



Betriebsanleitung

surfaceCONTROL 3D SC2500 / SC2510

SC2500-300
SC2510-300
SC2500-400
SC2510-400
SC2500-575
SC2510-575

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
e-mail info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Inhalt

1.	Sicherheit	5
1.1	Verwendete Zeichen	5
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	6
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	6
2.	Lichtquelle	7
3.	Funktionsprinzip, Technische Daten	8
3.1	Kurzbeschreibung	8
3.1.1	Messprinzip	8
3.1.2	Systemaufbau.....	8
3.1.3	Besondere Leistungsmerkmale	8
3.2	Technische Daten	9
3.3	Bedien- und Anzeigeelemente	10
4.	Lieferung	12
4.1	Lieferumfang	12
4.2	Lagerung.....	12
5.	Installation und Montage	13
5.1	Sensor.....	13
5.2	Montageadapter	16
5.3	Controller SC2500	17
5.4	Elektrische Anschlüsse.....	18
5.4.1	Anschlusschema	18
5.4.2	Sensor surfaceCONTROL 3D 2500.....	18
5.4.2.1	Allgemein	18
5.4.2.2	Versorgungsspannung (Power)	18
5.4.2.3	Sensorsteuerung (USB)	19
5.4.2.4	Bilddatenübertragung (Gigabit Ethernet)	19
5.4.3	Controller surfaceCONTROL 3D 2500	20
5.4.3.1	Allgemein	20
5.4.3.2	Versorgungsspannung (Power).....	20
5.4.4	Gigabit Ethernet-Anschluss.....	21
5.5	Hinweise zur Installation	21
5.6	Inbetriebnahme.....	22
6.	Betrieb	23
6.1	Einschalten	23
6.2	Bedienprogramme.....	23
6.3	Installation.....	23
6.3.1	Voraussetzungen.....	23
6.3.2	Verbinden von surfaceCONTROL 3D 25x0 mit dem PC.....	24
6.4	Hinweise für den Betrieb	24
6.4.1	Messbereich	24
6.4.2	Kalibrierung	24
6.4.3	Positionierung von Sensor und Prüfobjekt	25
6.4.3.1	Allgemein	25
6.4.3.2	Ausrichtung mit Fadenkreuz.....	25
6.4.4	Belichtung.....	27
6.5	Fehlereinflüsse.....	28
6.5.1	Reflexionsgrad der Oberfläche des Messobjektes	28
6.5.2	Farbunterschiede	28
6.5.3	Temperatureinflüsse	28
6.5.4	Fremdlicht.....	28
6.5.5	Mechanische Schwingungen	28
6.5.6	Oberflächenrauheiten und Textur.....	29
6.5.7	Abschattungen und Mehrfachreflexionen	29
6.6	Reinigung.....	29
7.	Haftungsausschluss	30
8.	Service, Reparatur	30
9.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	30
	Anhang	31
A 1	Zubehör	31
A 2	Optionales Zubehör	31
A 2.1	Zeichnungen Montageadapter	33
A 2.1.1	Montageadapter X95/Schwalbenschwanz	33
A 2.1.2	Montageadapter Schwalbenschwanz 47°.....	33
A 3	Parameter Genicam surfaceCONTROL	34

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

Zeigt eine Hardware oder eine(n) Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

1.2 Warnhinweise



Blicken Sie nicht direkt in die Lichtquelle des Sensors.

> Verletzungsgefahr, Schädigung der Augen und der Haut

Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige-/ Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor und den Controller.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder Controllers

Die Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Vermeiden Sie die dauernde Einwirkung von Staub oder Spritzwasser auf den Sensor durch geeignete Maßnahmen wie Abblasen oder Verwendung eines Schutzgehäuses.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Berühren Sie die Schutzscheiben nicht mit den Fingern. Entfernen Sie eventuelle Fingerabdrücke sofort mit reinem Alkohol und einem sauberen Baumwolltuch ohne Schlieren.

> Ausfall des Messgerätes

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Ausfall des Messgerätes

Das Gehäuse des Sensors darf nur von autorisierten Personen geöffnet werden.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Stecken Sie Geräte nur im ausgeschalteten Zustand an bzw. ab.

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das Messsystem surfaceCONTROL 3D 25x0 gilt:

- EU-Richtlinie 2014/30/EU
- EU-Richtlinie 2011/65/EU

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und der jeweils anwendbaren harmonisierten europäischen Normen (EN). Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Die EU-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß den EU-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereit gehalten.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem surfaceCONTROL 3D 25x0 ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - berührungslosen optischen Vermessung von diffus reflektierenden Oberflächen
 - Qualitätsüberwachung sowie Form-/ Lage- und Oberflächenprüfung
- Der Sensor darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe [Kap. 3.2](#).
- Der Sensor ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen und andere materielle Güter beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart
 - Sensor, Controller: IP40 (gilt nur bei angeschlossenen Ausgangssteckern bzw. aufgesetzten Schutzkappen)

Die Schutzart gilt nicht für die optischen Strecken im Betriebsfall, da deren Verschmutzung zur Beeinträchtigung oder dem Ausfall der Funktion führt.

Die Schutzart IP40 ist eine Festlegung, die sich auf den Schutz hinsichtlich Staub und Wasser beschränkt. Öl-, Dampf- und Emulsionseinwirkung sind in diese Schutzart nicht einbezogen und gesondert zu prüfen.

- Temperaturbereich
 - Betrieb
 - Sensor: 5 ... +40 °C
 - Controller: -10 ... +60 °C ¹
 - Lagerung
 - Sensor: -10 ... +50 °C
 - Controller: -40 ... +85 °C
- Luftfeuchtigkeit: 20 ... 80 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck

1) Maximal zulässige Betriebstemperatur bei 0,7 m/s Luftstrom

2. Lichtquelle

Der Sensor surfaceCONTROL 3D 25x0 arbeitet mit einer LED-Beleuchtungseinheit. Die Messung erfolgt mit blauem Licht der dominanten Wellenlänge von 462 nm. Der Sensor fällt unter die Risikogruppe 2 nach EN 62471: 2008.

⚠ VORSICHT

Schauen Sie nicht in die Optik. Schließen Sie bewusst die Augen oder wenden Sie sich sofort ab, falls die optische Strahlung ins Auge trifft.

Am Sensorgehäuse ist folgendes Hinweisschild an der Vorderseite angebracht:



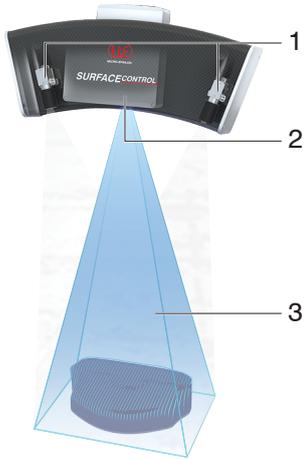
Abb. 1 LED-Warnschild

- Wenn das Hinweisschild im angebauten Zustand verdeckt ist, muss der Anwender selbst für ein zusätzliches Hinweisschild an der Anbaustelle sorgen.

3. Funktionsprinzip, Technische Daten

3.1 Kurzbeschreibung

3.1.1 Messprinzip



surfaceCONTROL 3D 25x0 ist ein Sensor für die berührungslose zerstörungsfreie optische und dreidimensionale Erfassung von Bauteilen mit diffus reflektierenden Oberflächen. Er arbeitet nach dem Prinzip der optischen Triangulation (Streifenlichtprojektion):

- Mit Hilfe eines Matrix-Projektors wird eine Musterfolge auf die Prüfobjektoberfläche projiziert.
- Das von der Prüfobjektoberfläche diffus reflektierte Licht der Muster wird in zwei Kameras erfasst.
- Aus den aufgenommenen Bildfolgen und der Kenntnis der Anordnung der beiden Kameras zueinander wird die dreidimensionale Oberfläche des Prüfobjektes berechnet.

- 1 Kameras
- 2 Projektionseinheit
- 3 Streifenlicht

Abb. 2 Messprinzip mit Sensor

3.1.2 Systemaufbau

Das Messsystem surfaceCONTROL 3D 25x0 ist geteilt in einen kompakten Sensor mit großem Messfeld und einem Controller. Die aufgenommenen 3D-Daten werden an den externen Controller übergeben und dort verrechnet.

