhaft den zeitlichen Verlauf des Ladens eines neuen Parameter-Setups ohne Fehler:

- Der Sensor wird mit der *Parameter ID (OUT)* = 0 aufgefordert, das Parameter-Setup zu wechseln (siehe Tabelle Funktion ID).
- *Parameter Value (OUT)* definiert, welches Parameter-Setup geladen werden soll.
- Diese beiden Inputs müssen vor dem Starten des Events (*Ctrl. Write*) gesetzt sein.
- Mit *State.Done* (Parametrier-Status IN.Bit0) wird ein erfolgreiches Laden des Parameter-Setups mitgeteilt.

3.3.4 Modbus TCP [OXM]

Modbus TCP ist ein Protokoll mit langer Historie, das von vielen speicherprogrammierbaren Steuerungen bereits im Auslieferungszustand unterstützt wird oder per Software-Modul nachgerüstet werden kann. 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 TCP, siehe *Modbus TCP: Sensor in SPS integrieren [OXM]* ▶ 78].

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

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.
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

Adresse	Datenelement	Datentyp	Zugriff	Offset	Beschreibung
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		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	Qualitätinformation zu aktuellen Messwerten.
				0	OK
				1	Schwaches Signal.
				2	Kein Signal.
	Output	UInt8		2	Ausgänge
				Bit 0	Status des Binär-Ausgangs 1.
				Bit 1	Status des Binär-Ausgangs 2.
	Messwert 1	Float32			Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert.
				3	Low 2 Bytes
				4	High 2 Bytes
	Messwert 2	Float32			Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert.
				5	Low 2 Bytes
				6	High 2 Bytes
	Messwert 3	Float32			Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert.
				7	Low 2 Bytes
				8	High 2 Bytes
	Messwert 4	Float32			Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert.
				9	Low 2 Bytes
				10	High 2 Bytes
	Messwert 5	Float32			Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert.
				11	Low 2 Bytes
				12	High 2 Bytes
	Messwert 6	Float32			Im Webinterface vorab parametrisierter Messwert.
				13	Low 2 Bytes

Adresse	Datenelement	Datentyp	Zugriff	Offset	Beschreibung
				14	High 2 Bytes
	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
	Encoder-Wert	UInt16		23	Encoder-Wert des angeschlossenen Encoders.

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

Adresse	Datenelement	Datentyp	Zugriff	Offset	Beschreibung
2500 ... 2515 (16 Register)	All Measurement Values		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
	Encoder-Wert	UInt16		15	Encoder-Wert des angeschlossenen Encoders.

^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.

3.3.5 OPC UA [OXM]

OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) ist ein offener Schnittstellenstandard, der speziell für die Anforderungen in der Automatisierungstechnik entwickelt wurde. Immer mehr Steuerungen und Systeme unterstützen bereits die benötigte Client-Funktionalität. Für PC-basierte Systeme sind verschiedene Software-Bibliotheken verfügbar. Weitere Informationen sind auf der Webseite der OPC Foundation zu finden. Besuchen Sie hierzu die folgende Website: <https://opcfoundation.org>

Für Informationen zur Inbetriebnahme von OPC UA, siehe *OPC UA: Sensor in Client UaExpert hinzufügen [OXM]* [▶ 79].



INFO

Das Beispiel in diesem Abschnitt bezieht sich auf die Verwendung des kostenlos verfügbaren OPC-UA-Clients *UaExpert*. Die Software können Sie nach vorheriger Registrierung unter der Adresse <https://www.unified-automation.com> beziehen.

Selbstverständlich kann der Sensor auch unter der Software anderer Hersteller und mit deren Steuerungen projektiert werden. Die Schritte sind dann sinngemäss durchzuführen.

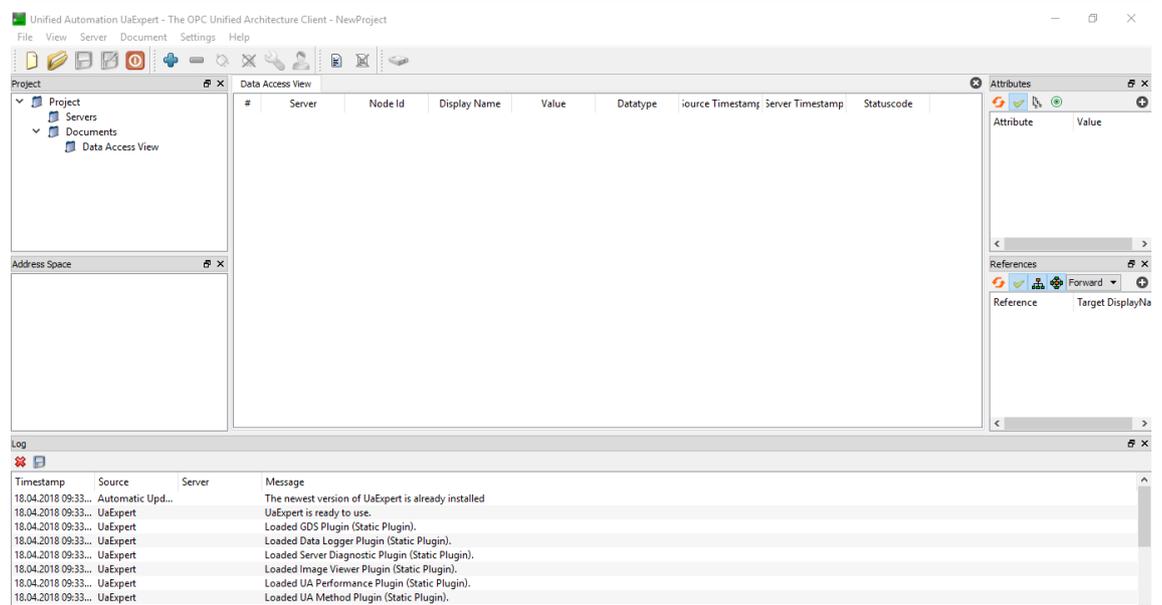


Abb. 15: OPC UA – Client UaExpert – Oberfläche



- Knotenpunkt



- Variablenknoten (teilweise lesen / schreiben)



- Variablenknoten (Eigenschaft bzw. Property)



- Methodenknoten (Aktion mit Call)

Identification Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Ordner **Identification** im Funktionsbaum.

OPC-UA-Befehl	Sensor-Befehl
ProductId	Artikel- / Bestellnummer des Sensors

Lock Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Ordner **Lock** im Funktionsbaum.

OPC-UA-Befehl	Sensor-Befehl
BreakLock	Nicht implementiert.
ExitLock	Parametriermodus deaktivieren.
InitLock	Sensor entsperren (Aktivierung des Parametriermodus).
Locked	Gibt an, ob sich der Sensor aktuell im Parametriermodus befindet.
LockingClient	Gibt an, über welches Interface der Sensor in den Parametriermodus versetzt wurde.
LockingUser	Nicht implementiert.
RemainingLockTime	Nicht implementiert.
RenewLock	Nicht implementiert.

Measurement Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Ordner **Measurement** im Funktionsbaum.

OPC-UA-Befehl	Sensor-Befehl
AlarmOutput	Alarmausgang aktiv (ja / nein)
ConfigModeActive	Der Messwert wurde ermittelt, als der Sensor sich im Parametriermodus befand.
EncoderValue	Wert des angeschlossenen Encoders
MeasurementRate	Messrate (in Hz)
MeasurementValue1	Messwert 1
MeasurementValue2	Messwert 2
MeasurementValue3	Messwert 3
MeasurementValue4	Messwert 4
MeasurementValue5	Messwert 5
MeasurementValue6	Messwert 6
MeasurementValue7	Messwert 7
Quality	Signalqualität: <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 = gutes Signal (gültig) ■ 1 = schwaches Signal (unsicher) ■ 2 = kein Signal (ungültig)
SwitchingOutput1	Schaltausgang 1 aktiv (ja / nein)
SwitchingOutput2	Schaltausgang 2 aktiv (ja / nein)
TimeStampSec	Zeitstempel der Messung (in s)
TimeStampUSec	Zeitstempel der Messung (in μ s)
TimeSynchronized	Zeitsynchronisation aktiv (ja / nein)
MeasurementValuesBlock	Letzte 100 Messwerte. Bei neuen Messwerten fällt jeweils der älteste Messwert heraus.

MethodSet Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Ordner **MethodSet** im Funktionsbaum.

OPC-UA-Befehl	Sensor-Befehl
LoadParameterSetup	Gespeichertes Parameter-Setup 1-3 laden. Der Wert 1-3 muss mitgegeben werden.

ParameterSet Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Ordner **ParameterSet** im Funktionsbaum.

OPC-UA-Befehl	Sensor-Befehl
ActiveParameterSetupNumber	Zeigt das aktuell aktive Parameter-Setup an.
MeasurementValues	Alle aktuellen Messwerte
MeasurementValuesBlock	Letzte 100 Messwerte
ProductId	Artikel- / Bestellnummer

ParameterSetup Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Ordner **ParameterSetup** im Funktionsbaum.

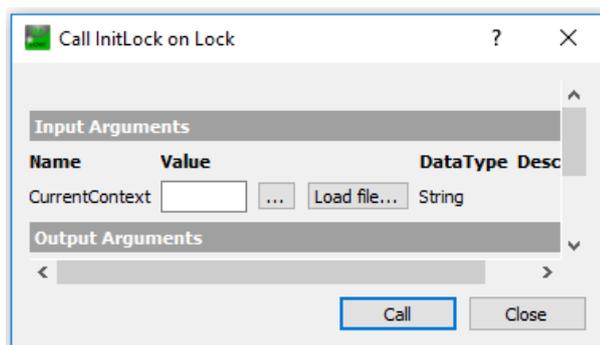
OPC-UA-Befehl	Sensor-Befehl
ActiveParameterSetupNumber	Zeigt das aktuell aktive Parameter-Setup an.
LoadParameterSetup	Lädt das vom Nutzer ausgewählte Parameter-Setup.

Sensor entsperren

Um Einstellungen am Sensor vornehmen zu können, muss dieser zunächst entsperrt werden. Gehen Sie hierzu folgendermassen vor:

Vorgehen:

- Öffnen Sie im Fenster **Address Space** den Funktionsbaum des Sensors.
- Navigieren Sie in der Struktur des Funktionsbaums zu **Root | Objects | Device Set | OX-Line | Lock | InitLock**.
- Wählen Sie im Kontextmenü (Rechtsklick auf **InitLock**) die Auswahl **Call**.
- Bestätigen Sie im Fenster **Call InitLock on Lock** mit **Call**.



Messwert auslesen

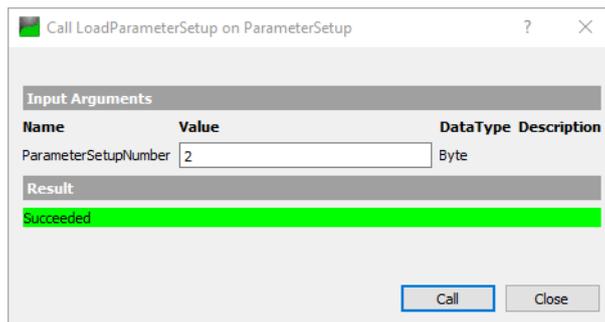
- a) Öffnen Sie im Fenster **Address Space** den Funktionsbaum des Sensors.
- b) Navigieren Sie in der Struktur des Funktionsbaums zu **Root | Objects | Device Set | OX-Line | Measurement**.
- c) Markieren Sie in der Struktur den Messwert, der ausgelesen werden soll.
 - ✓ Im Fenster **Attributes** werden die dazugehörigen Merkmale angezeigt.
 - ✓ Der Messwert befindet sich in der Zeile **Value**.
- d) Klicken Sie auf den Button **Refresh**, um die Merkmale zu aktualisieren.

Aktives Parameter-Setup wechseln

Voraussetzung:

⇒ Der Sensor ist entsperrt (Parametriermodus).

- a) Öffnen Sie im Fenster **Address Space** den Funktionsbaum des Sensors.
- b) Navigieren Sie in der Struktur des Funktionsbaums zu **Root | Objects | Device Set | OX-Line | ParameterSetup | LoadParameterSetup**.
- c) Wählen Sie im Kontextmenü (Rechtsklick auf **LoadParameterSetup**) die Auswahl **Call**.
- d) Geben Sie im Fenster **Call LoadParameterSetup on ParameterSetup** im Feld **Value** das gewünschte Parameter-Setup ein.



- e) Bestätigen Sie mit **Call**.

3.3.6 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 \[▶ 113\]](#)). 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 \[▶ 104\]](#)).

Zyklische / azyklische Daten

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.
- **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.

3.3.7 UDP

Der Sensor verfügt über eine UDP-Schnittstelle, mit der Messwerte sowie Profil- und Intensitätsdaten vom Sensor übertragen werden können. UDP (User Datagram Protocol) ist ein verbindungsloses und ungesichertes Protokoll und baut auf dem Netzwerkprotokoll Internet Protocol (IP) auf.

Über das Webinterface des Sensors können Sie die folgenden Einstellungen vornehmen:

- Gewünschte Messwerte und Daten.
- IP-Adresse, an die die Messwerte und Daten übertragen werden sollen.



INFO

Wenn Sie Daten von mehreren Sensoren an dasselbe Ziel streamen möchten, müssen Sie unbedingt verschiedene Zielports konfigurieren. Wenn Sie Probleme beim Empfang von Daten in Ihrer benutzerdefinierten Anwendung haben, prüfen Sie bitte, ob die Firewall eingehende UDP-Pakete blockieren kann.

Im folgenden Beispiel werden ausschliesslich Profildaten ausgegeben (keine Messwerte). Die IP-Adresse gehört dabei zum Adapter oder zum Port, worüber der Sensor angeschlossen ist. Um den Adapter oder Port eine IP-Adresse zuzuweisen oder um die IP-Adresse zu ermitteln, folgen Sie bitte den Anweisungen in [IP-Adresse dem PC zuweisen](#) [▶ 60].

UDP Streaming	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
IP-Adresse:	<input type="text" value="192.168.0.10"/>
Port:	<input type="text" value="1234"/>
UDP Stream Daten:	
Z-Profil	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
Intensitäts Profil	<input checked="" type="checkbox"/> EIN
Alle Messwerte	<input type="checkbox"/> AUS

Abb. 16: Webinterface – Modus Parametrierung Ausgänge – UDP

Die durch das UDP übertragenen Daten bestehen aus einem Header und einem Body, wobei der Body in Abhängigkeit von den übertragenen Daten variiert. Ein UDP-Paket kann auf mehrere Frames verteilt werden. Sofern ausschliesslich Messwerte und keine Profildaten übertragen werden, wird nur ein Frame ausgegeben. Wenn der Sensor ein in mehrere Pakete aufgeteiltes Profil überträgt, liefert der erste Frame die Gesamtzahl der zusammenhängenden Pakete im Feld **FrameCount**.

UDP-Header Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den UDP-Header.

Feldname	Offset	Datentyp	Beschreibung
BlockId	0	UInt32	Wird mit jedem gesendeten UDP-Paketblock inkrementiert (Profile können in mehreren UDP-Paketen in einem Block versendet werden).
FrameType	4	UInt8	0 = SingleFrame 1 = FirstFrame 2 = ConsecutiveFrame Bei Messwerten (MessageType = 0) immer 0, da diese in ein einzelnes UDP-Paket passen.
Reserved	5	UInt8	
FrameCount / Index	6	UInt16	Wenn FrameType = 1, dann Anzahl der UDP-Pakete in einem Block. Wenn FrameType = 2, dann Position des aktuellen UDP-Pakets im Block.

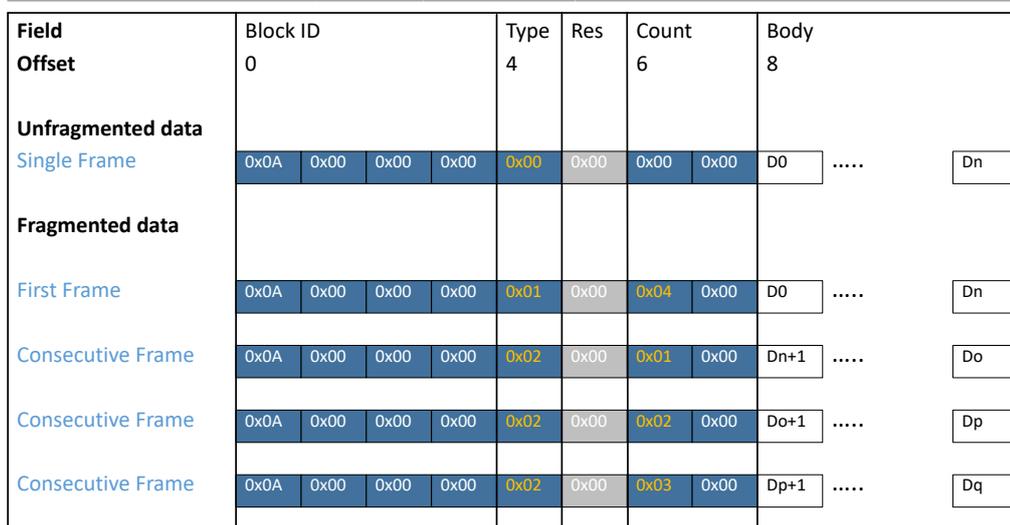


Abb. 17: UDP – Beispiel Paket framing

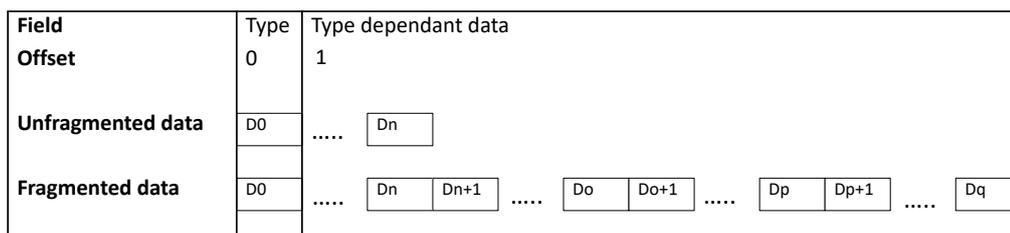


Abb. 18: UDP – Beispiel Body recomposition

UDP-Body Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den UDP-Body.
Der Inhalt von UDP-Body ist abhängig vom Feld **MessageType**.