Eine schnelle Datenausgabe erfolgt über Gigabit Ethernet. Durch die Nutzung des 2D/3D-Gateway II stehen EtherNET/IP, PROFINET sowie EtherCAT zur Verfügung. Über die leistungsstarken Softwaretools 3DInspect sowie DefMap3D kann eine präzise 3D-Messung sowie eine Oberflächeninspektion durchgeführt werden.

Die GigE Vision-Kompatibilität erlaubt zudem die problemlose Einbindung in Bildverarbeitungssoftware von Drittanbietern. Ein umfangreiches SDK zur kundenseitigen Softwareintegration rundet das Softwarepaket ab.

3.1.3 Besondere Leistungsmerkmale

- surfaceCONTROL 3D 25x0 zeichnet sich durch eine kompakte Bauform und eine hohe Messgenauigkeit bei gleichzeitig hohem Durchsatz an 3D-Punkten aus.
- Die Datenausgabe erfolgt via Gigabit Ethernet. Die GigE Vision Kompatibilität ermöglicht es, den Sensor unterschiedlich einzubinden:
 - Bereitgestellte Software von Micro-Epsilon
 - Software von Drittanbietern
 - SDK
- Gigabit Ethernet als schnelle Standardverbindung zum PC

System-Integratoren, Kunde benötigt eigene Software	Anwender
<p>SC2500</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Wird unterstützt von 3DInspect - Wird unterstützt von Micro-Epsilon 3DSensor-SDK - Unterstützt GigE-Vision - Wird von DefMap3D unterstützt (Lizenzierung durch zusätzl. Dongle) 	<p>SC2510</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Freischaltung von Funktionserweiterung 3DInspect Automation
	Software von Micro-Epsilon

3.2 Technische Daten

surfaceCONTROL 3D		SC2500-300	SC2510-300	SC2500-400	SC2510-400	SC2500-575	SC2510-575
Messbereich Länge (x) x Breite (y) bei Abstand (z)	Anfang	260 x 190 mm (475 mm)		350 x 260 mm (660 mm)		500 x 375 mm (950 mm)	
	Mitte	300 x 220 mm (550 mm)		400 x 300 mm (760 mm)		575 x 435 mm (1100 mm)	
	Ende	340 x 250 mm (625 mm)		450 x 340 mm (860 mm)		650 x 495 mm (1250 mm)	
Arbeitsabstand	z	550 ±75 mm		760 ±100 mm		1100 ±150 mm	
Auflösung	x,y	250 µm		300 µm		500 µm	
	z ¹	8,5 µm		12,7 µm		24 µm	
Wiederholpräzision	z(σ) ¹	< 3,0 µm		< 4,5 µm		< 8,5 µm	
Aufnahmezeit ^{2,3}		0,5 ... 1 s					
Lichtquelle		LED					
Versorgungsspannung		18 VDC ±33 %					
Stromaufnahme		6 ... 12,5 A					
Anschluss		8-pol. M12-Buchse für Gigabit Ethernet Kamera 1, Anschluss an Controller, 8-pol. M12-Buchse für Gigabit-Ethernet Kamera 2, Anschluss an Controller, 4-pol. LEMO-PushPull-Stecker für Sensorsteuerung (USB), Anschluss an Controller, 2-pol. LEMO-PushPull-Stecker für Versorgungsspannung“					
Montage		Montage über Flanschadapter (siehe Zubehör)					
Temperaturbereich ⁴	Lagerung	-10 ... +50 °C, nicht kondensierend					
	Betrieb	+5 ... +40 °C					
Schutzart (DIN-EN60529)		IP40					
Material		Carbon, Aluminium, Kunststoff					
Gewicht		7,0 kg (ohne Controller)					
Bedien- und Anzeigeelemente		An jeder Kamera 2 LEDs (für Geräte-Status, Power, Datenübertragung)					
Sensor-SDK		Micro-Epsilon 3DSensor-SDK					
3D Auswerte-Software		Micro-Epsilon 3DInspect					
Funktionserweiterung		-	3DInspect Automation	-	3DInspect Automation	-	3DInspect Automation
Oberflächenanalyse-Software (optional)		surfaceCONTROL DefMap3D					

1) Auf Messobjekt mit kooperativer Oberfläche in der Mitte des Messbereichs bei aktiviertem Parameter „EnhancedSNR“ und einmaliger Verwendung eines 3x3 Mittelwertfilters bei konstanter Raumtemperatur gemessen.

2) Dauer, die der Sensor für die Bildaufnahme der Musterprojektionen benötigt (ohne Verarbeitungszeit und Auswertzeit).

3) Gilt für Belichtungszeiten < 25 ms

4) Projektor mit aktiver Kühlung. Luftgekühlt. Projektionsbereich und Kühlbereich getrennt

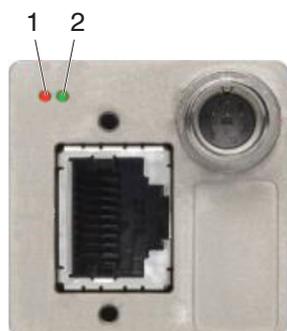
Controller SC2500	
Arbeitsspeicher	16 GB
Versorgungsspannung	9 ... 36 V DC
Stromaufnahme	3 ... 12,4 A
Digitale Schnittstellen	4x Gigabit Ethernet (GigE Vision / GenICam) / USB 2.0 (Sensorsteuerung) / PROFINET ² / EtherCAT ² / EtherNet/IP ²
Anschluss	4-polige Versorgungsklemmleiste; 4x Ethernet
Montage	Montagebohrungen, DIN-Rail Mounting Kit
Temperaturbereich	Lagerung -40 ... 85 °C
	Betrieb ¹ -10 ... 60 °C
Schock (DIN-EN 60068-2-27)	20g / 11 ms halbsinus
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	3 g / 5 ... 500 Hz
Schutzart	IP40
Material	Metallgehäuse
Gewicht	2,8 kg
Bedien- und Anzeigeelemente	2 LED für Storage and Power; ; 4 LED für COM1 TX/RX und COM2 TX/RX 1 Power on/off Switch

1) Maximal zulässige Betriebstemperatur bei 0,7 m/s Luftstrom

2) Anbindung über Schnittstellenmodul Processing Unit

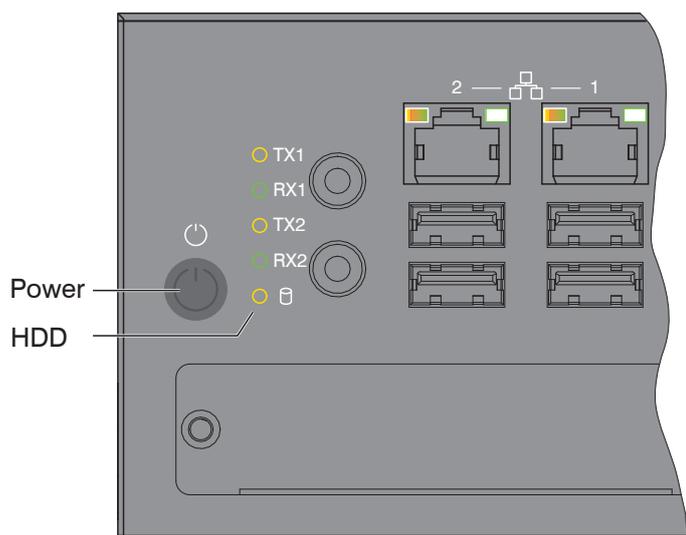
3.3 Bedien- und Anzeigeelemente

Beide Kameras besitzen an der Rückseite zwei LEDs für die Statusanzeige.



1	LED 1	Orange	Ethernet-Verbindung vorhanden
		Orange blinkend	Ethernet-Datenverkehr
2	LED 2	Grün	Stromversorgung der Kamera
		Grün blinkend	Boot-Vorgang läuft
		4 x schnelles Blinken	Übertragungsfehler

Abb. 3 LED-Anzeigen Kamera



LED Power	
Rot	Ausgeschaltet, Versorgungsspannung vorhanden
Grün	Betriebsbereit

LED HDD	Bedeutung
Aus	Kein Zugriff auf Festplatte
Ein	Schreib-/Lesezugriff auf Festplatte

LED LAN 1 / 2	Bedeutung
Link LED (links):	
Konstant orange	Gigabit Ethernet Verbindung hergestellt
Konstant grün	100 Mbit Ethernet Verbindung hergestellt
Aus	10 Mbit Ethernet Verbindung hergestellt
Act LED (rechts):	
Grün	Aktive Datenübertragung
Aus	Keine Datenübertragung

Taster Power	Schaltet den Controller ein bzw. aus
--------------	--------------------------------------

Abb. 4 LED's Controller, Ein-/Ausschalter

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

- 1 Sensor surfaceCONTROL 3D 25x0
- 1 Controller SC2500
- 1 Kabelbaum / 5 m / Standard für surfaceCONTROL
- 1 Montageanleitung
- 1 Kalibrierprotokoll
- 1 Tischnetzteil Sensor
- 1 Ethernet Patchkabel (Cat6A, grau, 5 m)
- 1 DIN-Rail Mounting Kit für Controller
- 1 Stromversorgungskabel (4-pol. Klemmleiste auf offene Enden)

- Nehmen Sie die Teile des Messsystems vorsichtig aus der Verpackung und transportieren Sie sie so weiter, dass keine Beschädigungen auftreten können.
- Prüfen Sie die Lieferung nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit und Transportschäden.
- Wenden Sie sich bitte bei Schäden oder Unvollständigkeit sofort an den Hersteller oder Lieferanten.

4.2 Lagerung

Luftfeuchtigkeit: 20 ... 80 % (nicht kondensierend)

Temperaturbereich Lager

Sensor: -10 ... +50 °C

Controller: -40 ... +85 °C

5. Installation und Montage

5.1 Sensor

Alle Komponenten des Sensors sind bereits werkseitig vormontiert.

► Entnehmen Sie die Befestigungsmaße den Maßzeichnungen.

HINWEIS

Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung. Beschädigung oder Zerstörung des Sensors möglich.

► Bevor Sie den Sensor an die Spannungsversorgung und den Systemrechner anschließen, montieren Sie ihn auf einem Stativ oder Roboter mit den entsprechenden Montageadaptern.