MessageType: Messwerte

Feldname	Offset	Value	Datentyp	Beschreibung
MessageType	0	0	UInt8	0 = Messwerte 1 = Z-Profil 2 = I-Profil 3 = Z-I-Profil
ConfigMode active	1		Bool	
Time is synced by NTP	2		Bool	
Values are valid	3		Bool	
Alarm	4		Bool	
Quality	5		UInt8	
Switching Output 1	6		Bool	
Switching Output 2	7		Bool	
MeasurementValue1	8		Float32	Inhalt und Reihenfolge der Messwerte entspricht der Reihenfolge im Messwertarray.
MeasurementValue2	12		Float32	
MeasurementValue3	16		Float32	
MeasurementValue4	20		Float32	
MeasurementValue5	24		Float32	
MeasurementValue6	28		Float32	
MeasurementValue7	32		Float32	
MeasurementRateHz	36		Float32	
TimestampSeconds	40		UInt32	
TimestampMicroSeconds	44		UInt32	
EncoderPosition	48		UInt16	

MessageType: Z-Profil

Feldname	Offset	Value	Datentyp	Beschreibung
MessageType	0	1	UInt8	0 = Messwerte 1 = Z-Profil 2 = I-Profil 3 = Z-I-Profil
ConfigMode active	1		Bool	
Time is synced by NTP	2		Bool	
Values are valid	3		Bool	
Alarm	4		Bool	
Quality	5		UInt8	
MeasurementRateHz	6		Float32	
TimestampSeconds	10		UInt32	
TimestampMicroSeconds	14		UInt32	
EncoderValue	18		UInt16	
ProfilLength	20		UInt32	Anzahl der Profilpunkte.
Profile_x_coordinate_[0]	24		UInt16	
Profile_z_coordinate_[0]	26		UInt16	
...				
Profile_x_coordinate_[n]	24+4*n		UInt16	n = ProfilLength - 1
Profile_z_coordinate_[n]	24+4*n+ 2		UInt16	

MessageType: I-Profil

Feldname	Offset	Value	Datentyp	Beschreibung
MessageType	0	2	UInt8	0 = Messwerte 1 = Z-Profil 2 = I-Profil 3 = Z-I-Profil
ConfigMode active	1		Bool	
Time is synced by NTP	2		Bool	
Values are valid	3		Bool	
Alarm	4		Bool	
Quality	5		UInt8	
MeasurementRateHz	6		Float32	
TimestampSeconds	10		UInt32	
TimestampMicroSeconds	14		UInt32	
EncoderValue	18		UInt16	
ProfilLength	20		UInt32	Anzahl der Profilpunkte.
Profile_x_coordinate_[0]	24		UInt16	
Profile_Intensity_[0]	26		UInt16	
...				
Profile_x_coordinate_[n]	24+4*n		UInt16	n = ProfilLength - 1
Profile_Intensity_[n]	24+4*n+ 2		UInt16	

MessageType: Z-I-Profil

Feldname	Offset	Value	Datentyp	Beschreibung
MessageType	0	3	UInt8	0 = Messwerte 1 = Z-Profil 2 = I-Profil 3 = Z-I-Profil
ConfigMode active	1		Bool	
Time is synced by NTP	2		Bool	
Values are valid	3		Bool	
Alarm	4		Bool	
Quality	5		UInt8	
MeasurementRateHz	6		Float32	
TimestampSeconds	10		UInt32	
TimestampMicroSeconds	14		UInt32	
EncoderValue	18		UInt16	
ProfilLength	20		UInt32	Anzahl der Profilpunkte.
Profile_x_coordinate_[0]	24		UInt16	
Profile_z_coordinate_[0]	26		UInt16	
Profile_Intensity_[0]	28		UInt16	
...				
Profile_x_coordinate_[n]	24+6*n		UInt16	n = ProfilLength - 1
Profile_z_coordinate_[n]	24+6*n+ 2		UInt16	
Profile_Intensity_[n]	24+6*n+ 4		UInt16	

3.3.8 SDK

Für den Sensor wird ein SDK (Software Development Kit) bereitgestellt. Mit dem SDK können Sie den Sensor auf einfache Weise in eigene Applikationen einbinden. Das SDK bietet allerdings im Vergleich zum Webinterface nicht alle Möglichkeiten zur Parametrierung des Sensors; z. B. ist mit dem SDK keine Parametrierung der smarten Funktionen (Messwerkzeuge) möglich. Für die Sensor-Variante OXP ist ein vollumfänglicher Betrieb möglich.

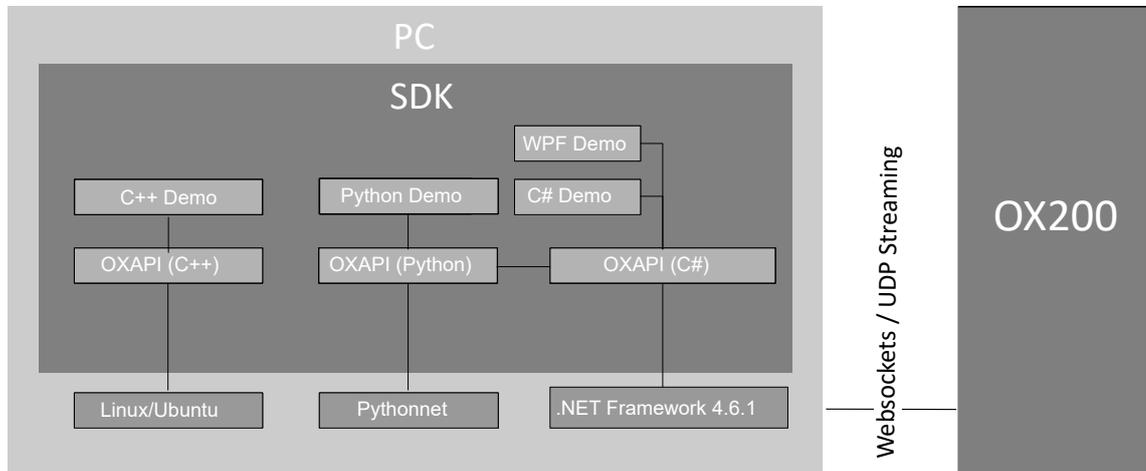


Abb. 19: SDK – Struktur

Lieferumfang, Kompatibilität und Deployment



INFO

Das SDK steht Ihnen inkl. der Beispielprojekte als Download auf www.baumer.com/OX200 zur Verfügung (als ZIP-Archiv).

Das SDK umfasst eine .NET DLL (OXPApi.dll) sowie deren Abhängigkeiten und eignet sich für die Einbindung in eine .NET- / C#- / VB-Umgebung (.NET 4.6.1 oder neuer). Die Verwendung in *LabView* oder *TestStand* ist ab der Version 2016 möglich.

Das SDK für C++ beinhaltet die OXApi.dll und erfordert *Ubuntu 18.04 LTS* (oder höher) sowie Boost 1.7 (oder höher), sowie dessen Abhängigkeiten.

Für die Verwendung mit Python wird ein Wrapper mitgeliefert (oxpapi.py), dieser benötigt die Installation von pythonnet 2.4.0 oder neuer (<https://pypi.org>).

Ausserdem stehen verschiedene Beispielprojekte zur Verfügung, die die Verwendung des SDK in C#, C++ und Python zeigen. Diese wurden mit *Visual Studio 2017* bzw. mit *Eclipse* und einem CDT Plugin erstellt.

Funktionsumfang

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die durch das SDK unterstützten Befehle und Funktionen:

Funktion	Set	Get
FieldOfView	-	GetFieldOfViewInfo
	-	GetFieldOfViewLimits
	ConfigureFieldOfView	GetFieldOfView
	ConfigureFieldOfViewDistance	GetFieldOfViewDistance
Interfaces	ConfigureNetwork	GetNetworkConfiguration
	ConfigureProcessInterfaces	GetProcessInterfaces
	-	GetProcessInterfacesInfo
	-	GetUdpStreamingInfo
	ConfigureUdpStreams	GetActiveUdpStreams
	-	GetNumberOfTimeServers
	ConfigureTimeServer	GetTimeServerConfiguration
Meta	-	GetSensorInfo
ParameterSetup	LoadParameterSetup	GetActiveSetup
	ConfigureStartupSetup	GetStartupSetup
	-	GetParameterSetup
	-	GetNumberOfSetups
	StoreParameterSetup	-
	-	ReadAllSettings
	StartWriteSettings	-
	WriteSettingsBlock	-
	-	GetWriteSettingsBlockLimit
	WriteSettings	-
	FactoryReset	-
	ResetSettings	-
	ResetAllSettings	-
	Profile	-
-		GetProfile
-		GetIntensityProfile
ProfileConfiguration	ConfigureResampling	GetResamplingGridValue
	-	GetResamplingInfo
	ConfigureProfileFilter	GetProfileFilter
	-	GetProfileFilterLimits
	ConfigureProfileAlgorithm	GetProfileAlgorithm
	-	GetProfileAlgorithms
	-	GetProfileAlgorithmParamsLimits
	-	GetProfileAlgorithmParamsInfo

Funktion	Set	Get
	ConfigureProfileAlgorithmParameters	GetProfileAlgorithmParameters
	-	GetAxesInfo
	ConfigureZAxis	GetZAxis
RoleManagement	Login	-
DataAcquisition	SetExposureTime	GetExposureTime
	-	GetExposureTimeLimits
	-	GetExposureTimeResolution
	-	-
	ConfigureResolution	GetResolution
	-	GetResolutionInfo
LaserPower	ConfigureLaserPower	GetLaserPower
	-	GetLaserPowerInfo
	-	GetLaserPowerLimits
Trigger	Trigger	-
	ConfigureTrigger	GetTrigger
	-	GetTriggerLimits
	-	GetTriggerInfo
Measurement	-	GetMeasurement
	-	GetMeasurementInfo
	-	GetMeasurementValuesInfo
Image	-	GetImage
	-	GetImageInfo

3.3.9 Externes Triggern

Beim externen Trigger wartet der Sensor auf ein externes Signal, das über spezifische Eingänge (siehe auch [Steckerbelegung \[▶ 57\]](#)) 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/OX200 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 \[▶ 96\]](#).

Encoder

Sofern ein Encoder an den Sensor angeschlossen ist, kann die Aufnahme der Messwerte durch die Schritte des Encoders ausgelöst werden.



INFO

Wenn die Encoder-Eingänge nicht verbunden sind und nicht auf *GND* liegen, kann es vorkommen, dass der empfindliche Encoder-Eingang Störungen aus der Umgebung als Schritte interpretiert und diese zählt. Die Funktion des Sensors ist davon nicht beeinträchtigt.

2-Kanal-Betrieb (mit CH-A und CH-B)

Im 2-Kanal-Betrieb ist eine Erkennung der Laufrichtung des Bandes möglich. In diesem Modus entspricht jede steigende und fallende Flanke der Signale einem Impuls für die Timing-Steuerung des Gerätes. Die Signale müssen für die Kanäle CH-A und CH-B alternierend auftreten. Einige Encoder liefern einen Referenzpuls zur Detektion einer vollen Umdrehung. Diesen Referenzpuls kann der Sensor nicht verarbeiten.

HINWEIS

Beachten Sie, dass für einen sicheren Betrieb die im Datenblatt spezifizierte maximale Frequenz des Encoder-Signals nicht überschritten werden darf. Der Sensor kann eine minimale Schrittweite von 3 verarbeiten.

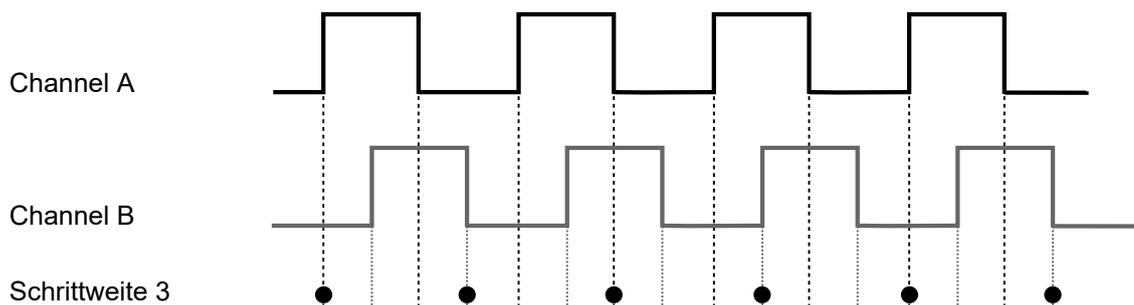


Abb. 20: Encoder – 2-Kanal-Betrieb

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 um.
- 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:

- 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](#) [► 99]).
- 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 Ethernet-Anschluss (wenn eine Power-over-Ethernet-Infrastruktur vorliegt), oder
 - den elektrischen Anschluss (M12 12-polig, A-kodiert, Stift).

5.2 Sensor montieren

Sensor seitlich montieren



Abb. 21: OX200 – seitliche Montage

Voraussetzung:

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

Vorgehen:

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

Sensor kopfseitig montieren

Für eine kopfseitige Montage verfügt der Sensor über 2 Stiftbohrungen 3,05 × 4 mm (**1** in folgender Abbildung) und 1 Gewindebohrung M4×6 (**2**).



Abb. 22: OX200 – kopfseitige Montage

6 Elektrische 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.

Das Arbeiten unter Spannung kann zu einem unvorhergesehenen Betrieb führen.

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

6.1 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/OX200 als Download zur Verfügung steht.

Ethernet-Anschluss

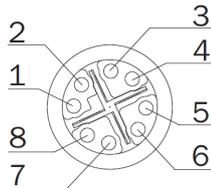


Abb. 23: Ethernet-Anschluss, M12 8-pol, X-kodiert, Dose

1	RX+	2	RX-
3	TX+	4	TX-
5	-VDC	6	-VDC
7	+VDC	8	+VDC

Elektrischer Anschluss in der Ausführung OXM

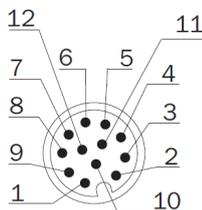


Abb. 24: OXM200 – Elektrischer Anschluss, M12 12-pol, A-kodiert, Stift

1	Power (18 ... 30 VDC) / IO-Link P24 (2L+)	2	GND / IO-Link N24 (2M)
3	Encoder A	4	Analog Out
5	Encoder A neg.	6	OUT 1 / IO-Link C/Q
7	Encoder B	8	OUT 2
9	IN 1 (sync in)	10	Encoder B neg.
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.

Elektrischer Anschluss in der Ausführung OXP

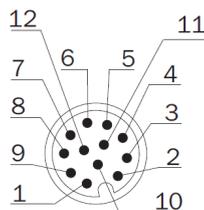


Abb. 25: OXP200 – Elektrischer Anschluss, M12 12-pol, A-kodiert, Stift

1	Power (18 ... 30 VDC)	2	GND
3	Encoder A	4	DNC
5	Encoder A neg.	6	OUT 1
7	Encoder B	8	DNC
9	IN 1 (sync in)	10	Encoder B neg.
11	Power (18 ... 30 VDC)	12	GND

Es wird empfohlen, den Schirm des Kabels auf *GND (0V)* zu legen. Als *NC* bezeichnete Ausgänge können – müssen aber nicht – angeschlossen werden. Als *DNC* bezeichnete Ausgänge müssen offen bleiben.

Die nicht verwendeten Eingänge und der Schirm des Kabels müssen auf *GND (0V)* gelegt werden.

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

6.2 Sensor elektrisch anschliessen

HINWEIS

Verwenden Sie für die Stromversorgung des Sensors entweder ein Netzteil oder einen PoE-Switch. Der PoE-Switch muss mit dem Standard IEEE 802.3af kompatibel sein.

Vorgehen:

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

7 Inbetriebnahme

7.1 Sensor mit PC verbinden



INFO

Voraussetzung für die Verwendung des Webinterfaces ist ein Webbrowser *Mozilla Firefox* ab Version 69 oder *Google Chrome* ab Version 77 auf Ihrem PC.

Internet Explorer wird in keiner Version unterstützt und ermöglicht keine Verbindung zum Sensor.

Microsoft Edge wird offiziell nicht unterstützt. Eine Benutzung ist in den meisten Fällen aber ohne Einschränkung möglich.

Der folgende Abschnitt beschreibt, wie Sie den Sensor mit dem PC verbinden. Voraussetzungen hierfür sind, dass DHCP nicht aktiv und die IP-Adresse des PCs aus dem Raum 192.168.0.XXX ist. Andernfalls befolgen Sie bitte den Anweisungen in [IP-Adresse dem PC zuweisen](#) [▶ 60].

Voraussetzung:

⇒ PC besitzt Webbrowser *Mozilla Firefox* ab Version 69 oder *Google Chrome* ab Version 77.

Vorgehen:

- a) Starten Sie den Webbrowser an Ihrem PC.
- b) Geben Sie in die Adresszeile des Webbrowsers die IP-Adresse des Sensors ein.
In den Werkseinstellungen lautet die IP-Adresse 192.168.0.250.

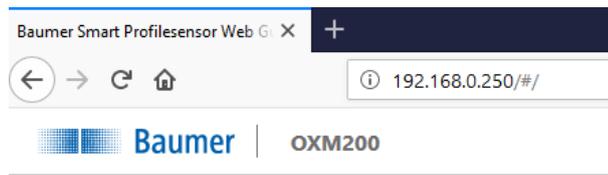


Abb. 26: IP-Adresse des Sensors eingeben

7.1.1 IP-Adresse dem PC zuweisen

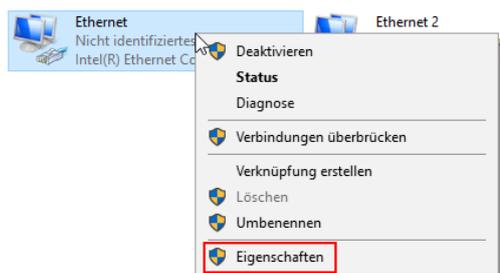
HINWEIS**Störungen im Netzwerk bei mehrfach belegten IP-Adressen.**

- a) Stellen Sie sicher, dass jede IP-Adresse innerhalb des Netzwerkes eindeutig und nicht bereits belegt ist.