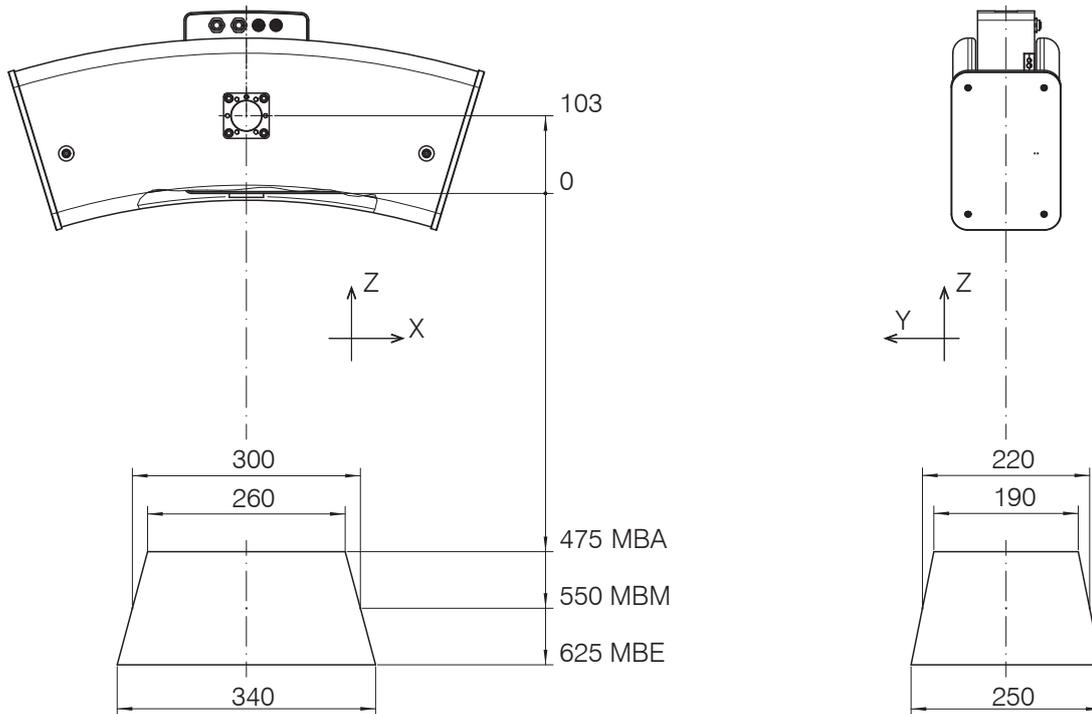


Abb. 5 Maßzeichnung Messfeld surfaceCONTROL 3D SC25x0-300

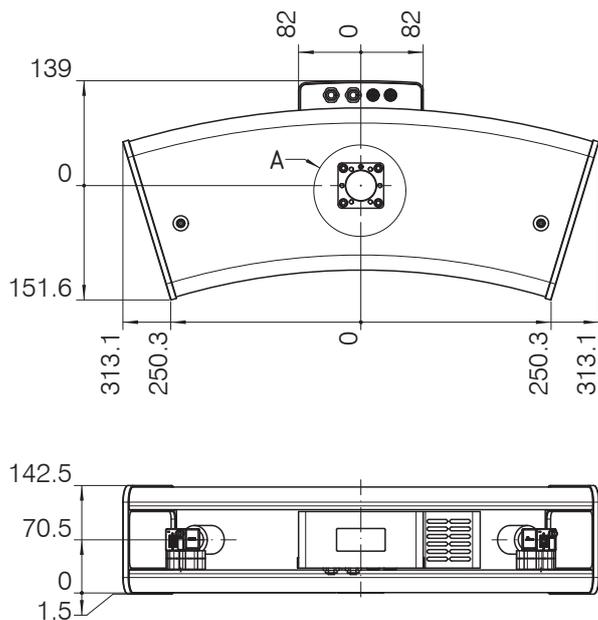


Abb. 6 Maßzeichnung Sensor surfaceCONTROL 3D SC25x0

MBA = Messbereichsanfang

MBM = Messbereichsmittle

MBE = Messbereichsende

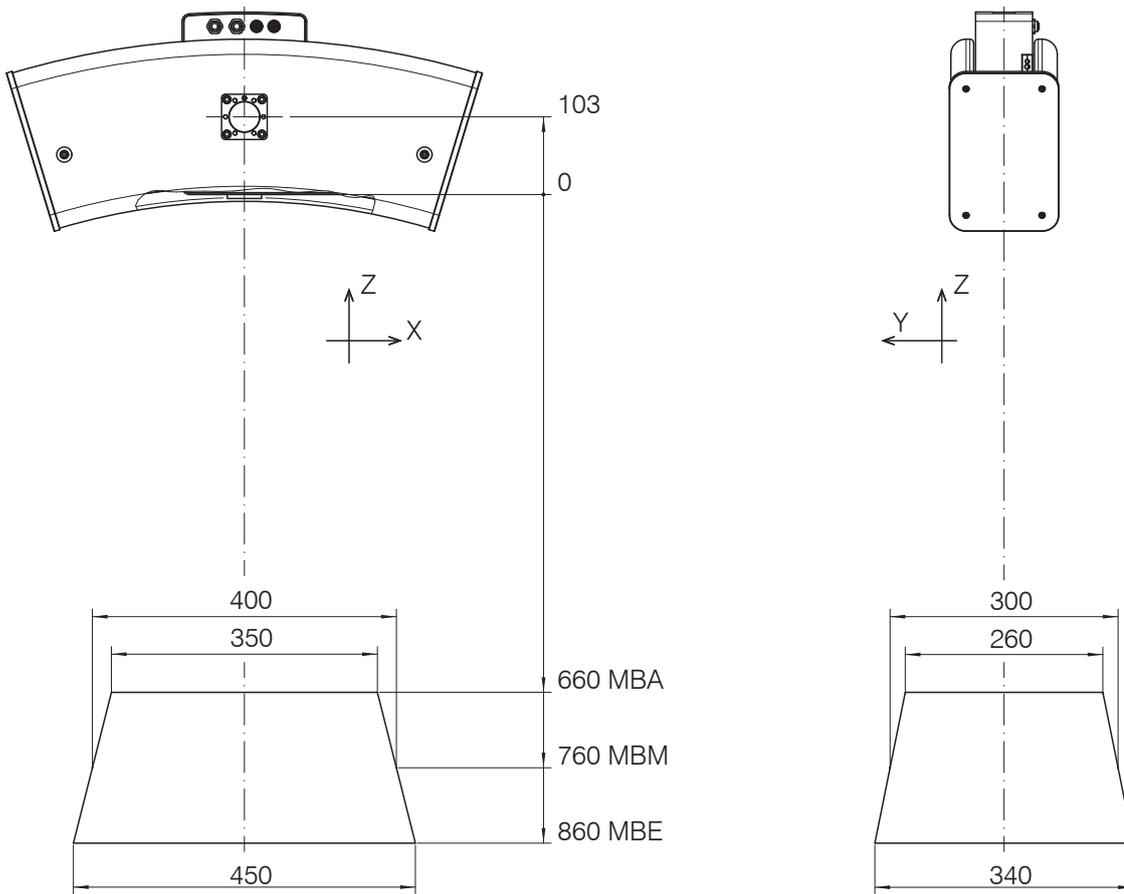


Abb. 7 Maßzeichnung Messfeld surfaceCONTROL 3D SC25x0-400

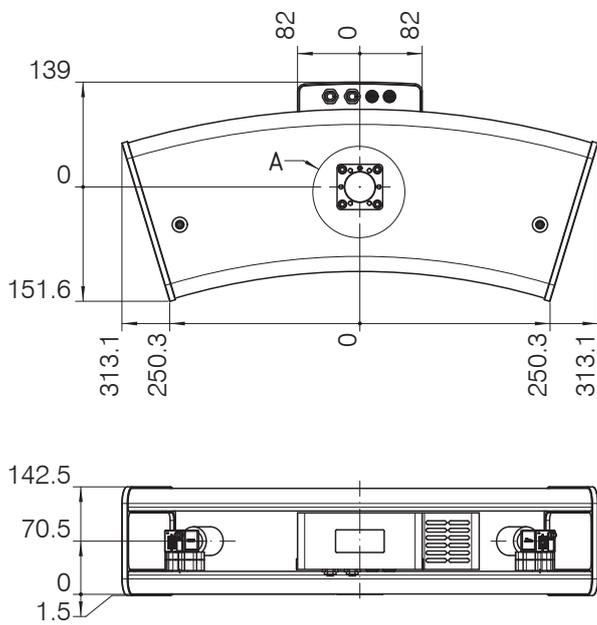


Abb. 8 Maßzeichnung Sensor surfaceCONTROL 3D SC25x0

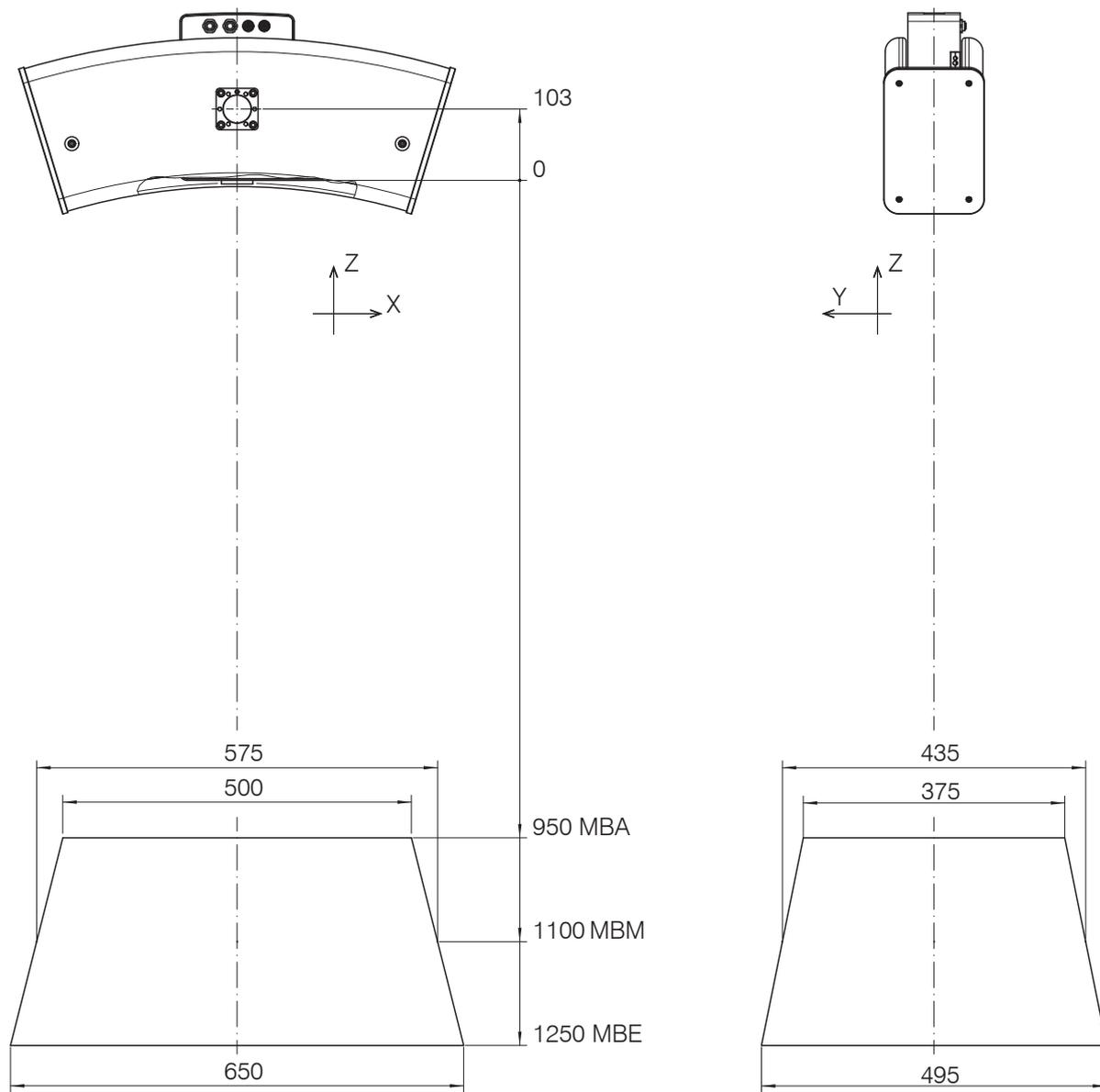


Abb. 9 Maßzeichnung Messfeld surfaceCONTROL 3D SC25x0-575

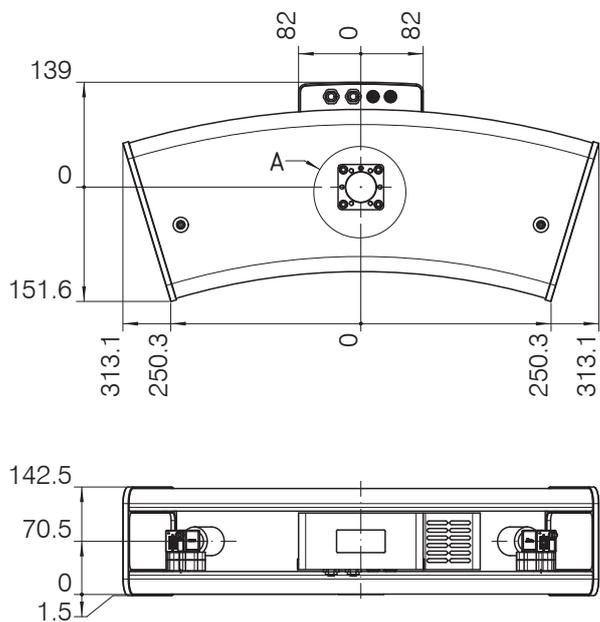


Abb. 10 Maßzeichnung Sensor surfaceCONTROL 3D SC25x0

5.2 Montageadapter

Der Sensor wird entweder auf einem Stativ, an einem Roboter oder an einem Portal befestigt.

Für die Befestigung des Sensors auf einem Stativ oder einem Roboter werden entsprechende Montageadapter, matt schwarz eloxiert, als separates Zubehör angeboten, siehe [Kap. A 2](#)

Die Sensoren sind optische Sensoren, mit denen im μm -Bereich gemessen wird.

HINWEIS

Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung. Beschädigung oder Zerstörung des Sensors möglich.

Die Montageadapter werden immer mit insgesamt 6 Schrauben M6 an der Sensorunterseite befestigt. Für die eindeutige Orientierung des Adapters dient ein Metallstift an der Unterseite des Sensors.

► Montieren Sie den Sensor und den Montageadapter vollflächig zueinander.

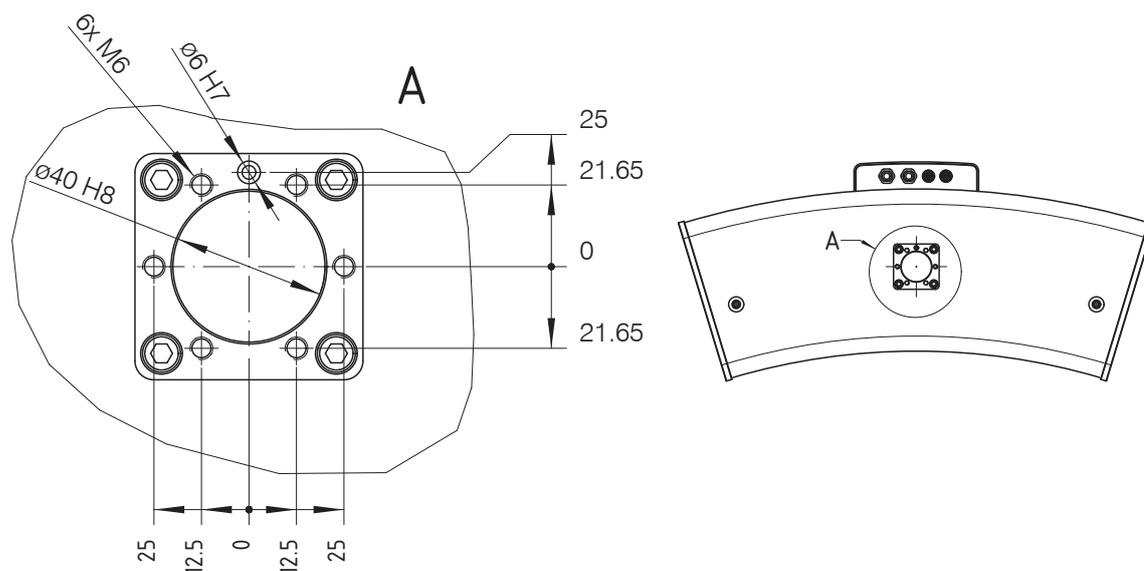


Abb. 11 Anbaumaße Flanschadapter

Der Sensor und der Montageadapter dürfen nicht verkippt zueinander montiert sein. Alle Schrauben müssen fest angezogen sein. Ein nicht korrekt montierter Adapter kann dazu führen, dass die wiederholgenaue Positionierung des Sensors beeinträchtigt ist, sowie die Verbindungselemente von Sensor, Adapter und Stativ ungleichmäßig mechanisch belastet werden.

5.3 Controller SC2500

Montageadapter ermöglichen eine Wandmontage des Controllers SC2500; diese sind im Lieferumfang enthalten.

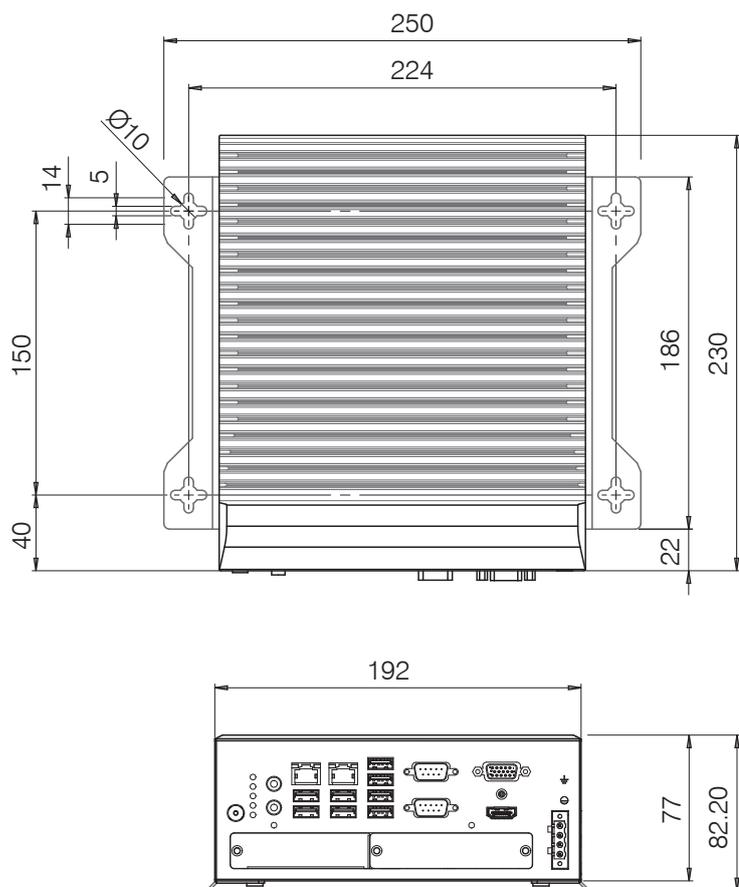


Abb. 12 Maßzeichnung Controller SC2500 mit Montageadapter

➡ Entfernen Sie die Kunststoffabdeckungen an der bevorzugten Montagefläche des Controllers.

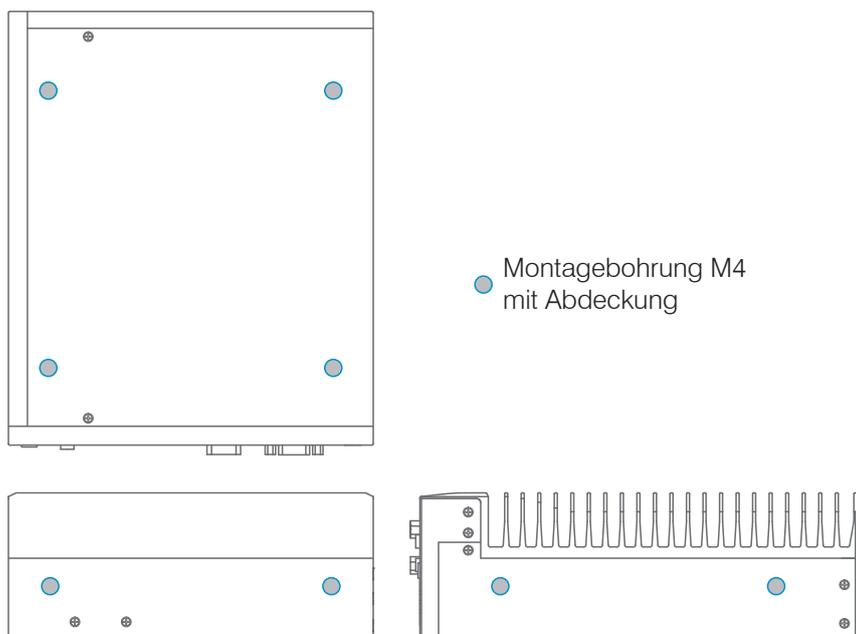
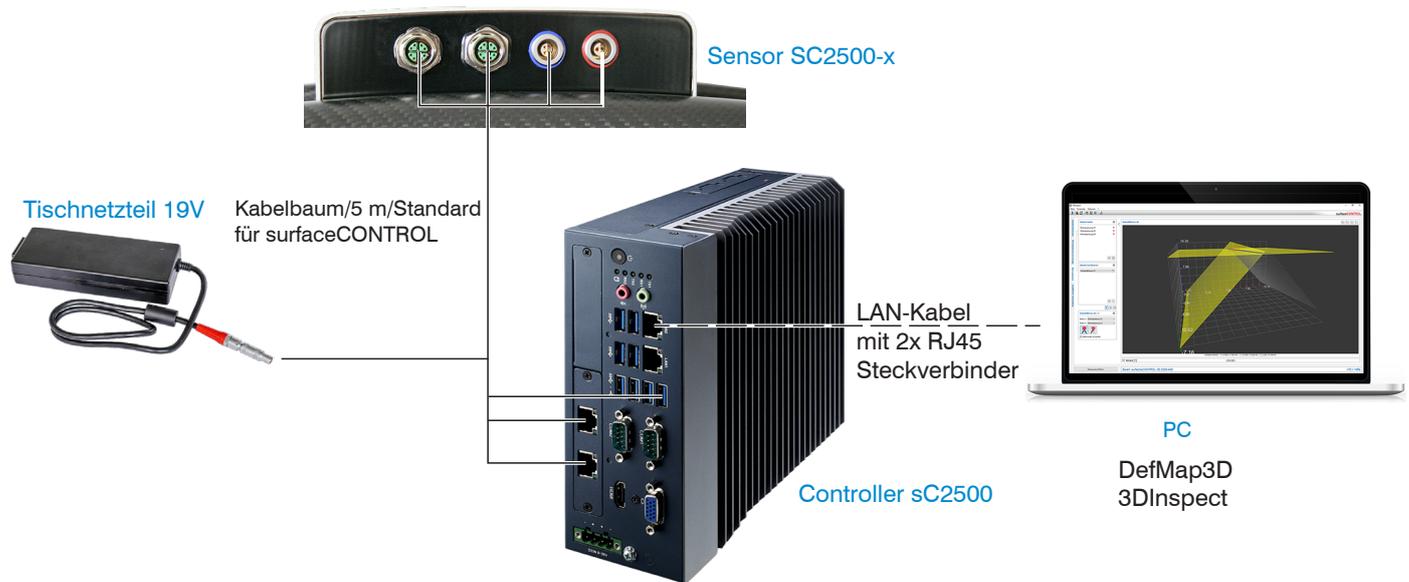