Der folgende Abschnitt beschreibt, wie Sie dem PC eine eindeutige IP-Adresse zuweisen. Voraussetzungen hierfür ist, dass die IP-Adresse des Sensors nicht verändert wurde. Sofern Ihnen die IP-Adresse des Sensors nicht bekannt ist, gehen Sie zu [IP-Adresse des Sensors ermitteln](#) [▶ 61].

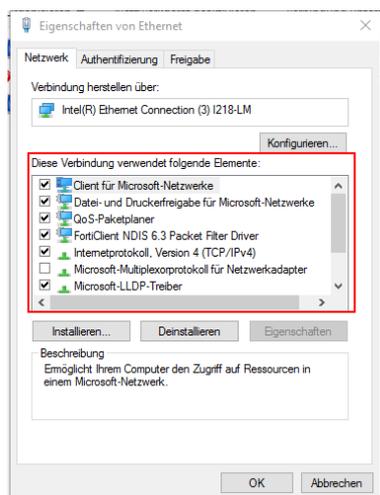
Vorgehen:

- a) Wählen Sie in Windows **Start | Systemsteuerung | Netzwerk und Internet | Netzwerkstatus und Aufgaben anzeigen | Adaptoreinstellungen ändern**.
- ✓ Das Fenster **Netzwerkverbindungen** öffnet sich.
- b) Klicken Sie auf das Symbol des verwendeten Netzwerkadapters.
Wenn Ihnen der Netzwerkadapter nicht bekannt ist, entfernen Sie das Netzwerkkabel des Sensors vom PC und beobachten Sie, welcher Text sich im Fenster **Netzwerkverbindungen** ändert.
- c) Wählen Sie im Kontextmenü (Rechtsklick auf das Symbol) des verwendeten Netzwerkadapters **Eigenschaften**.



- ✓ Das Fenster **Eigenschaften von Ethernet** öffnet sich.

- d) Setzen Sie das Häkchen bei **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)**.



- e) Klicken Sie auf **Eigenschaften**.

- ✓ Das Fenster **Eigenschaften von Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)** öffnet sich.

- f) Geben Sie unter **Folgende-IP-Adresse verwenden** folgende Werte ein:
IP-Adresse: Im Bereich von 192.168.0.1 bis 192.168.0.254. Wählen Sie dabei eine IP-Adresse, die in Ihrem Netzwerk noch nicht belegt ist.
Subnetzmaske: 255.255.255.0.
- g) Klicken Sie auf **OK**.

Ergebnis:

- ✓ Dem PC ist eine IP-Adresse zugewiesen.

7.1.2**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 2 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:
`OXM200-[Kennung].local`
 Ersetzen Sie [Kennung] durch die achtstellige Artikelnummer oder durch die auf dem Sensor angegebene MAC-Adresse.
 Ersetzen Sie OXM200 durch den Teil von der Sensorbezeichnung vor dem -.
 Beide Angaben finden Sie auf dem Silberetikett des Sensors.
 Beispiel: `OXM200-11218413.local` oder `OXM200-11-22-33-44-55-66.local`

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 OXM200-[Kennung].local`
 Ersetzen Sie [Kennung] durch die achtstellige Artikelnummer oder durch die auf dem Sensor angegebene MAC-Adresse.
 Ersetzen Sie OXM200 durch den Teil von der Sensorbezeichnung vor dem -.
 Beide Angaben finden Sie auf dem Silberetikett des Sensors.
 Beispiel: `ping OXM200-11218413.local` oder
`ping OXM200-11-22-33-44-55-66.local`

Ergebnis:

- ✓ Die IP-Adresse des Sensors wird angezeigt (im Beispiel: 192.168.0.250):
 "Ping wird ausgeführt für OXM200-12345678.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 (siehe [IP-Adresse dem PC zuweisen](#) ▶ 60]). 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 Profinet: Sensor in SPS integrieren [OXM]



INFO

Die Beispiele in diesem Abschnitt beziehen sich auf eine *Siemens*-Steuerung und die zugehörige Software *TIA Portal/Step7*. Die Abbildungen in diesem Dokument entstanden mit *TIA Portal/Step7 v13 SP2*. Selbstverständlich kann der Sensor auch unter der Software anderer Hersteller und mit deren Steuerungen projektiert werden. Die Schritte sind dann sinngemäss durchzuführen.

Die Integration des Sensors in die SPS über Profinet läuft wie folgt ab:

1. Sensor verkabeln (siehe [Sensor verkabeln \[OXM\]](#) [▶ 62]).
2. Sensor an SPS anbinden (siehe [Sensor an SPS anbinden \[OXM\]](#) [▶ 63]).
3. Sensor in das SPS-Projekt integrieren (siehe [Sensor in das SPS-Projekt integrieren \[OXM\]](#) [▶ 65]).

7.2.1 Sensor verkabeln [OXM]

Beachten Sie die allgemeinen Regeln für die Verkabelung von Industrial Ethernet.

- Die max. Kabellänge beträgt 100 m.
- Setzen Sie zur Datenübertragung geschirmte Kabel ein.
- Achten Sie bei der Konfektionierung darauf, dass der Kabelschirm richtig mit dem Steckergehäuse verbunden ist.

7.2.2 Sensor an SPS anbinden [OXM]

Um den Sensor an die SPS anzubinden, gehen Sie folgendermassen vor:

Profinet am Sensor aktivieren

In den Werkseinstellungen des Sensors ist Profinet standardmässig deaktiviert. Prüfen Sie nach Anschluss der Sensors in der *Siemens*-Software (Dialog **Accessible Devices**), ob der Sensor sichtbar ist. Falls der Sensor nicht sichtbar ist, kann das folgende Ursachen haben:

- Profinet ist deaktiviert (Werkseinstellungen).
- Profinet-Gerät und SPS befinden sich nicht im selben Netzwerk.

Um Profinet zu aktivieren, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- a) Öffnen Sie das im Sensor integrierte Webinterface.
- b) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Gerätekonfiguration**.
- c) Öffnen Sie den Reiter **Prozess-Schnittstelle**.
- d) Wählen Sie im Fenster **Prozess-Schnittstelle** in der Dropdown-Liste neben **Echtzeit Ethernet** die Auswahl **Profinet IO**.
- e) Wählen Sie **Speichern auf Sensor**.
HINWEIS! Nach dem Neustart des Sensors hat dieser die IP-Adresse 0.0.0.0. Der Sensor kann dann nur noch über ein entsprechendes Tool angesprochen werden.
- f) Starten Sie den Sensor neu.

Ergebnis:

- ✓ Profinet ist aktiviert.
- ✓ Der Sensor hat die IP-Adresse 0.0.0.0.
- ✓ Der Profinet-Name des Sensors wird auf den Defaultwert gesetzt.
- ✓ Der Profinet-Name und bei Bedarf die IP-Adresse können dem Sensor über ein Profinet-Tool zugewiesen werden. Eine Verbindung mit dem PC ist erst nach dem Zuweisen einer IP-Adresse möglich.

Gerätebeschreibungsdateien (GSD) installieren

Nachdem Sie Profinet über das Webinterface des Sensors aktiviert haben, muss jetzt die GSD-Datei (produktspezifischer Treiber) in der *Siemens*-Software installiert werden. Die GSD-Datei beschreibt den Funktionsumfang der Profinet-Funktionalität im Gerät (z. B. die verfügbaren Module) und wird zur Projektierung benötigt.

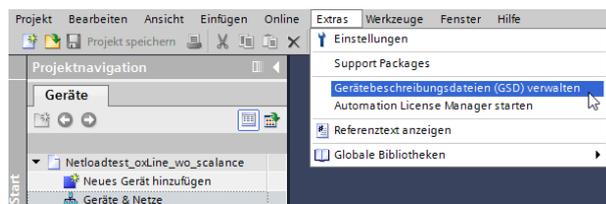


INFO

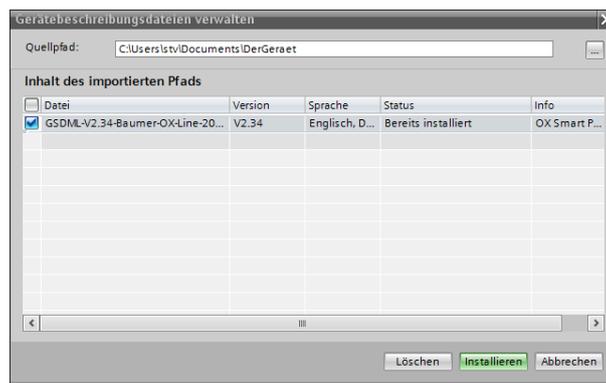
Die GSD-Datei steht Ihnen als Download auf www.baumer.com/OX200 zur Verfügung.

Um die GSD-Datei zu installieren, gehen Sie folgendermassen vor:

- a) Öffnen Sie die *Siemens*-Software.
- b) Wählen Sie im Menü **Extras | Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten**.



- c) Wählen Sie die zu installierende GSD-Datei und klicken Sie auf **Installieren**.

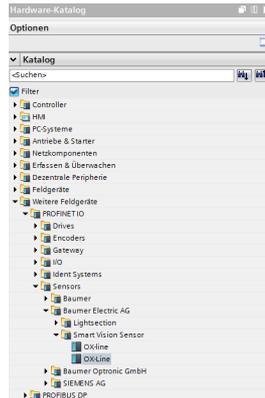


7.2.3 Sensor in das SPS-Projekt integrieren [OXM]

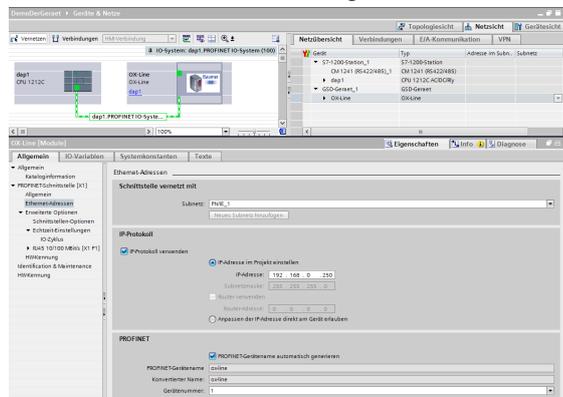
Nachdem die GSD-Datei installiert wurde, kann der Sensor im SPS-Projekt benutzt werden. Die SPS-Projektierung erfolgt normalerweise unabhängig von der tatsächlichen Verbindung im Netzwerk. Gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

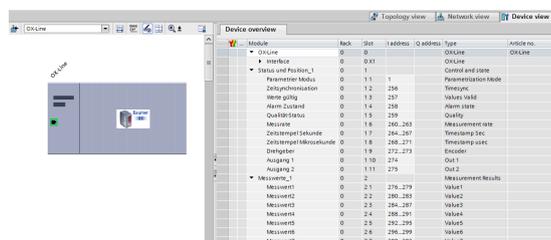
- a) Öffnen Sie die *Siemens-Software*.
- b) Öffnen sie das Fenster **Hardware-Katalog**.
- c) Markieren Sie im Fenster **Hardware-Katalog** den Sensor, ziehen diesen per Drag & Drop auf das Profinet-Subsystem und ordnen den Sensor der gewünschten Profinet-Netzwerkgruppe zu.



- d) Stellen Sie im Fenster **Geräte & Netze** im Reiter **Eigenschaften** die gewünschte IP-Adresse, die Zykluszeit und weitere Schnittstellenoptionen ein. Die Kombination der Slots und Module ist bereits voreingestellt.



- e) Passen Sie bei Bedarf den Eingabebereich der Daten im SPS-Prozessabbild und den Namen an.



- f) Übersetzen Sie das Projekt (1) und laden Sie es anschliessend auf die SPS (2), indem Sie auf die folgenden Button klicken:



Für weitere Informationen zur Profinet-Schnittstelle, siehe [Profinet \[OXM\]](#) ▶ 22].

7.2.4 Parameter-Setup wechseln

Sie können die Parametereinstellungen über den azyklischen Kommunikationspfad ändern. Die meisten SPSen bieten dafür integrierte Funktionen an.

Verwenden Sie für eine Siemens-SPS und über das TIA-Portal die Funktionen RDREC oder WDREC zum Lesen oder Schreiben azyklischer Daten.

7.3 EtherNet/IP: Sensor in SPS integrieren [OXM]



INFO

Die Beispiele in diesem Abschnitt beziehen sich auf eine *Rockwell*-Steuerung und die zugehörige Software *Studio 5000 Logix Designer*. Die Abbildungen in diesem Dokument entstanden mit Version 29.00. Selbstverständlich kann der Sensor auch unter der Software anderer Hersteller und mit deren Steuerungen projektiert werden. Die Schritte sind dann sinngemäss durchzuführen.

Die Integration des Sensors in die SPS über EtherNet/IP läuft wie folgt ab:

1. Sensor verkabeln (siehe [Sensor verkabeln \[OXM\] \[▶ 66\]](#)).
2. Sensor an SPS anbinden (siehe [Sensor an SPS anbinden \[OXM\] \[▶ 67\]](#)).
3. Sensor in das SPS-Projekt integrieren (siehe [Sensor in das SPS-Projekt integrieren \[OXM\] \[▶ 71\]](#)).

7.3.1 Sensor verkabeln [OXM]

Beachten Sie die allgemeinen Regeln für die Verkabelung von Industrial Ethernet.

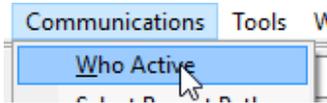
- Die max. Kabellänge beträgt 100 m.
- Setzen Sie zur Datenübertragung geschirmte Kabel ein.
- Achten Sie bei der Konfektionierung darauf, dass der Kabelschirm richtig mit dem Steckergehäuse verbunden ist.

7.3.2 Sensor an SPS anbinden [OXM]

Um den Sensor an die SPS anzubinden, gehen Sie folgendermassen vor:

EtherNet/IP am Sensor aktivieren

In den Werkseinstellungen des Sensors ist EtherNet/IP standardmässig deaktiviert. Prüfen Sie nach Anschluss der Sensors in der *Rockwell*-Software (Dialog **Communications | Who Active**), ob der Sensor sichtbar ist.



Falls der Sensor nicht sichtbar ist, kann das folgende Ursachen haben:

- EtherNet/IP ist deaktiviert (Werkseinstellungen).
- EtherNet/IP-Gerät und SPS befinden sich nicht im selben Netzwerk.

Um EtherNet/IP zu aktivieren, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

- Öffnen Sie das im Sensor integrierte Webinterface.
- Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Gerätekonfiguration**.
- Öffnen Sie den Reiter **Prozess-Schnittstelle**.
- Wählen Sie im Fenster **Prozess-Schnittstelle** in der Dropdown-Liste neben **Echtzeit Ethernet** die Auswahl **Ethernet/IP**.
- Wählen Sie **Speichern auf Sensor**.
- Starten Sie den Sensor neu.

Ergebnis:

- ✓ EtherNet/IP ist aktiviert.
- ✓ Der Sensor hat die IP-Adresse 0.0.0.0.
- ✓ Die IP-Adresse kann dem Sensor über ein EtherNet/IP-Tool zugewiesen werden. Eine Verbindung mit dem PC ist erst nach dem Zuweisen einer IP-Adresse möglich.

Gerätebeschreibungsdateien (EDS) installieren

Nachdem Sie EtherNet/IP über das Webinterface des Sensors aktiviert haben, muss jetzt die EDS-Datei (produktspezifischer Treiber) in der *Rockwell-Software* installiert werden. Die EDS-Datei beschreibt den Funktionsumfang der EtherNet/IP-Funktionalität im Gerät und wird zur Projektierung benötigt.

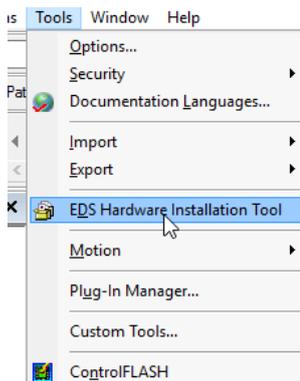


INFO

Die EDS-Datei steht Ihnen als Download auf www.baumer.com/OX200 zur Verfügung.

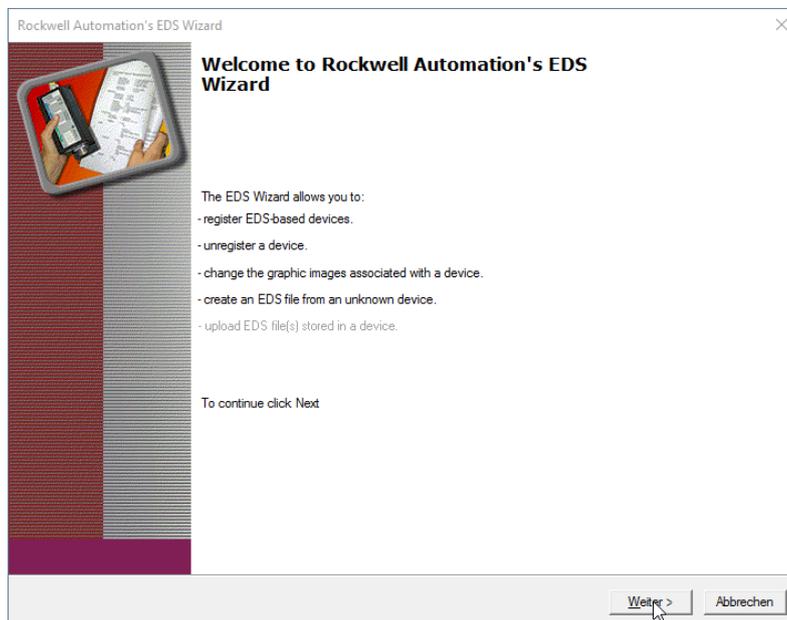
Um die EDS-Datei zu installieren, gehen Sie folgendermassen vor:

- a) Öffnen Sie die *Rockwell-Software*.
- b) Wählen Sie im Menü **Tools | EDS Hardware Installation Tool**.