Abb. 13 Bezugspunkte für Wandmontage

➡ Montieren Sie den Controller.

5.4 Elektrische Anschlüsse

5.4.1 Anschlussschema



5.4.2 Sensor surfaceCONTROL 3D 2500

5.4.2.1 Allgemein

Sämtliche Anschlüsse des Sensors befinden sich im Anschlussfeld auf der Rückseite.

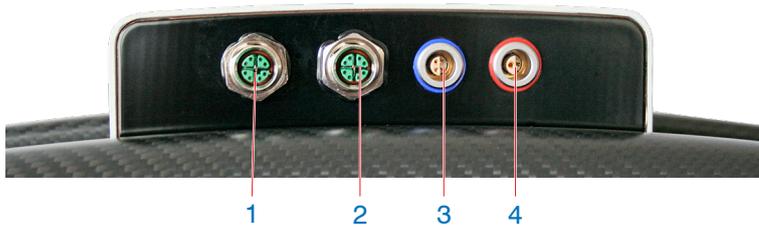


Abb. 14 Rückansicht Sensor mit Anschlüssen

1	Ethernet-Buchse Kamera 1
2	Ethernet-Buchse Kamera 2
3	Sensorsteuerung
4	Versorgung

5.4.2.2 Versorgungsspannung (Power)

Pin	Signal	Bemerkung	
1	V ₊	18 VDC ±33 % max. Stromaufnahme 12,5 A	
2	GND	0 V	

Abb. 15 Pinbelegung Steckverbinder Stromversorgungsbuchse

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

Auf der Sensorseite wird ein 2-poliger LEMO PushPull-Stecker verwendet.

i Für die Stromversorgung des Sensors surfaceCONTROL 2500 ist ausschließlich das mitgelieferte Tischnetzteil zu verwenden.

5.4.2.3 Sensorsteuerung (USB)

Pin	Signal
1	USB D+
2	USB D-
3	USB VCC
4	GND



Abb. 16 Pinbelegung Steckverbinder USB-Buchse

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

Der Sensor wird über die vorhandene USB 2.0-Schnittstelle konfiguriert und gesteuert. Es darf ausschließlich das mitgelieferte USB-Kabel verwendet werden.

Auf der Sensorseite wird ein 4-poliger LEMO PushPull-Stecker verwendet.

Der USB-A Stecker auf der Controller-Seite kann an einer USB 2.0 oder USB 3.0 Buchse verwendet werden.

5.4.2.4 Bilddatenübertragung (Gigabit Ethernet)

Pin	Signal
1	Data1 +
2	Data1-
3	Data2+
4	Data3+
5	Data3-
6	Data2-
7	Data4 +
8	Data4-

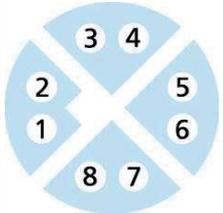


Abb. 17 Pinbelegung Steckverbinder „Ethernet-Buchse“

Für die Bilddatenausgabe der Kameras über Gigabit Ethernet verfügt der Sensor über zwei Gigabit Ethernet-Schnittstellen. Der Sensor unterstützt ausschließlich die Übertragung mit 1 Gbit.

Auf der Sensorseite werden 8-polige, X-codierte, M12-Rundsteckverbinder mit Verschraubung verwendet.

Der Anschluss und das Festschrauben der Ethernet-Kabel an den Sensor ist von Hand ohne Werkzeug möglich. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- ▶ Setzen Sie den Kabelstecker vorsichtig auf die Buchse am Sensor auf.
- ▶ Drehen Sie den Kabelstecker, bis Sie das Einrasten der inneren Nut in die entsprechende Führung der Buchse fühlen.

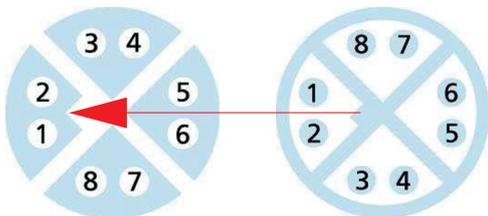


Abb. 18 Verbinden Ethernet-Stecker mit Buchse

- ▶ Schrauben Sie den Kabelstecker fest.

Auf der PC-Seite werden RJ45-Stecker verwendet.

i Verwenden Sie ausschließlich die im Lieferumfang enthaltenen Ethernet-Kabel.

5.4.3 Controller surfaceCONTROL 3D 2500

5.4.3.1 Allgemein

Sämtliche Anschlüsse für den Controller befinden sich an der Frontseite.



Abb. 19 Rückansicht Sensor mit Anschlüssen

1	Ethernet-Buchse, Anschluss PC
2	Sensorsteuerung
3	Ethernet-Buchse Kamera 1 und 2
4	Versorgung

5.4.3.2 Versorgungsspannung (Power)

Der Stromversorgungsanschluss ist als 4-poliger Steckverbinder ausgeführt.

Pin/Bezeichnung	Bemerkung
+	9 V ... 36 V DC (Nennwert 24 V, max. Leistungsaufnahme 112 W)
-	0 V

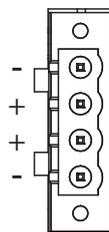


Abb. 20 Belegung des Stromversorgungsanschlusses, Ansicht: Stecker Gehäuseseite

Die Betriebsspannung ist gegen Verpolung geschützt. Verwenden Sie für den Anschluss an ein Netzgerät bzw. für die Ausgänge nur geschirmte Leitungen oder Originalkabel aus dem Zubehörprogramm.

5.4.4 Gigabit Ethernet-Anschluss

Der Ethernet-Anschluss ist die Standardverbindung zum PC. Der Sensor unterstützt die Übertragung mit 1 Gbit/s. Im Gehäuse sind vier 8-polige RJ45-Buchsen verbaut.

Wir empfehlen zur Verwendung für den Ethernet-Anschluss optionale Patchkabel der Kategorie Cat6A mit Kabellängen von 2 m, 5 m oder 10 m.

Wegen der hohen Datenrate empfehlen wir eine hochwertige Ethernet-PC-Einsteckkarte, zum Beispiel Intel-Pro/1000 PT. Die Sensoren sollten vorzugsweise direkt an den Netzwerkanschluss oder über einen hochwertigen Switch angeschlossen werden. Ein Hub würde zu massiven Datenkollisionen führen und kann nicht benutzt werden. Im PC sollte immer eine oder mehrere Netzwerkkarten nur für die Sensoren vorgesehen werden.

Der Betrieb der Sensoren über Ethernet erfordert keine zusätzliche Treiberinstallation. Jedoch müssen die Netzwerkeinstellungen korrekt vorgenommen werden:

- Der Sensor unterstützt DHCP. Diese Einstellung ist standardmäßig aktiviert und hat Vorrang vor der Suche im Link-Local-Netz.
- Es kann eine feste IP-Adresse vergeben werden.
- Verschiedene Netzwerkeinstellungen (zum Beispiel Firewall oder Paketfilter) können die Kommunikation mit dem Sensor verhindern.
- Der Sensor unterstützt Jumbo-Frames bis 9014 Bytes/Paket, jedoch müssen dann alle Netzwerkkomponenten ebenfalls Jumbo-Frames bis zu dieser Größe unterstützen.

5.5 Hinweise zur Installation

Verwenden Sie für alle Anschlusskabel nur die entsprechenden Kabel aus dem optionalen Zubehör.

HINWEIS

Schrauben Sie die Kabelstecker fest. Das empfohlene Anzugs-/Einschraubdrehmoment beträgt max. 1,0 Nm.

Wenden Sie beim Festschrauben keine Gewalt an.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Verlegen Sie alle Anschlusskabel nach den allgemein gültigen Regeln der Messtechnik, d. h. zum Beispiel nicht direkt neben impulsbelasteten Leitungen, am besten in einem separaten Kabelkanal.

Die minimalen Biegeradien betragen den dreifachen Kabeldurchmesser und dürfen nicht unterschritten werden.

5.6 Inbetriebnahme

HINWEIS

Sensor und Controller dürfen nur im stromlosen Zustand mit der Peripherie verbunden werden, also nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung.

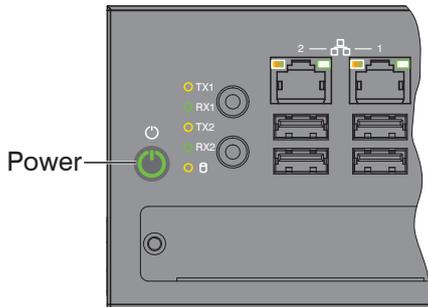
- ▶ Montieren Sie den Sensor entsprechend den Montagevorschriften, siehe [Kap. 5.1](#).
- ▶ Montieren Sie den Controller entsprechend den Montagevorschriften, siehe [Kap. 5.3](#).
- ▶ Verbinden Sie den Sensor und den Controller mit dem im Lieferumfang enthaltenen Kabelbaum, siehe [Kap. 5.4.1](#).
- ▶ Verbinden Sie den Controller mit dem PC. Verwenden Sie dazu ein handelsübliches Ethernetkabel der Kategorie CAT5e oder höher.
- ▶ Verbinden Sie den Sensor mit der Spannungsversorgung, siehe [Kap. 5.4.2.2](#).
- ▶ Verbinden Sie den Controller mit der Spannungsversorgung, siehe [Kap. 5.4.3.2](#).

6. Betrieb

6.1 Einschalten

Schalten Sie die Spannungsversorgung (24 VDC) am Controller ein.

➡ Drücken Sie den Schalter `Power` am Controller.



Die LED `Power` am Controller leuchtet beim Anlegen einer ausreichenden Spannungsversorgung rot, nach Drücken der Power-Taste konstant grün.

Mit Anlegen der Versorgungsspannung am Sensor wird dieser gestartet.

• Der Sensor `surfaceCONTROL 3D 25x0` benötigt für präzise Messungen eine Einlaufzeit von typisch 60 Minuten.

6.2 Bedienprogramme

Für den Betrieb des Sensors stehen verschiedene Programme bereit.

- 3DInspect löst industrielle 3D-Messaufgaben
- `surfaceCONTROL DefMap3D` können Sie für die individuelle Oberflächenanalyse mit `surfaceCONTROL 3D 25x0` nutzen.

6.3 Installation

6.3.1 Voraussetzungen

Folgende Mindest-Systemvoraussetzungen sind für den Betrieb der Bedienprogramme notwendig:

- Windows 10 (64 bit)
- ≥ 2 GHz Prozessor (64 Bit) oder höher
- 4 GB RAM
- Bildschirm-Auflösung: 1280 x 1024
- Grafikkarte / GPU mit OpenGL 3.1 oder höher

Um die Software in Betrieb zu nehmen, ist folgende Vorgehensweise notwendig:

1. Installieren Sie, falls nicht vorhanden, die Hardware der Ethernet-Schnittstelle.
2. Installieren Sie die Software.
3. Bei `DefMap3D`: verwenden Sie den dafür notwendigen USB-Dongle.
4. Verbinden Sie den Controller vom Messsystem `surfaceCONTROL 3D 25x0` mit dem PC über Ethernet. Verwenden Sie keine Hub's, siehe [Kap. 6.3.2](#).

• Unterstützt Ihre Netzwerkkarte die Option `VLAN`, muss diese deaktiviert werden.

6.3.2 Verbinden von surfaceCONTROL 3D 25x0 mit dem PC

Gehen Sie wie folgt vor, um surfaceCONTROL 3D 25x0 über Ethernet mit dem PC zu verbinden:

1. Schließen Sie die Installation der Software vollständig ab.
2. Verbinden Sie surfaceCONTROL 3D 25x0 über die Ethernet-Schnittstelle mit dem PC.
3. Schalten Sie die Stromversorgung ein
3. Warten Sie, bis das surfaceCONTROL 3D 25x0 Messsystem vom PC erkannt wird. Dies dauert ca. 1 Minute.

• Um das Messsystem betreiben zu können, müssen sich Controller und PC im gleichen Subnetz befinden.

Der Sensor startet im Modus DHCP. Existiert im Netzwerk kein DHCP-Server oder wurde manuell keine Adresse vergeben, weisen sich Sensor und Netzwerkadapter selbst eine Adresse (Link Local Adress) zu.

Sie können nun das surfaceCONTROL 3D 25x0 Messsystem mit den oben aufgeführten Bedienprogrammen betreiben.

6.4 Hinweise für den Betrieb

6.4.1 Messbereich

Der Messbereich der Sensoren ist ab Werk festgelegt.

Für den tatsächlichen Messbereich des Sensors ist die vom Projektor ausgeleuchtete Fläche relevant. Die Kameras sind so angeordnet, dass beide Kameras im kompletten Messvolumen die vom Projektor ausgeleuchtete Fläche erfassen.

Durch die punktförmige Lichtquelle des Projektors und die Auffächerung über die Optik ist der Messbereich in Z-Richtung trapezförmig.

6.4.2 Kalibrierung

Die Kalibrierung des Sensors dient der Ermittlung der Orientierung der Kamerakoordinaten im Koordinatensystem des Inspektionssystems und erfolgt mit Hilfe eines vorab eingemessenen Kalibrierfeldes.

Der Sensor ist mit Auslieferung werksseitig kalibriert. Jedem Sensor wird ein Abnahmeprotokoll beigelegt.

6.4.3 Positionierung von Sensor und Prüfobjekt

6.4.3.1 Allgemein

- Beachten Sie die folgenden Hinweise für eine optimale Positionierung von Sensor und Prüfobjekt.
 - 1 - Halten Sie einen optimalen Abstand vom Sensor zur Oberfläche des Prüfobjektes ein, siehe [Kap. 3.2](#).
 - Richten Sie den Sensor bei vorwiegend diffus reflektierenden Oberflächen nahezu senkrecht zur Oberfläche aus. Um eine direkte Reflexion zu vermeiden, ist es empfehlenswert, den Sensor um wenige Grad zu neigen.
 - Bei teilweise glänzenden Oberflächen können Reflexionen vom Prüfobjekt durch Neigung des Sensors um bis zu 30° in Bezug auf die Oberfläche des Prüfobjektes verringert werden.

6.4.3.2 Ausrichtung mit Fadenkreuz

Beste Ergebnisse erzielen Sie in Messbereichsmitte (Schärfebereich Kameras).

- ▶ Wechseln Sie in der Hauptansicht von der 3D-Anzeige in die Bilddaten.
- ▶ Wechseln Sie in den Reiter Datenaufnahme.
- ▶ Wählen Sie in der Rubrik Einstellungen Sensor > Musterprojektion > Positionierung aus.

Das Positioniermuster wird in den Bilddaten angezeigt.

- ▶ Verwenden Sie das Positioniermuster, um den Sensor einfach und optimal in Messbereichsmitte ausrichten zu können. Bringen Sie die Muster der Projektion mit dem eingblendeten Muster in Deckung.