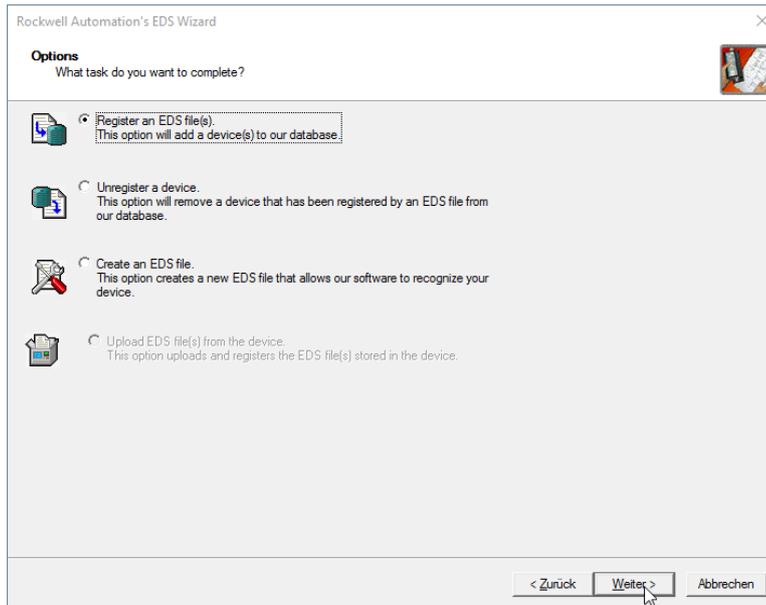


- ✓ Das Fenster **Rockwell Automation's EDS Wizard** öffnet sich.

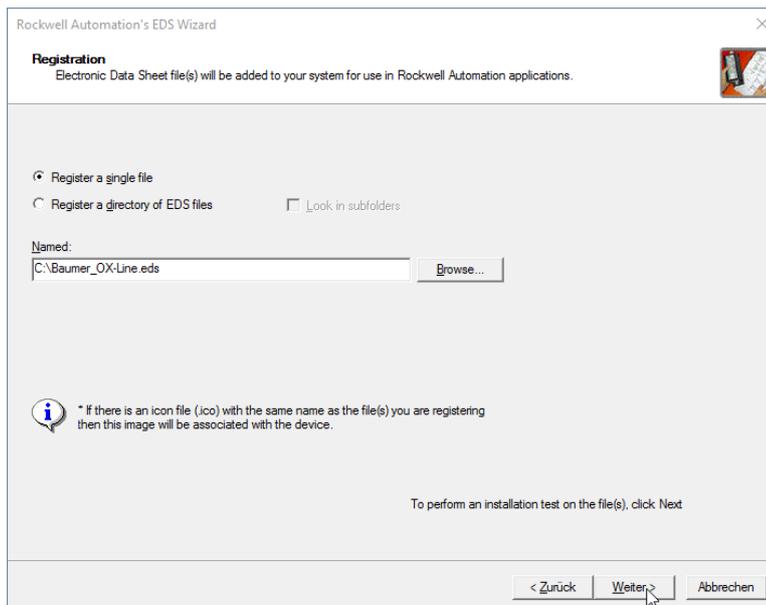
- c) Klicken Sie auf **Weiter**.



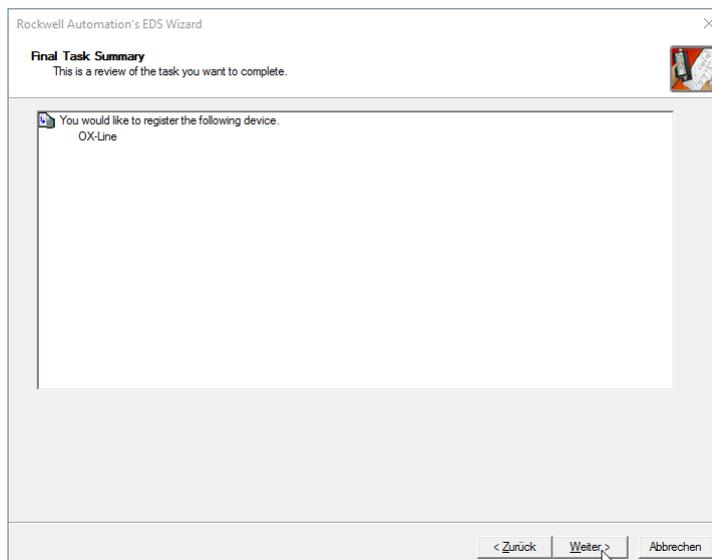
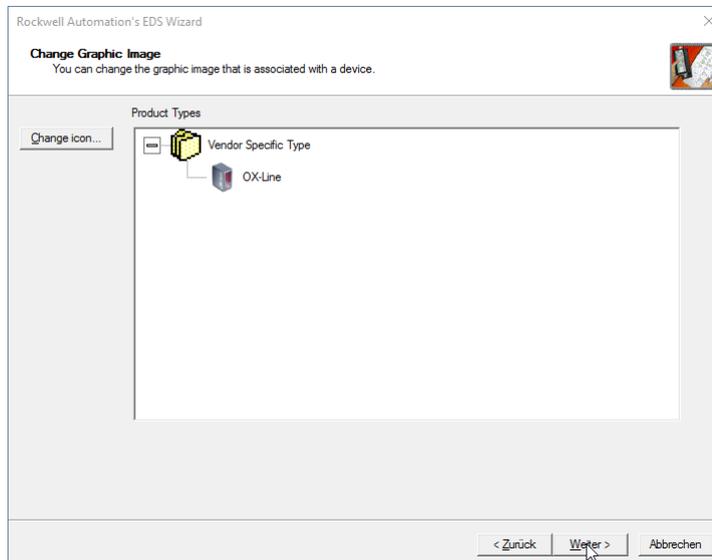
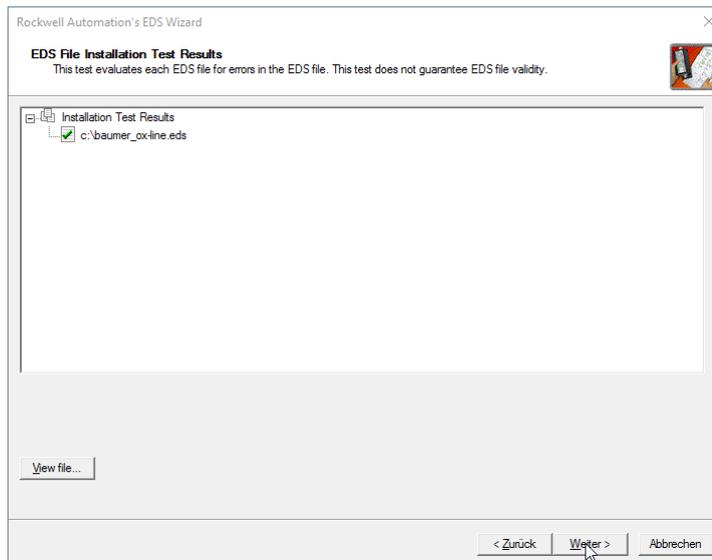
d) Wählen Sie **Register an EDS file(s)** und klicken Sie auf **Weiter**.



e) Navigieren Sie zu der zu installierenden EDS-Datei und wählen Sie **Register a single file**. Klicken Sie auf **Weiter**.



f) Klicken Sie in den folgenden Dialogen auf **Weiter**.



Ergebnis:

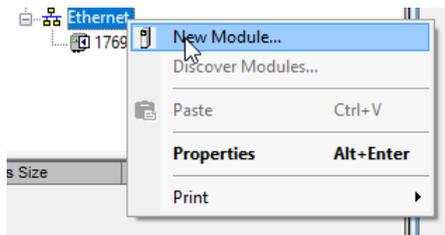
- ✓ Die Gerätebeschreibungsdatei (EDS) ist installiert.

7.3.3 Sensor in das SPS-Projekt integrieren [OXM]

Nachdem die EDS-Datei installiert wurde, kann der Sensor im SPS-Projekt benutzt werden. Die SPS-Projektierung erfolgt normalerweise unabhängig von der tatsächlichen Verbindung im Netzwerk. Gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

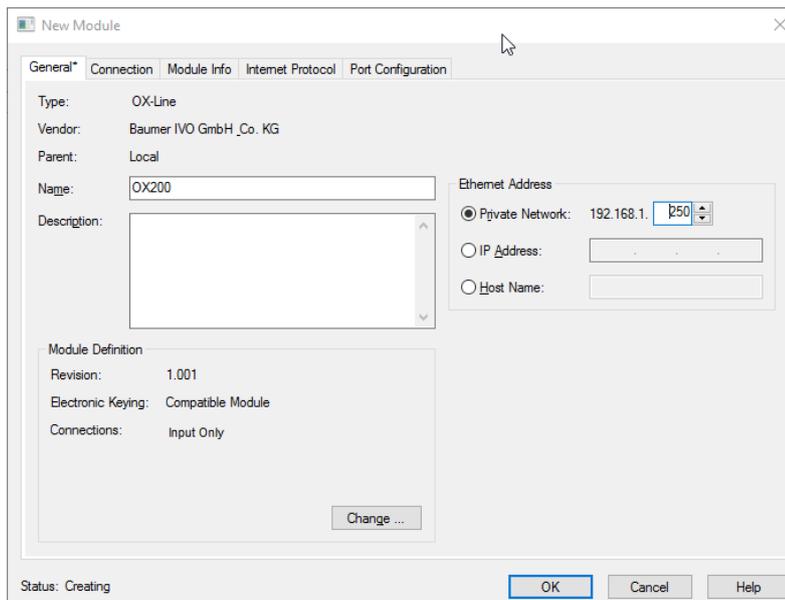
- a) Öffnen Sie die *Rockwell*-Software.
- b) Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Ethernet**.
- c) Klicken Sie auf **New Module**.



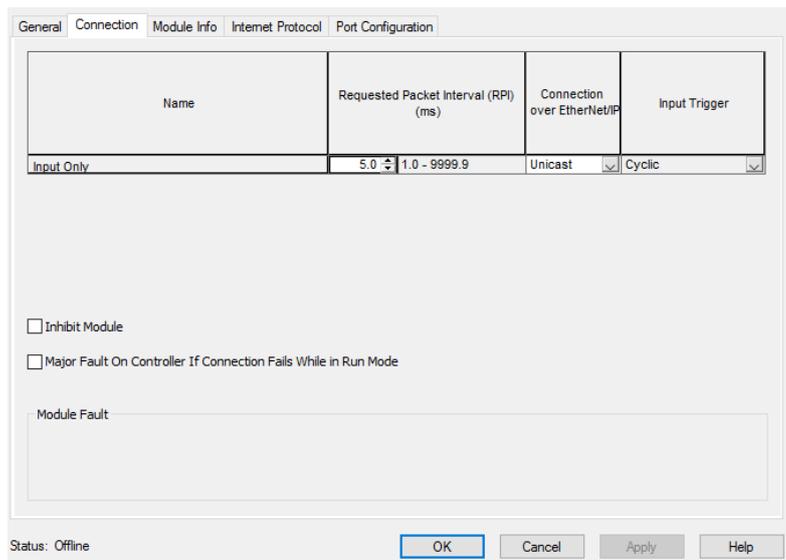
- d) Geben Sie OX in die Suchzeile ein und doppelklicken Sie auf den Eintrag für **OX-Line**.



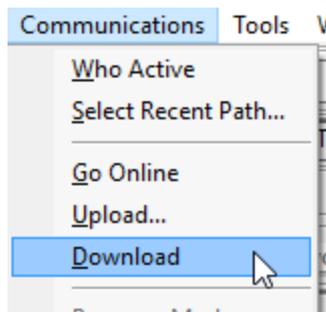
- e) Geben Sie im Reiter **General** den Namen und die IP-Adresse Sensors ein.



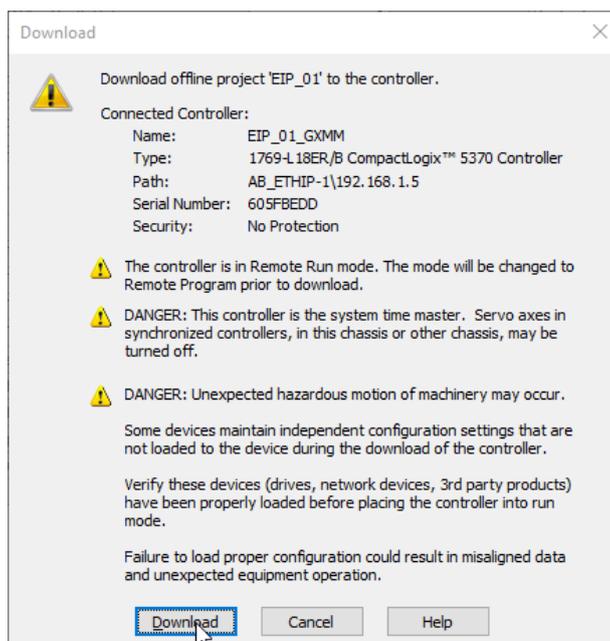
f) Stellen Sie im Reiter **Connection** die gewünschte Zykluszeit (RPI) ein und klicken Sie auf **OK**.



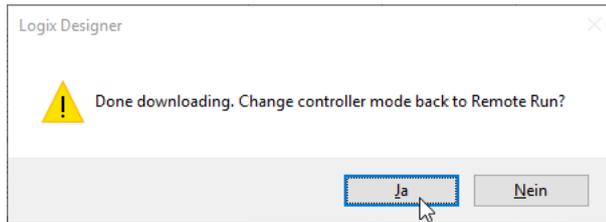
g) Um das Projekt in die SPS zu übersetzen und zu laden, wählen Sie Menü **Communications | Download**.



h) Klicken Sie auf **Download**.

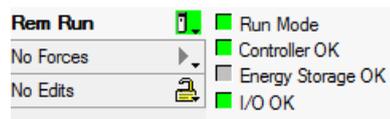


i) Klicken Sie auf **Ja**.



Ergebnis:

✓ Der Sensor ist in das SPS-Projekt integriert.



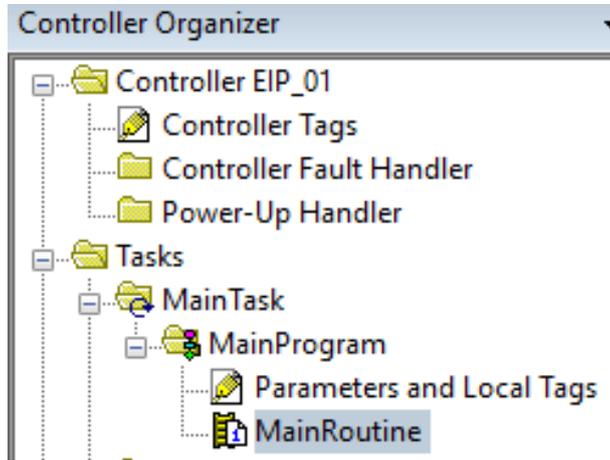
Für weitere Informationen zur Ethernet-Schnittstelle, siehe [EtherNet/IP \[OXM\]](#) ▶ 24].

7.3.4 Parameter-Setup via Parameter 151 lesen/wechseln

Parameter-Setup lesen

Vorgehen:

a) Öffnen Sie *MainRoutine*.



b) Legen Sie unter **Controller Tags** | **Edit Tags** die Variable `Activate_Read_ConfigData` vom Datentyp `BOOL` an.



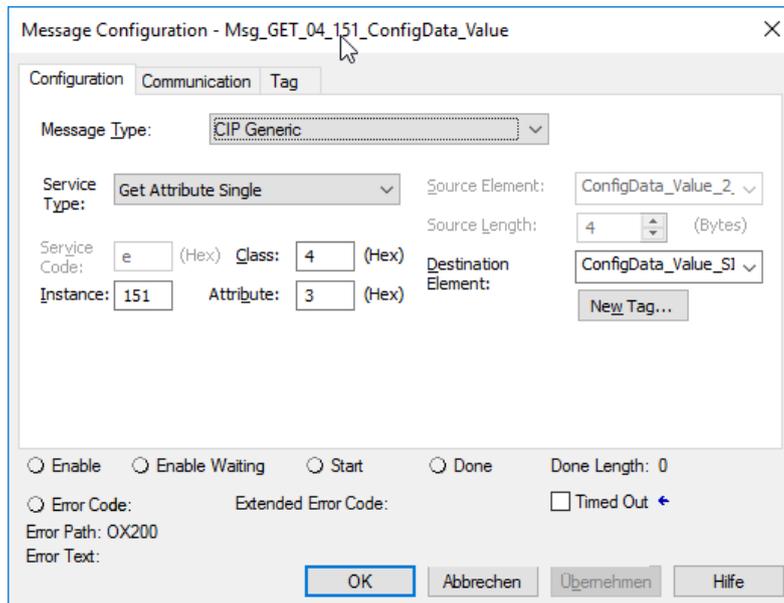
c) Legen Sie unter **Controller Tags** | **Edit Tags** die Variable `ConfigData_Value_SINT` vom Datentyp `SINT` an.



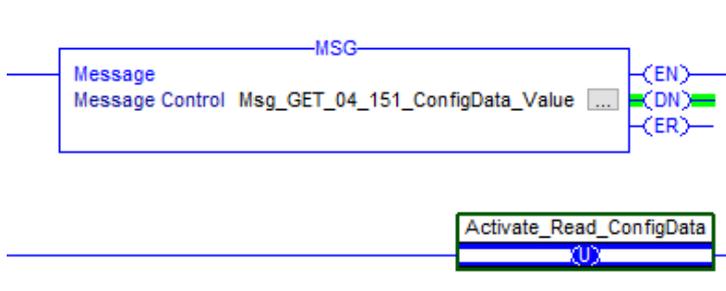
d) Legen Sie die folgenden Programm-Bausteine an:



e) Füllen Sie den Inhalt der Message wie folgt aus. Wählen Sie im Feld **Destination Element** `ConfigData_Value_SINT` aus.



- f) Gehen Sie online (Verbindung zur SPS hergestellt).
- g) Klicken Sie **Activate_Read_ConfigData** an und drücken Sie dann Strg + T.



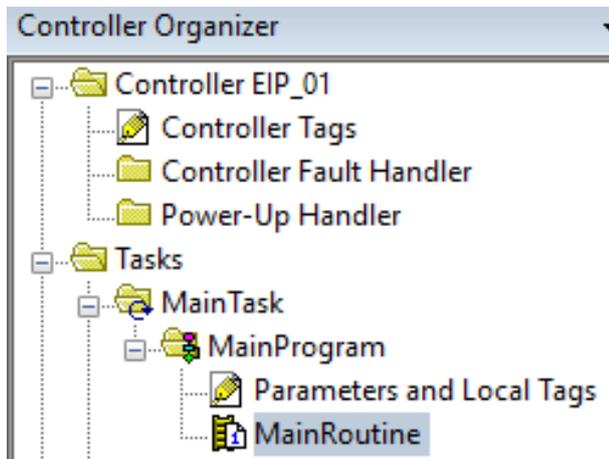
Ergebnis:

- ✓ Parameter 151 wird ausgelesen.
- ✓ Unter **Controller Tags** wird der Wert von Parameter 151 angezeigt.

+ ConfigData_Value_SINT	1
-------------------------	---

Parameter-Setup schreiben

- a) Öffnen Sie **MainRoutine**.



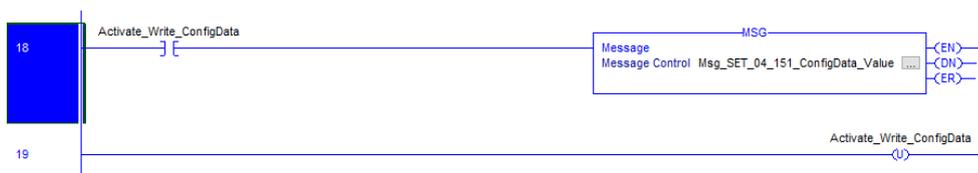
- b) Legen Sie unter **Controller Tags | Edit Tags** die Variable `Activate_Write_ConfigData` vom Datentyp `BOOL` an.

Activate_Write_ConfigData		BOOL
---------------------------	--	------

- c) Legen Sie unter **Controller Tags | Edit Tags** die Variable `ConfigData_Value_SINT` vom Datentyp `SINT` an.

+ ConfigData_Value_SINT		SINT
-------------------------	--	------

- d) Legen Sie die folgenden Programm-Bausteine an:



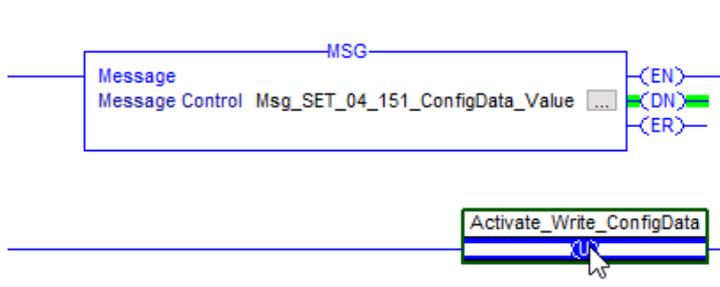
e) Füllen Sie den Inhalt der Message wie folgt aus. Wählen Sie im Feld **Source Element** `ConfigData_Value_SINT` aus.

f) Gehen Sie online (Verbindung zur SPS hergestellt).

g) Geben Sie unter **Controller Tags** den Wunschwert von Parameter 151 ein.

+ ConfigData_Value_SINT	1
-------------------------	---

h) Klicken Sie **Activate_Write_ConfigData** an und drücken Sie dann `Strg + T`.



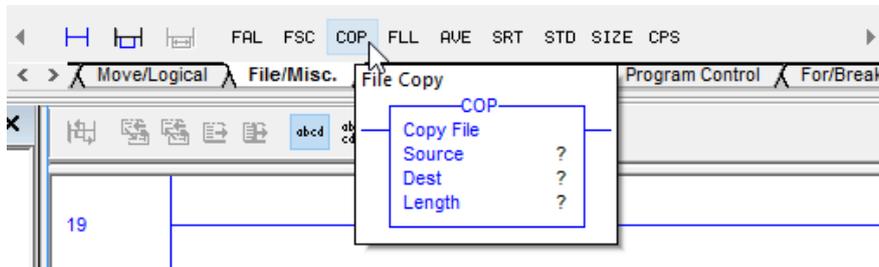
Ergebnis:

- ✓ Parameter 151 wird geschrieben.

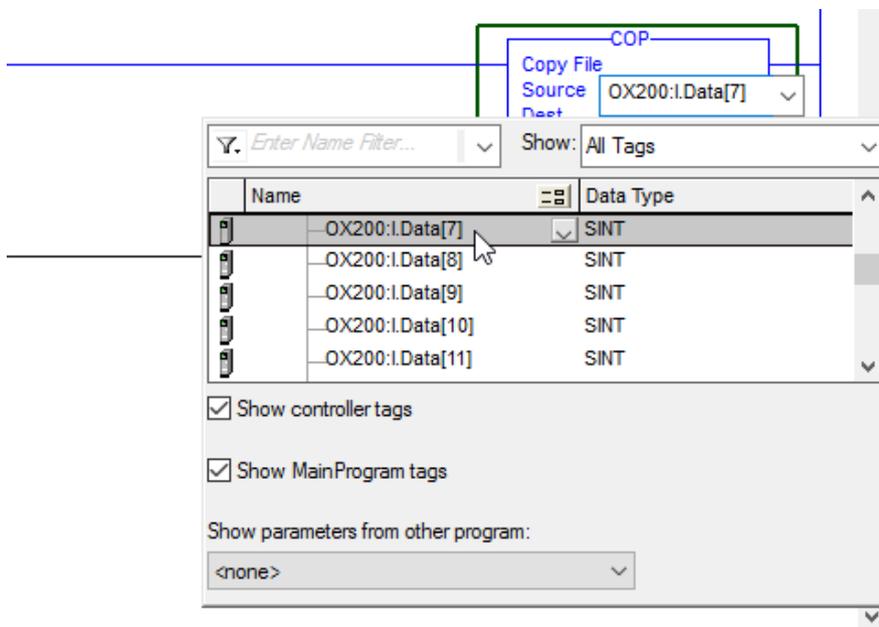
7.3.5 Zusatzinformationen zum Zugriff auf zyklische Prozessdaten

Vorgehen:

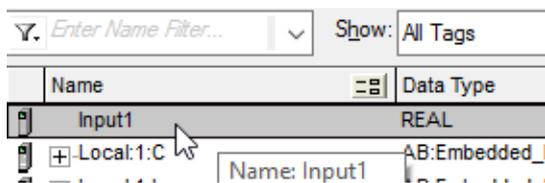
- Öffnen Sie **MainRoutine**.
- Wählen Sie **COP** aus.



- Wählen Sie die Variable für die Quelle (**Source**) aus. Beispielsweise **OX200:I.Data[7]** für Messwert1(Input1).



- Legen Sie unter **Controller Tags | Edit Tags** die Variable **Input1** vom Datentyp **REAL** an.
- Wählen Sie die Variable für das Ziel (**Dest**) aus.



- Geben Sie unter **Length** die Anzahl der Bytes an, die kopiert werden sollen.

Ergebnis:

- ✓ Mit der angegebenen **COP**-Instruktion werden die Bytes **OX200:I.Data[7]** bis **OX200:I.Data[10]** in die Variable **Input1** kopiert. Beim OX200 entsprechen die Prozessdaten-Bytes 7 bis 10 dem Messwert 1. Der Datentyp von Messwert 1 ist **REAL**.

7.3.6 Zusätzliche Hinweise zu EtherNet/IP Objekten

Beachten Sie die folgenden Besonderheiten beim Betrieb des Sensors mit EtherNet/IP.

0x1 Identity Objekt

Das *Identity* Objekt (0x1) unterstützt den *Service Reset Type Class 0*. Damit kann über diese Schnittstelle ein *Soft Reset* ausgeführt werden. Diese Funktionalität hat die gleiche Auswirkung wie eine Unterbrechung der Energieversorgung. Andere Reset Funktionen werden über diese Schnittstelle nicht unterstützt. Ein *Factory Reset* sollte bei Bedarf über das Webinterface durchgeführt werden.

0xF5 TCP/IP Objekt

Das *TCP/IP* Objekt (0xF5) unterstützt die Parametrierung der IP-Einstellungen (ähnlich wie über das Webinterface). Anders als bei anderen Schnittstellen wird eine Änderung der IP-Parameter über EtherNet/IP erst nach einem *Soft Reset* gültig. Das Bit 5 von Attribut 2 signalisiert eine anstehende Änderung. Ein Reset kann entweder durch das *Reset Service* (Identity Objekt) oder eine Unterbrechung der Energieversorgung durchgeführt werden.

Die Zieladresse für Multicast-Nachrichten (Attribut 9) wird über den Standard-Algorithmus eingestellt. Eine manuelle Einstellung sowie eine Änderung des *TTL*-Wertes (Time To Live, Attribut 8) für diese Nachrichten wird nicht unterstützt.

Verwenden Sie für eine vollständige Übersicht der EtherNet/IP Funktionalität und die Parametrierung z. B. das EtherNet/IP Tool der ODVA-Mitgliedsfirma *Molex*®.

7.4 Modbus TCP: Sensor in SPS integrieren [OXM]

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

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

Für weitere Informationen zur Modbus-Schnittstelle, siehe Modbus TCP.

7.5 OPC UA: Sensor in Client UaExpert hinzufügen [OXM]



INFO

Das Beispiel in diesem Abschnitt bezieht sich auf die Verwendung des kostenlos verfügbaren OPC-UA-Clients *UaExpert*. Die Software können Sie nach vorheriger Registrierung unter der Adresse <https://www.unified-automation.com> beziehen.

Selbstverständlich kann der Sensor auch unter der Software anderer Hersteller und mit deren Steuerungen projektiert werden. Die Schritte sind dann sinngemäss durchzuführen.

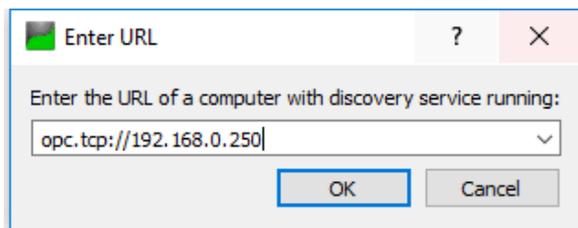
Um den Sensor in den OPC-UA-Client hinzuzufügen, gehen Sie folgendermassen vor:

Vorgehen:

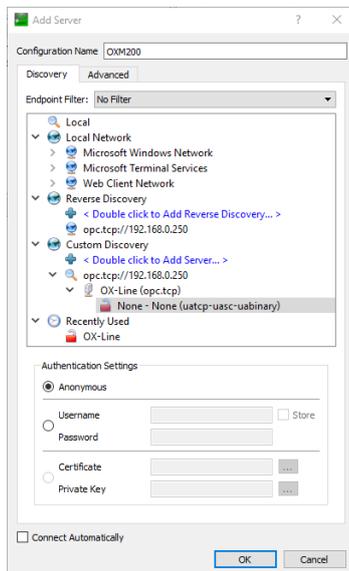
- a) Öffnen Sie den Client *UaExpert*.
- b) Klicken Sie in der oberen Toolbar auf den Button **Add Server**.



- c) Klappen Sie im Fenster **Add Server** die Struktur unterhalb von **Customer Discovery** auf.
- d) Wählen Sie **<Double click to Add Server...>** mit einem Doppelklick aus.
- e) Geben Sie im Fenster **Enter URL** die IP-Adresse des Sensors ein.



- f) Bestätigen Sie mit **OK**.
 - ✓ Der Sensor erscheint im Fenster **Add Server** unterhalb von **Custom Discovery**.



- g) Bestätigen Sie mit **OK**.
 - ✓ Der Sensor erscheint im Fenster **Project** unterhalb von **Project | Servers**.

h) Markieren Sie im Fenster **Project** den Sensor und wählen Sie **Rechtsklick | Connect**.

Ergebnis:

- ✓ Der Sensor ist mit dem Client verbunden.
- ✓ Der Funktionsbaum wurde aus dem Sensor ausgelesen und erscheint im Fenster **Address Space**.

Für weitere Informationen zu OPC UA und zum Client *UaExpert*, siehe [OPC UA \[OXM\] ▶ 37](#).

7.6 IO-Link einrichten [OXM]

Laden Sie das IODD-File für den Sensor von der Website www.baumer.com/OX200 oder vom *IODDfinder* (<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.

HINWEIS

Fehlverhalten bei unterschiedlichen Versorgungsspannungen.

Unterschiedliche Versorgungsspannungen von Sensor und IO-Link Master können zu einem Fehlverhalten des Sensors führen.

- a) Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannungen von Sensor und IO-Link Master gleich hoch sind.

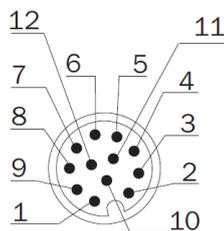


Abb. 27: OXM200 – Elektrischer Anschluss, M12 12-pol, A-kodiert, Stift

1	Power (18 ... 30 VDC) / IO-Link P24 (2L+)	2	GND / IO-Link N24 (2M)
3	Encoder A	4	Analog Out
5	Encoder A neg.	6	OUT 1 / IO-Link C/Q
7	Encoder B	8	OUT 2
9	IN 1 (sync in)	10	Encoder B neg.
11	Power / IO-Link L+	12	GND / IO-Link L-

Für weitere Informationen zur IO-Link-Schnittstelle, siehe [IO-Link ▶ 41](#).

8 Beschreibung 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

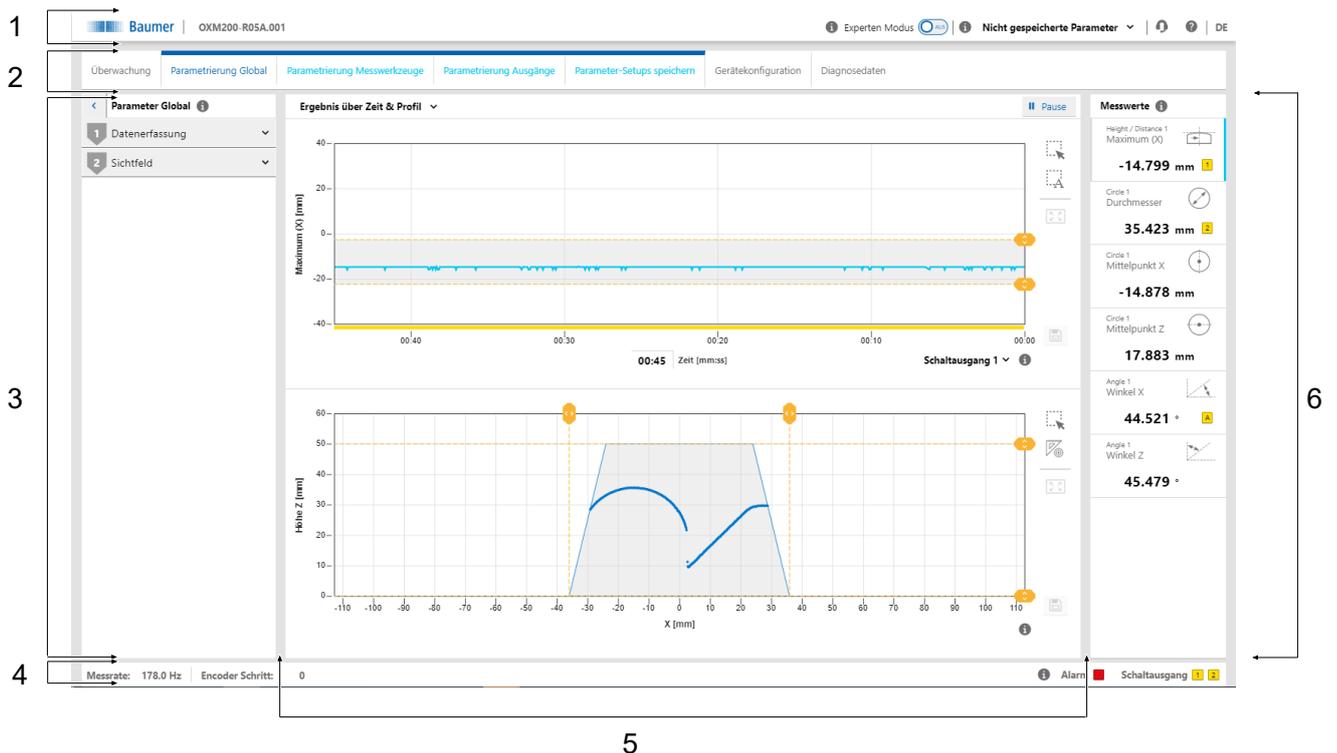


Abb. 28: Webinterface – Benutzeroberfläche

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.

OX200	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensorbezeichnung
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 zugeordnet ist. Die Farbe des Symbols ändert sich nicht in Abhängigkeit davon, der Schaltausgang aktiv oder inaktiv ist.
1	
2	<ul style="list-style-type: none"> Siehe auch Modus Parametrierung Ausgänge [OXM] [▶ 108].

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).
Encoder Schritt	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige, bei welchem Schritt sich der Encoder (falls angeschlossen) aktuell befindet. Anzeige geht bis 65535 ($2^{16} - 1$), danach springt die Encoder-Schrittzahl wieder auf 0.
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](#) [▶ 87], [Modus Parametrierung Messwerkzeuge](#) [▶ 104], [Modus Parametrierung Ausgänge \[OXM\]](#) [▶ 108] und [Modus Parameter-Setups speichern](#) [▶ 113]).

9 Bedienung Webinterface

9.1 Modus Überwachung

Im Modus **Überwachung** wird der zeitliche Verlauf des im Fenster **Messwerte** (siehe [Fenster Messwerte](#) [▶ 84]) 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 Schalterpunkt an.

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

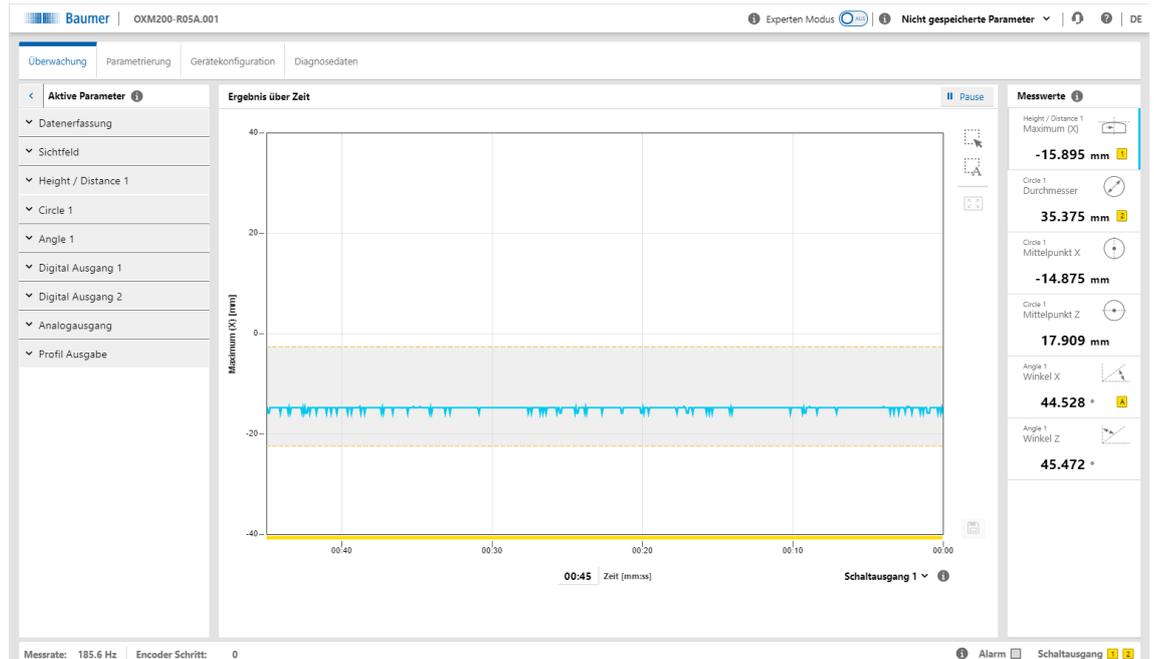


Abb. 29: Webinterface – Modus Überwachung

|| Pause



- Visualisierung wird gestoppt.
- Skalierung der Messwert-Anzeige durch Aufziehen.



- Automatische, dynamische Skalieren der Messwert-Anzeige in Abhängigkeit von den angezeigten Daten.



- Skalierung zurücksetzen.



- Speichern der Messwerte als CSV-Datei (siehe [Messdaten als CSV-Datei speichern](#) [▶ 86]).

Signal

- Auswahl der Signalqualität sowie der visualisierten Schaltzustände über Dropdown-Liste:
 - **Signalqualität:**
 - Grün: gültiges Signal
 - Gelb: schwaches Signal
 - Rot: kein Signal (kein gültiger Messwert)
 - **Schaltausgang:**
 - Gelb: Schaltausgang ist aktiv
 - Grau: Schaltausgang ist inaktiv

Zeit [mm:ss]

- 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. Sofern ein Encoder angeschlossen und aktiviert ist, wird zusätzlich die Position des Encoders ausgegeben.

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

Vorgehen:

- a) Klicken Sie im Visualisierungsbereich auf den Button **II Pause**.
 - ✓ Die aktuell angezeigten Messwerte werden eingefroren.
- b) Klicken Sie im Visualisierungsbereich auf das Diskettensymbol.
- c) 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. 30: Webinterface – Modus Parametrierung Global

Ergebnis über Zeit & Profil

- Auswahl der Ansicht der Messwerte im Visualisierungsbereich.
- Zur Auswahl stehen 5 Ansichten (Details siehe [Ansicht ändern \[87 \]](#)):
 - **Ergebnis über Zeit & Profil**
 - **Profil & Kamerabild**
 - **Intensität & Kamerabild**
 - **Profil & Intensität**
 - **Profil**

Werkzeug Werte anzeigen

- 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

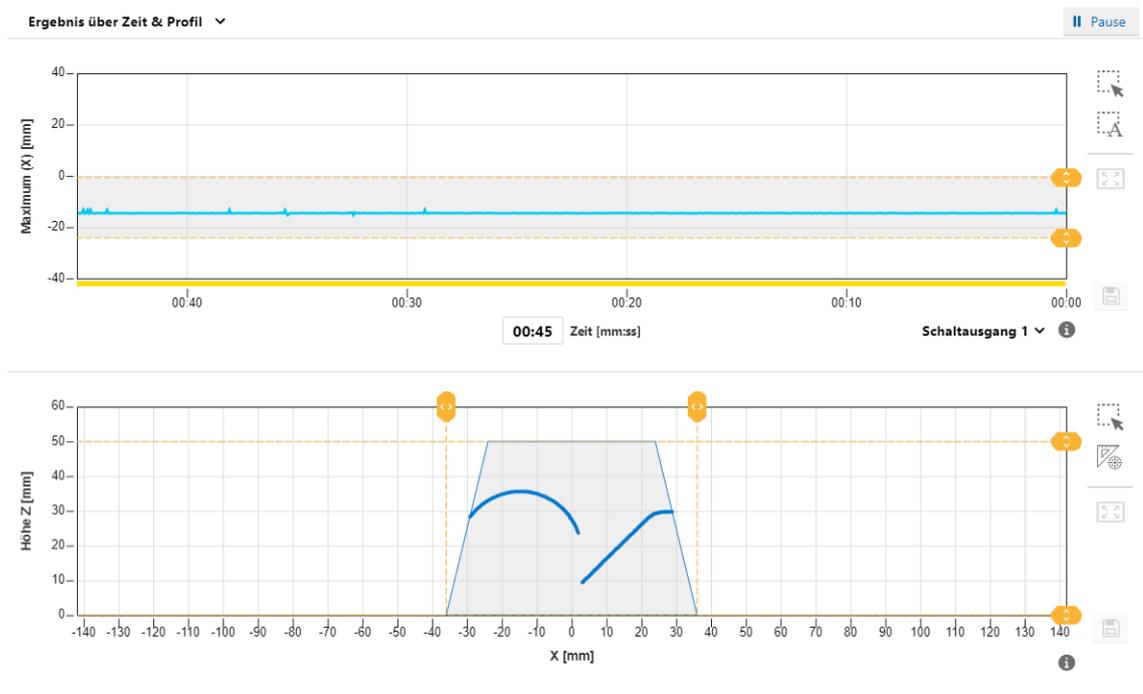


Abb. 31: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Ergebnis über Zeit & Profil

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](#) ▶ 85).

Das untere Diagramm zeigt die Profilpunkte des Objekts an. Das Sichtfeld wird grau hinterlegt dargestellt. Beim Speichern der Messdaten (siehe [Messdaten als CSV-Datei speichern](#) ▶ 86) 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 **II 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

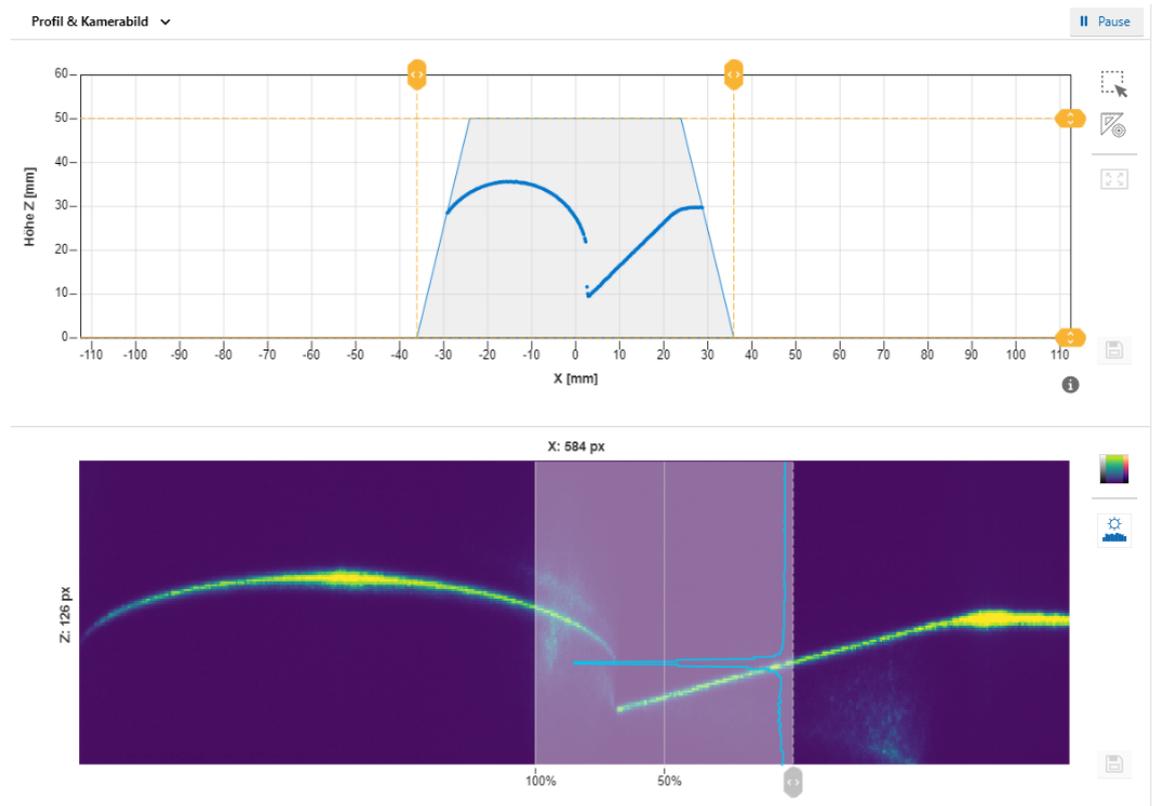


Abb. 32: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil & Kamerabild

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

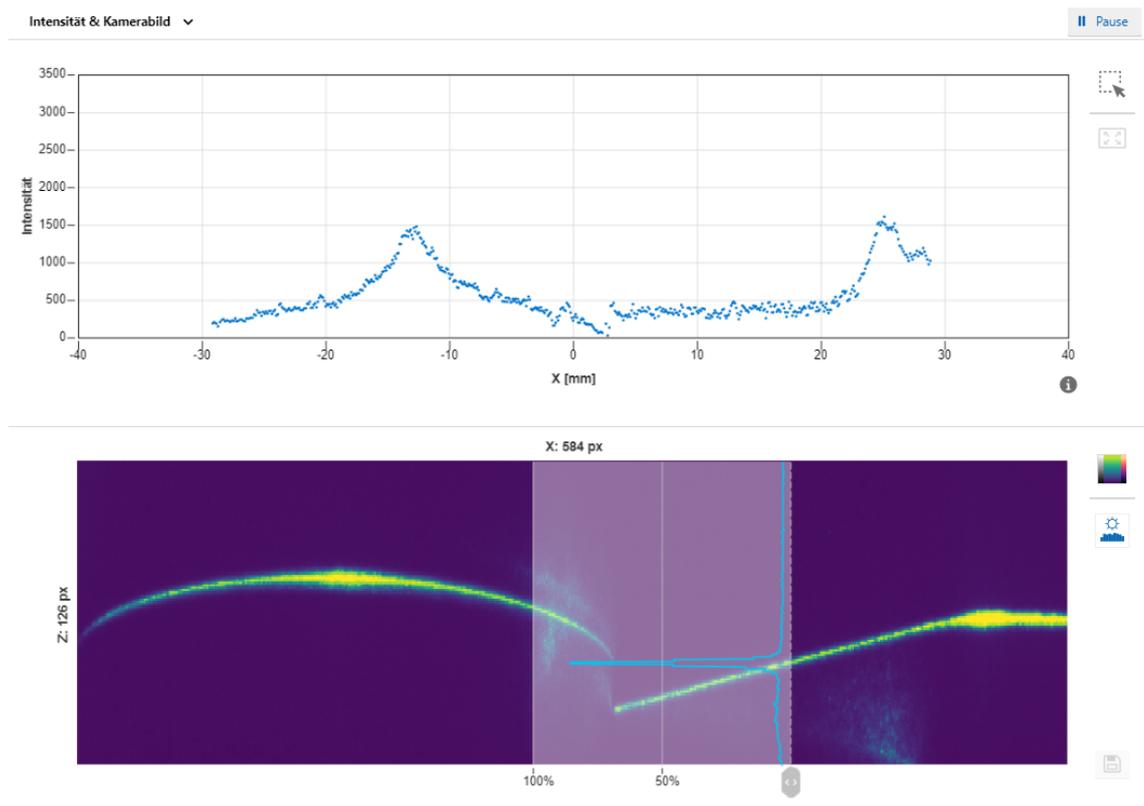


Abb. 33: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Intensität & Kamerabild

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:

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

Profil & Intensität

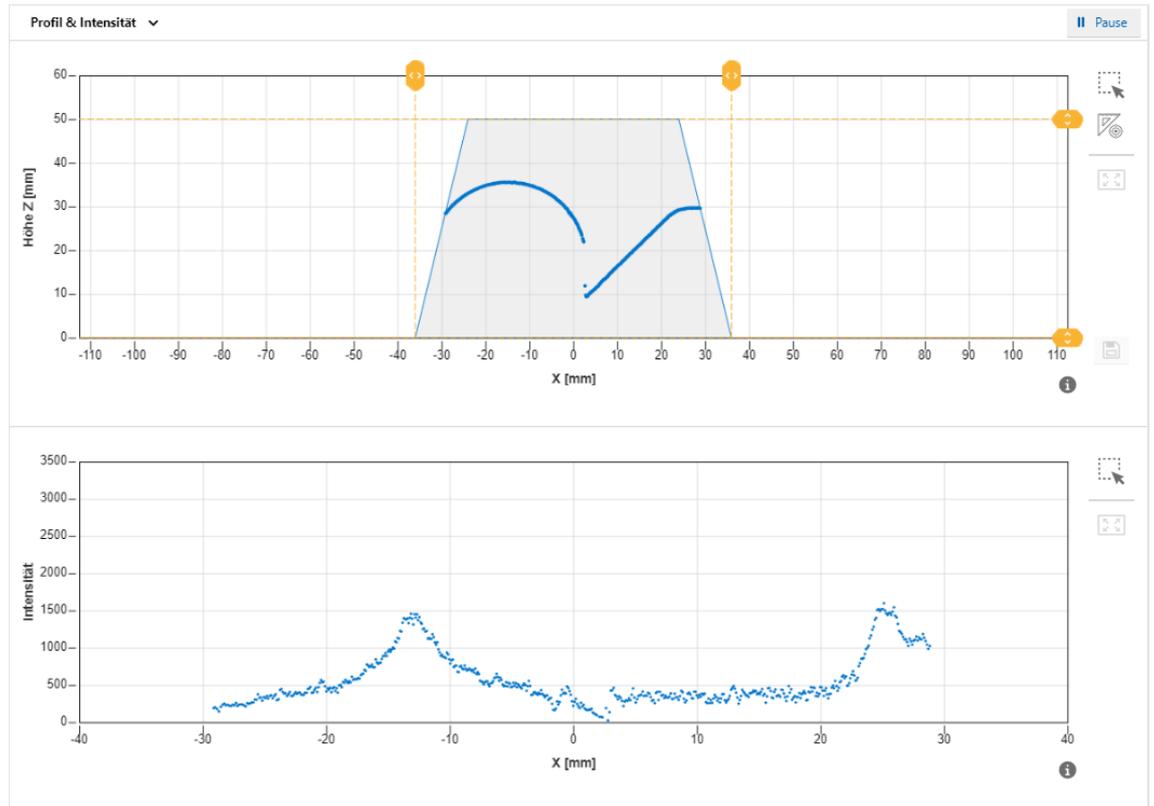


Abb. 34: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil & Intensität

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

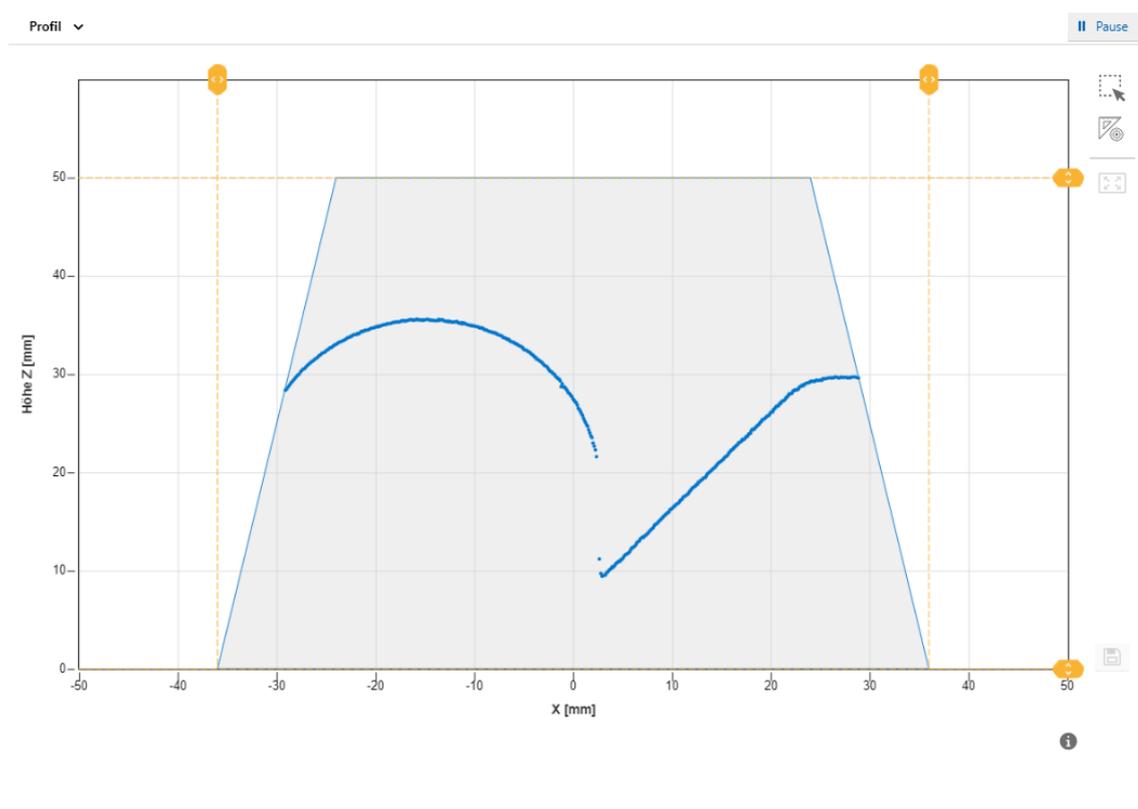


Abb. 35: Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil

Das Diagramm in dieser Ansicht zeigt die Profilmomente 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 \[82\]](#)).

Vorgehen:

- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung | Parametrierung Global**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Datenerfassung | Interne Auflösung**.
- c) 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.
- d) 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

HINWEIS

Verringerung der Lebensdauer bei hoher Laserleistung.

Bei dauerhafter Verwendung einer höheren Laserleistung (Stufe 2 und höher) verringert sich die Lebensdauer des Sensors.

- a) Verwenden Sie insbesondere bei konstant hohen Umgebungstemperaturen Stufe 1 als Laserleistung.

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 \[▶ 93\]](#)) 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 \[▶ 82\]](#)).

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 Profilmittelwert 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](#) [82]).

Vorgehen:

- Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Global**.
- Gehen Sie im Fenster **Parameter Global** zu **Datenerfassung** | **Profil Berechnung**.
- 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 **Pixelschwelle** liegen müssen.
- **Pixelschwelle:**
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 Profilmittelwerte mit den jeweils benachbarten Profilmittelwerten 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)* **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)* **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/OX200 als Download zur Verfügung steht.
- **Encoder:**
Für die Synchronisation mit einer externen Bewegung, wie z. B. einem Förderband, verwenden Sie den Encoder-Eingang.



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 \[▶ 82\]](#)).

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 , siehe auch [Messfeld des Sensors \[▶ 15\]](#)). 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 , siehe auch [Messfeld des Sensors \[▶ 15\]](#)). 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 (siehe [Flex Mount: Montagewinkel kompensieren](#) [▶ 99]).

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

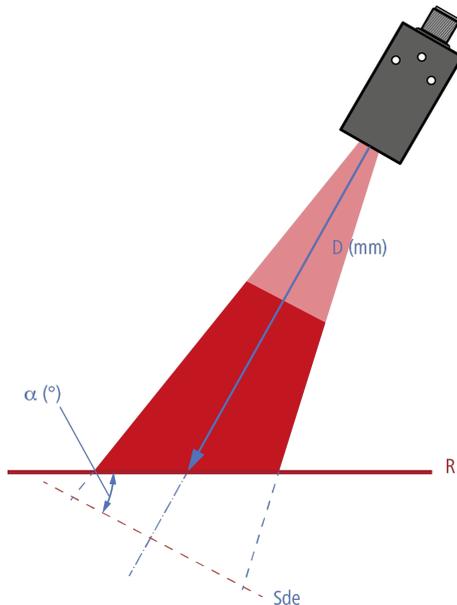


Abb. 36: OX200 – Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche

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 (siehe [Sensor ausrichten \(Höhen- und Distanzmodus\)](#) [▶ 97]).

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.

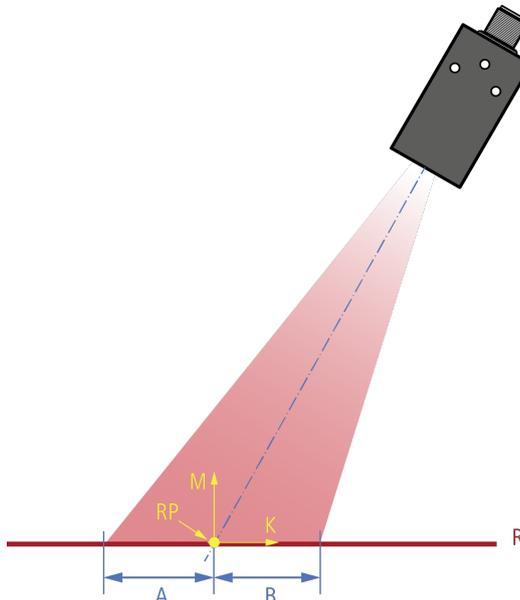


Abb. 37: OX200 – Referenzpunkt bei gewinkelter Montage

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.

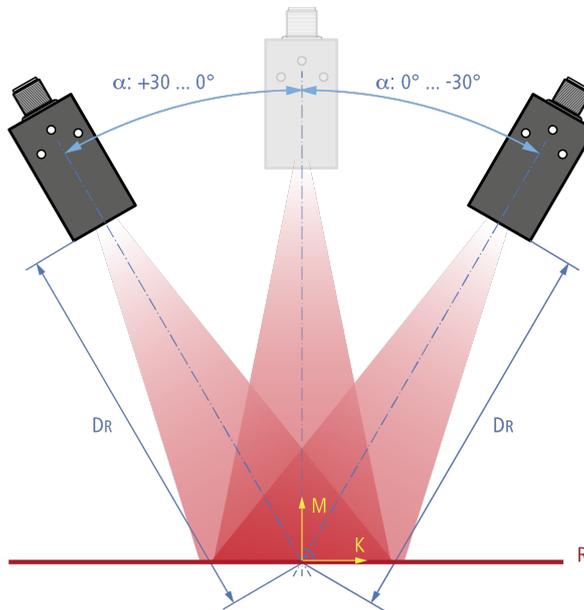


Abb. 38: OX200 – Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche bei gewinkelter Montage

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 maximalen 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 (siehe [Flex Mount: Referenzfläche verschieben](#) ▶ 102]).

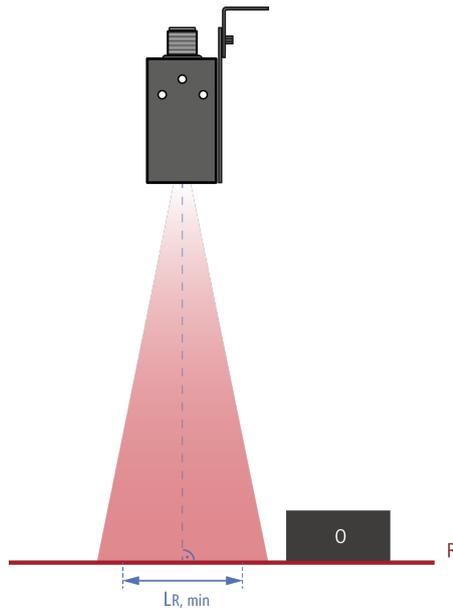


Abb. 39: OX200 – Minimale Länge der Referenzfläche $L_{R, \min}$

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.

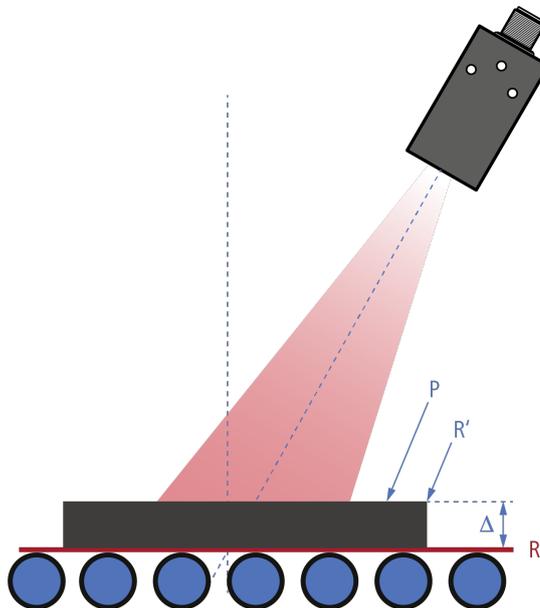


Abb. 40: OX200 – Flex Mount – Referenzfläche verschieben

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. 41: 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 Profilpunkte 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. Profilpunkte 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 [OXM]

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.

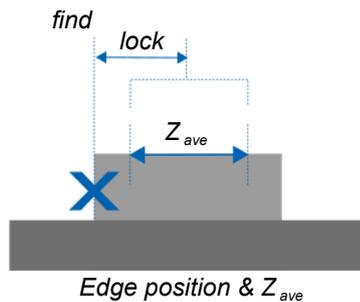


Abb. 42: OX200 – Lagenachführung (ROI-Tracking)

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 [OXM]

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.

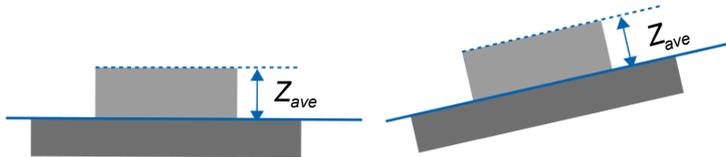


Abb. 43: OX200 – Hintergrundnachführung

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 Koppelungsquelle aus (wie in Schritt b) definiert).

9.3.3 Zeitlicher Filter einstellen [OXM]

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 [OXM]

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:

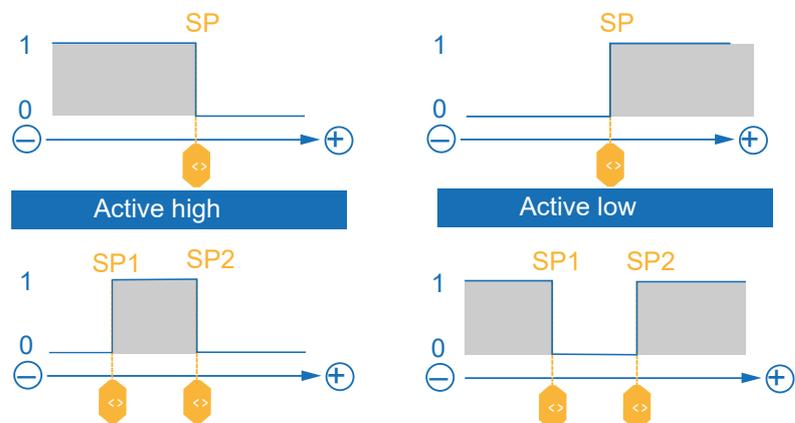
- a) Wählen Sie in der Menüleiste den Modus **Parametrierung** | **Parametrierung Messwerkzeuge**.
- b) Gehen Sie im Fenster **Messwerkzeuge** im gewünschten Messwerkzeug zu **Verarbeitung ungültiger Werte**.
- c) Geben Sie die für den ungültigen Messwert gewünschte Haltezeit ein.

9.4 Modus Parametrierung Ausgänge [OXM]

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

Digital Ausgang 1 / 2

- **Schaltausgang**
 - 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 \[OXM\]](#) [▶ 107].
 - Alarmausgang wird als Gegentaktsignal (Active High) ausgegeben, wenn er einem der Schaltausgänge zugeordnet wurde.
 - Alarmausgang ist aktiv, wenn
 - die Profilqualität schlecht ist,
 - sich der Sensor im Parametriermodus befindet.
- **Hysterese**
 - Eingabe Hysterese.
 - Siehe auch [Hysterese einstellen \[OXM\]](#) [▶ 110].
- **Polarität**
 - 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.



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.

Profil Ausgabe

- Die Profilpunkte sind physikalisch bedingt im Rohzustand nicht äquidistant (bedingt durch den Austrittswinkel des Laserstrahls und das aufgespannte Trapez). Im Zentrum der Laserlinie liegen die Profilpunkte enger zusammen als am Rand. Ebenso liegen die Profilpunkte in Richtung Sensor enger zusammen.
 - Die Verarbeitung der Punktwolke ist für die meisten Algorithmen leichter, wenn die Profilpunkte gleichförmig entlang der X-Achse verteilt sind.
 - Hier können Sie auswählen, wie die Profilpunkte ausgegeben werden sollen:
 - **Roh** (nicht äquidistant)
 - **Interpoliert** (äquidistant)
-

9.4.1 Hysterese einstellen [OXM]

Die Hysterese ist die Differenz zwischen der Einschalt- und der Ausschaltsschwelle in mm. Ohne Hysterese (H) können Objekte nah am Schalterpunkt 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 Schalterpunkten gleich null ist.

Negative Hysterese

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

Positive Hysterese

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

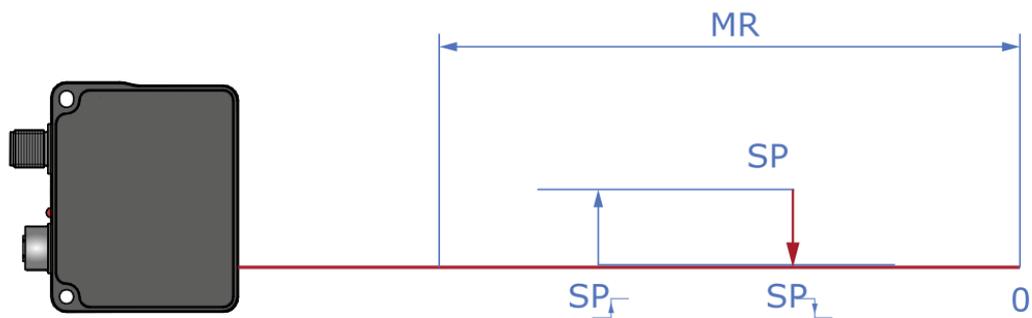


Abb. 44: OX200 – negative Hysterese

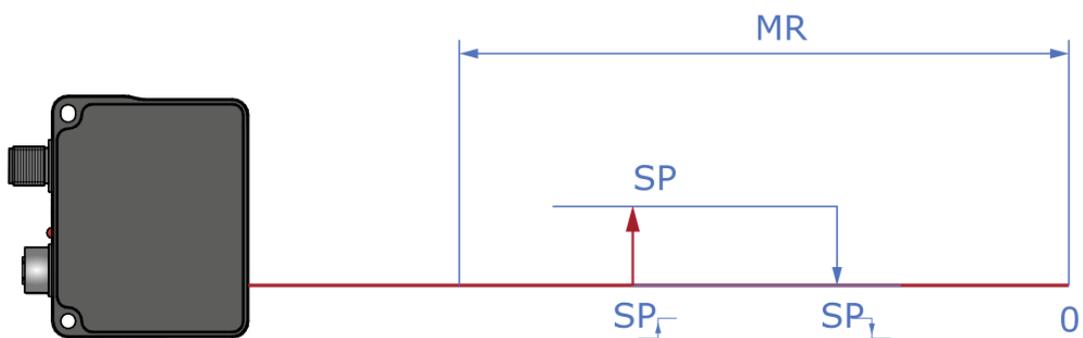


Abb. 45: OX200 – positive Hysterese

Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus

Beispiel: Hysterese positiv

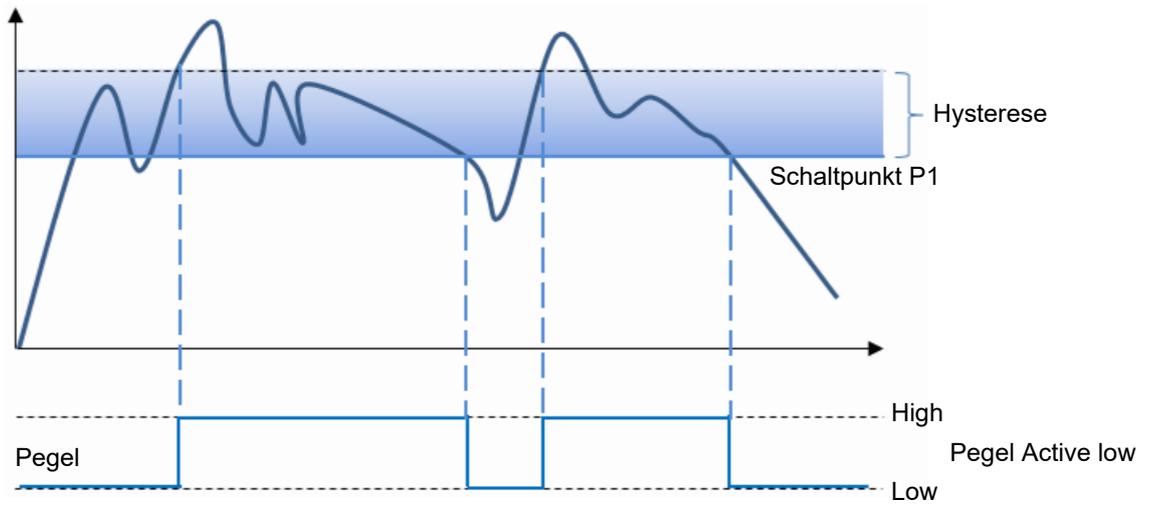


Abb. 46: Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (Hysterese positiv)

Beispiel: Hysterese negativ

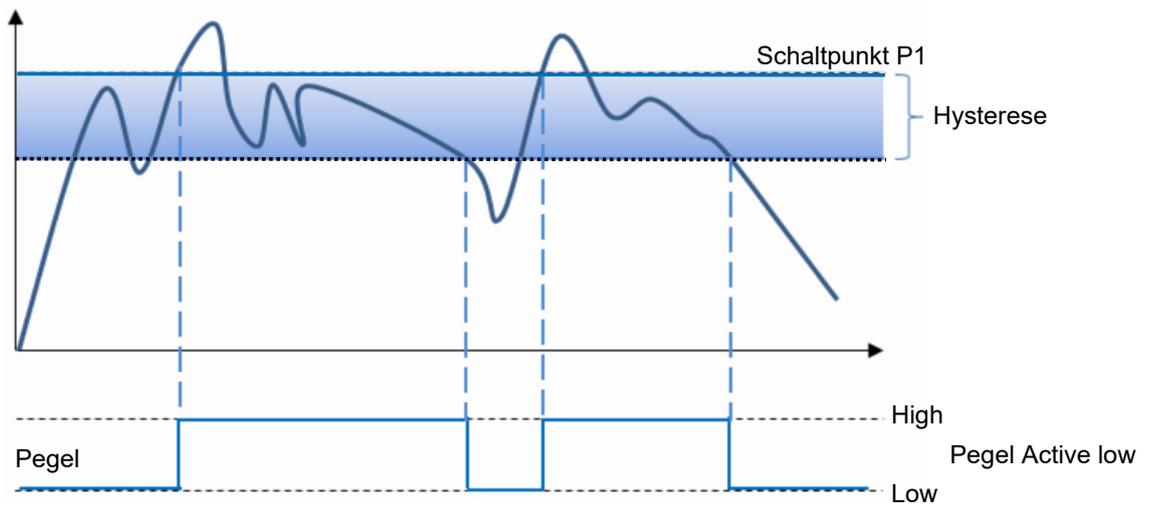


Abb. 47: Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (Hysterese negativ)

Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus

Beispiel: Hysterese positiv

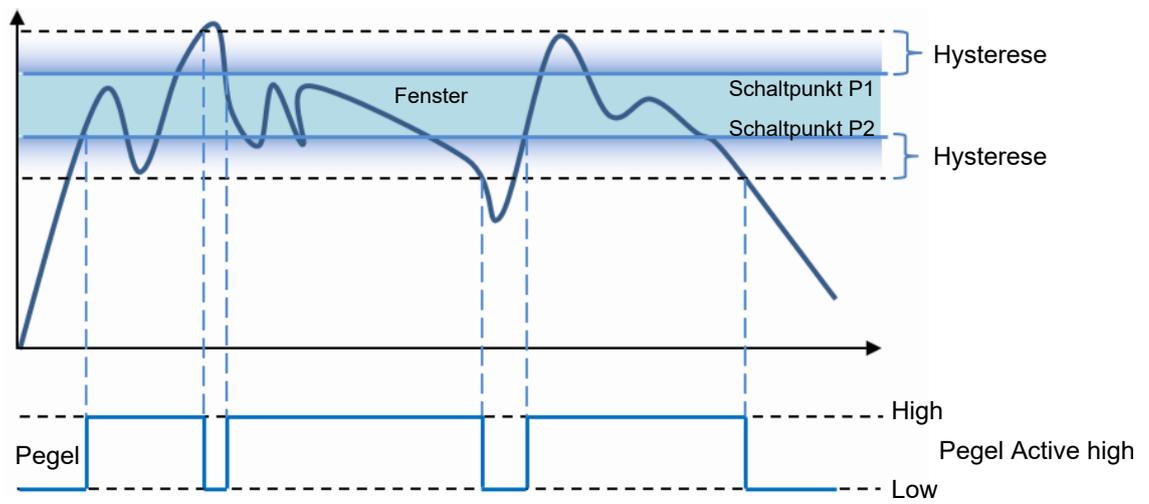


Abb. 48: Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (Hysterese positiv)

Beispiel: Hysterese negativ

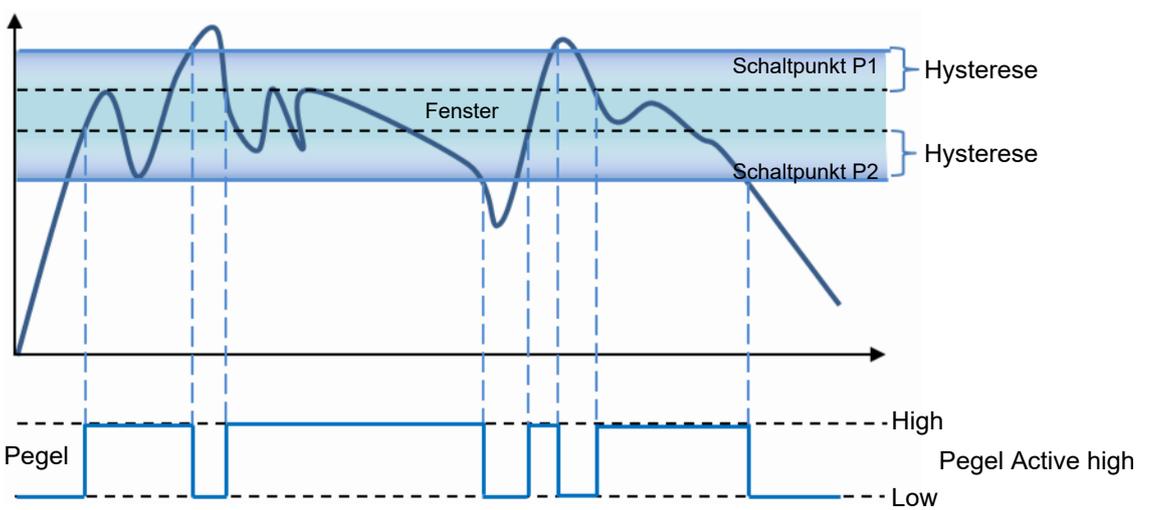


Abb. 49: Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (Hysterese negativ)

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.

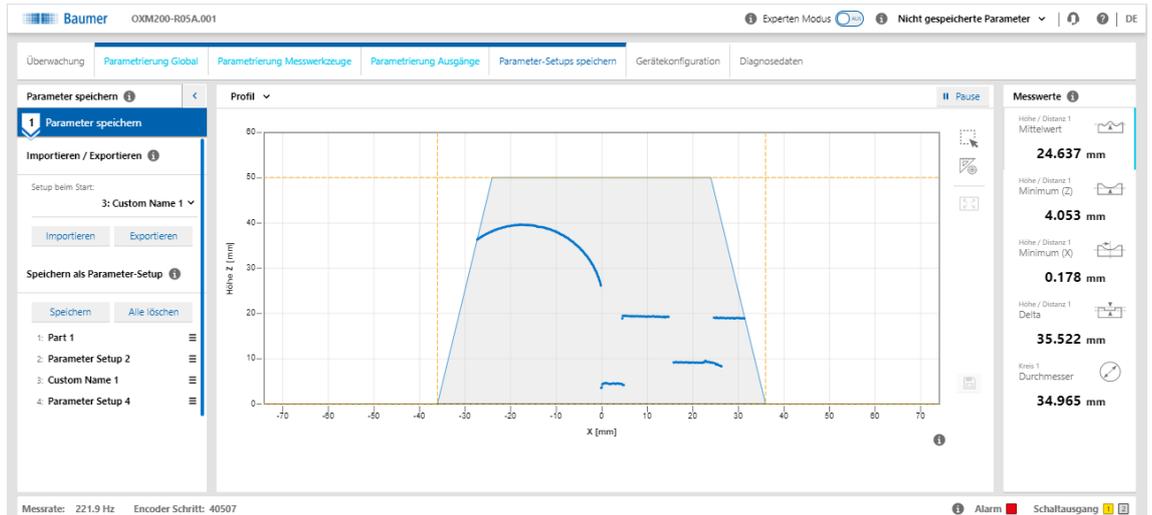


Abb. 50: Webinterface – Modus Parameter-Setups speichern

9.6 Modus Gerätekonfiguration

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

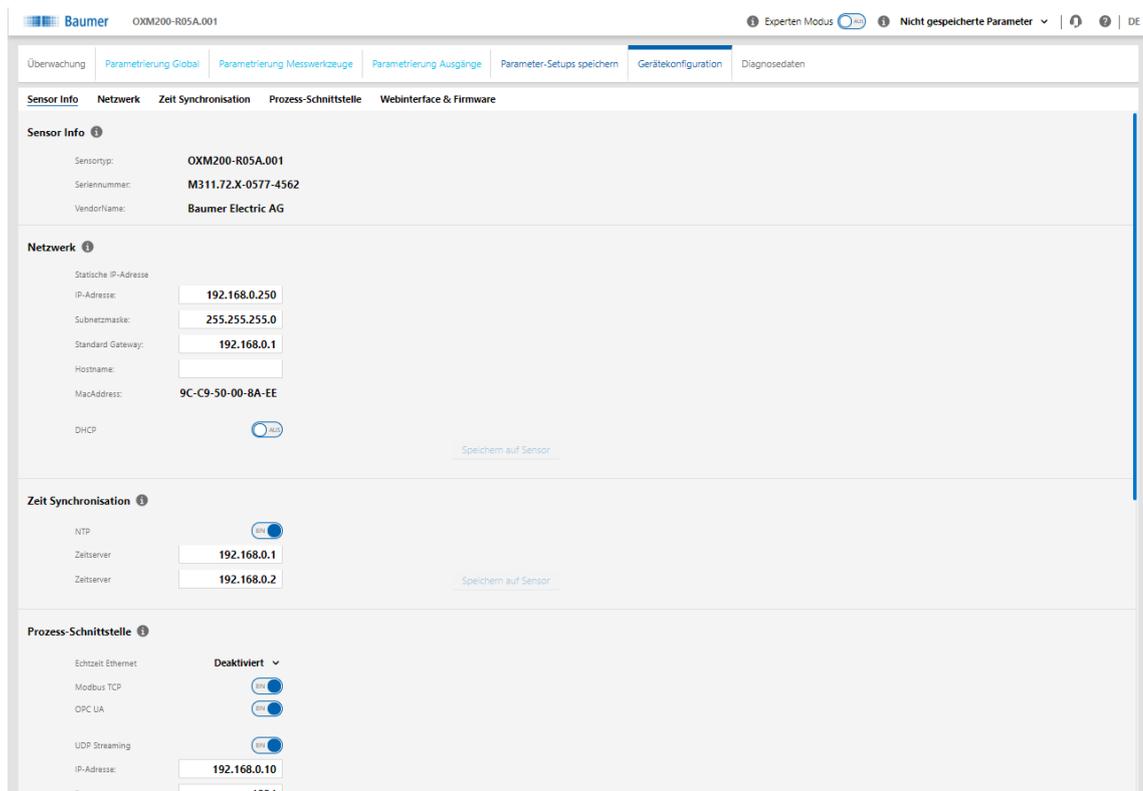


Abb. 51: Webinterface – Modus Gerätekonfiguration

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. Wenn DHCP aktiviert ist, wird die IP-Adresse auf 0.0.0.0 geändert. Ein DHCP-Server oder ein entsprechendes Tool muss dann eine gültige IP-Adresse zuweisen. Im aktiven Fall wird die IP-Adresse nur zur Information angezeigt. Wenn DHCP abgeschaltet wird, bleibt die IP-Adresse erhalten.
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. ■ Im Auslieferungszustand ist Profinet deaktiviert, damit der Sensor ohne Steuerung in Betrieb genommen werden kann.
– Echtzeit Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aktivieren / Deaktivieren Profinet IO. ■ Aktivieren / Deaktivieren Ethernet/IP. ■ Nach Aktivierung und Neustart des Sensors wird die IP-Adresse des Sensors auf 0.0.0.0 gesetzt, damit eine automatische Erkennung des Sensors in der jeweilig Infrastruktur möglich ist.
– Modbus TCP	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aktivieren / Deaktivieren Modbus TCP. ■ Siehe auch Modbus TCP [OXM] ▶ 32.
– OPC UA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aktivieren / Deaktivieren OPC UA. ■ Siehe auch OPC UA [OXM] ▶ 37.
– UDP Streaming	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aktivieren / Deaktivieren UDP Streaming. ■ Siehe auch UDP ▶ 42.
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 zurücksetzen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zurücksetzen der Einstellungen des Sensors. Die IP-Adresse wird dabei nicht zurückgesetzt.

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. Falls der Sensor über PoE mit Strom versorgt wird, trennen Sie auch die Ethernet-Verbindung.
- b) Schließen Sie OUT 1 und OUT 2 kurz (siehe [Steckerbelegung](#) [▶ 57]).
- c) Schließen Sie den Sensor an die Stromversorgung an.
- d) Geben Sie folgende (werkseitig voreingestellte) IP-Adresse ein, um auf den Sensor zuzugreifen: 192.168.0.250
 - ✓ Es öffnet sich eine spezielle Seite.
- e) Wählen Sie **Werkseinstellungen** und warten Sie auf die Wiedergabe vom Sensor.
- f) 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 Sales Unit.

11.3 Entsorgung



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.

11.4 Zubehör

Zubehör finden Sie auf der Website unter:

<https://www.baumer.com/OX200>

12 Technische Daten

Bitte entnehmen Sie die Technischen Daten Ihres Sensors dem Datenblatt, welches Ihnen auf www.baumer.com/OX200 als Download zur Verfügung steht.

12.1 Masszeichnung

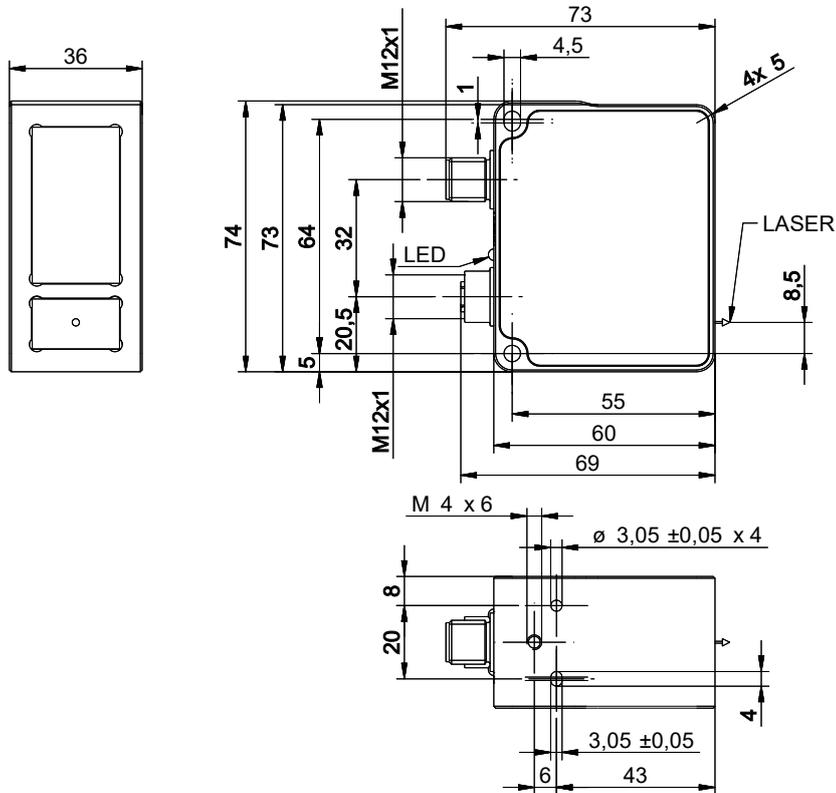


Abb. 52: OX200 – Masszeichnung

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Typenschild auf dem Sensor	7
Abb. 2	OX200 – Aufbau	10
Abb. 3	OX200 – Triangulationsprinzip	11
Abb. 4	OXM200 – Funktionsweise	12
Abb. 5	OXP200 – Funktionsweise	12
Abb. 6	OX200 – Messrate limitiert durch Belichtungszeit	13
Abb. 7	OX200 – Messrate limitiert durch Berechnungszeit.....	13
Abb. 8	OX200 – Bezugsebenen.....	14
Abb. 9	OX200 – Messfeld	15
Abb. 10	OX200 – Sender- und Empfänger-Achse	16
Abb. 11	Webinterface – Übersicht	17
Abb. 12	OX200 – LEDs am Sensor	18
Abb. 13	Neues Parameter-Setup laden (Error).....	30
Abb. 14	Neues Parameter-Setup laden (Success)	31
Abb. 15	OPC UA – Client UaExpert – Oberfläche	37
Abb. 16	Webinterface – Modus Parametrierung Ausgänge – UDP	42
Abb. 17	UDP – Beispiel Paket framing	43
Abb. 18	UDP – Beispiel Body recomposition	43
Abb. 19	SDK – Struktur.....	48
Abb. 20	Encoder – 2-Kanal-Betrieb	52
Abb. 21	OX200 – seitliche Montage.....	55
Abb. 22	OX200 – kopfseitige Montage	55
Abb. 23	Ethernet-Anschluss, M12 8-pol, X-kodiert, Dose.....	57
Abb. 24	OXM200 – Elektrischer Anschluss, M12 12-pol, A-kodiert, Stift.....	57
Abb. 25	OXP200 – Elektrischer Anschluss, M12 12-pol, A-kodiert, Stift	58
Abb. 26	IP-Adresse des Sensors eingeben	59
Abb. 27	OXM200 – Elektrischer Anschluss, M12 12-pol, A-kodiert, Stift.....	80
Abb. 28	Webinterface – Benutzeroberfläche	81
Abb. 29	Webinterface – Modus Überwachung.....	85
Abb. 30	Webinterface – Modus Parametrierung Global.....	87
Abb. 31	Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Ergebnis über Zeit & Profil	88
Abb. 32	Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil & Kamerabild	89
Abb. 33	Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Intensität & Kamerabild	90
Abb. 34	Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil & Intensität	91
Abb. 35	Webinterface – Modus Parametrierung – Ansicht Profil	92
Abb. 36	OX200 – Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche	98
Abb. 37	OX200 – Referenzpunkt bei gewinkelter Montage	99
Abb. 38	OX200 – Neigungswinkel und Distanz zur Referenzfläche bei gewinkelter Montage	100

Abb. 39	OX200 – Minimale Länge der Referenzfläche $L_{R, \min}$	101
Abb. 40	OX200 – Flex Mount – Referenzfläche verschieben	102
Abb. 41	Webinterface – Modus Parametrierung Messwerkzeuge	104
Abb. 42	OX200 – Lagenachführung (ROI-Tracking).....	105
Abb. 43	OX200 – Hintergrundnachführung.....	106
Abb. 44	OX200 – negative Hysterese	110
Abb. 45	OX200 – positive Hysterese	110
Abb. 46	Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (Hysterese positiv)	111
Abb. 47	Verhalten des Schaltausgangs bei Punktmodus (Hysterese negativ)	111
Abb. 48	Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (Hysterese positiv)	112
Abb. 49	Verhalten des Schaltausgangs bei Fenstermodus (Hysterese negativ)	112
Abb. 50	Webinterface – Modus Parameter-Setups speichern	113
Abb. 51	Webinterface – Modus Gerätekonfiguration	114
Abb. 52	OX200 – Masszeichnung.....	118