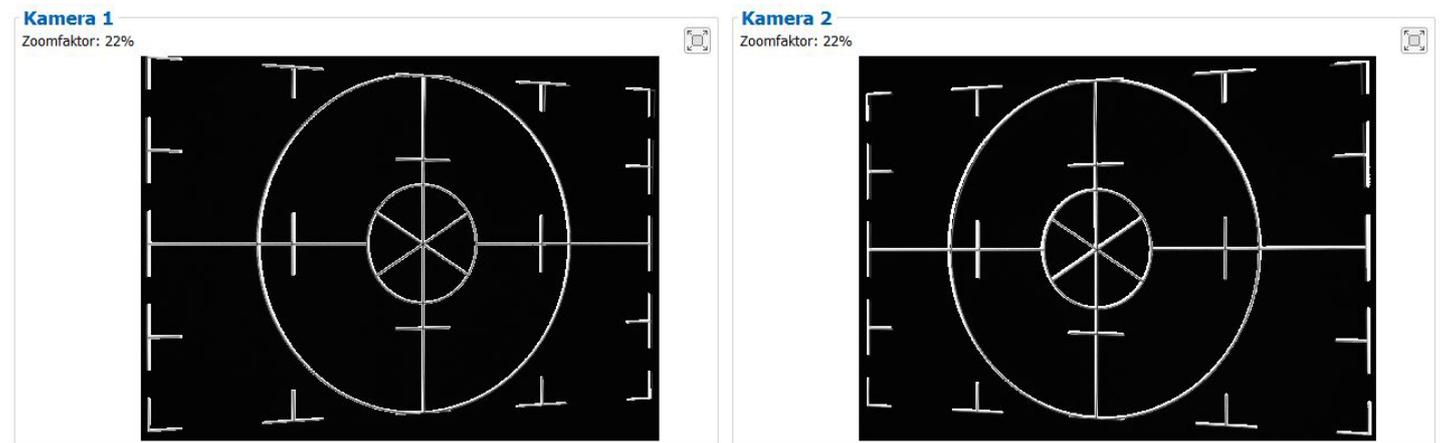


Abb. 22 Ergebnis Kamerabilder bei Ausrichtung mit Fadenkreuz

Beispiele:

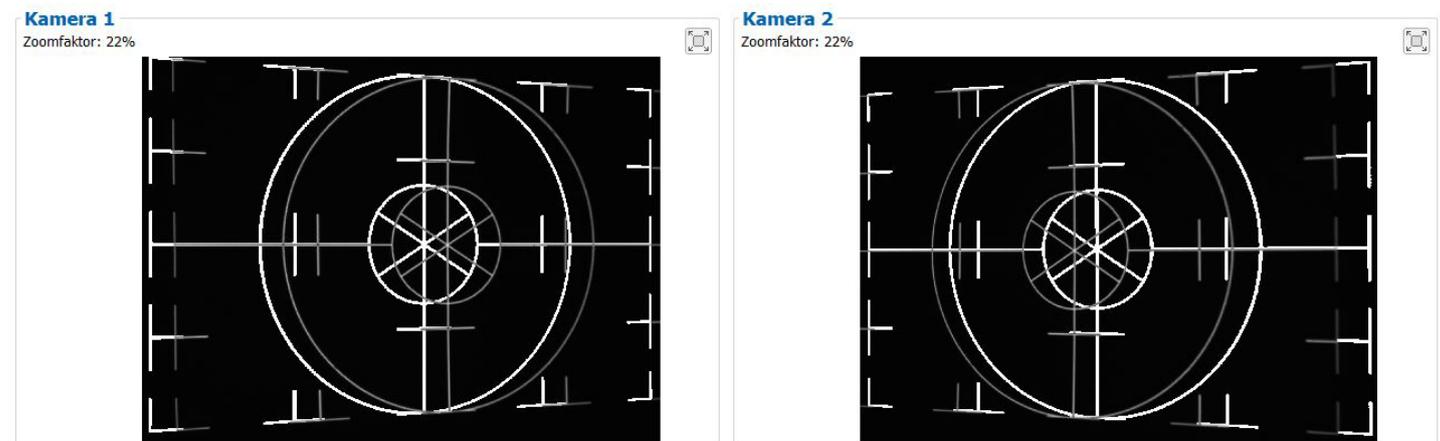


Abb. 23 Zu geringer Abstand



Abb. 24 Zu großer Abstand

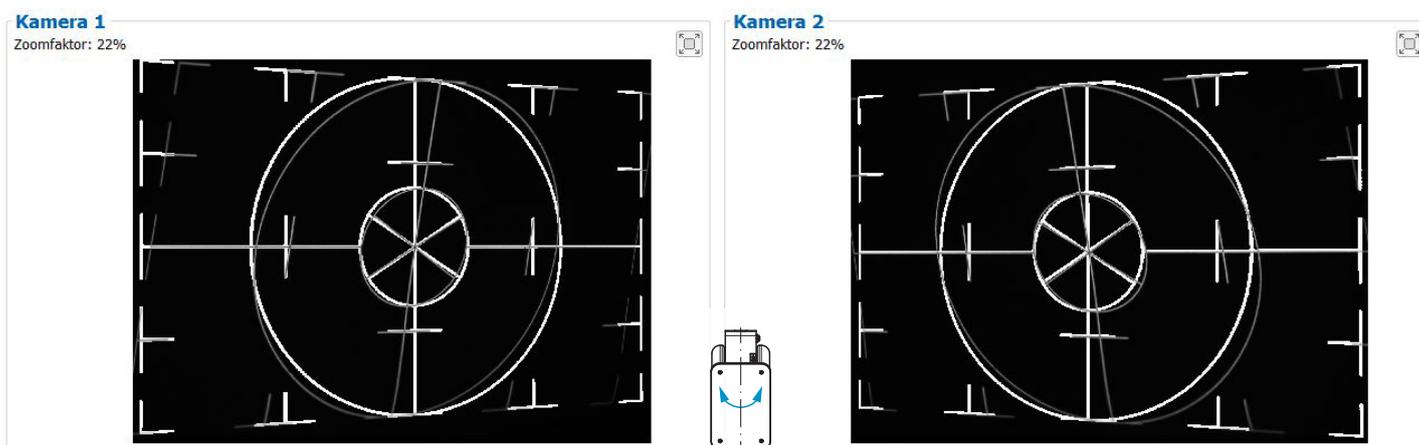


Abb. 25 Seitliche Verkippung, um x-Achse gekippt, Abstand korrekt

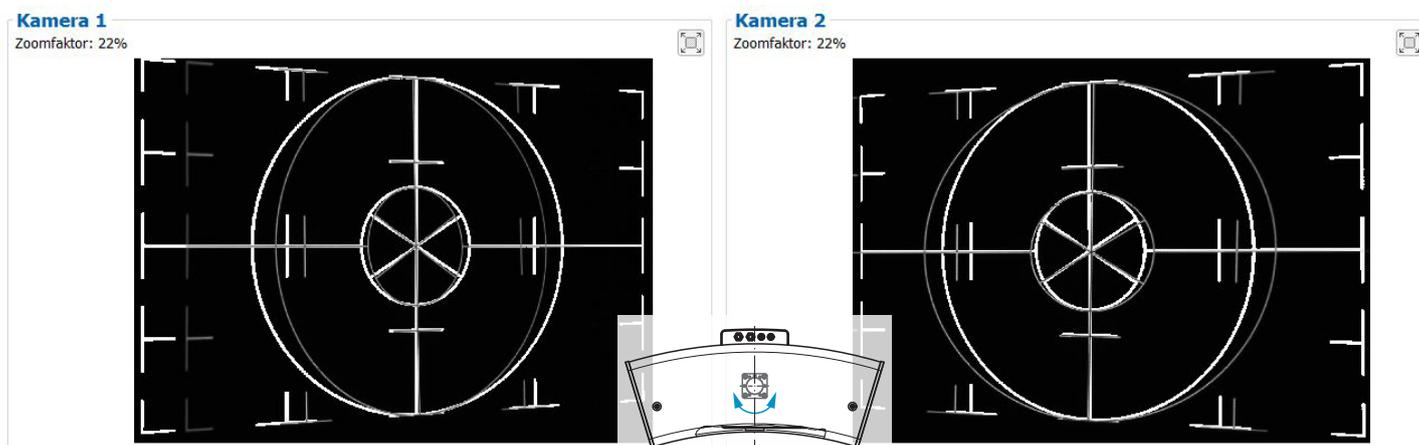


Abb. 26 Seitliche Verkippung, um y-Achse gekippt, Abstand korrekt

Die abgebildeten Screens entstanden zusammen mit der Software 3DInspect von Micro-Epsilon.

Weitere Details finden Sie in der jeweiligen Bedienungsanleitung der von Micro-Epsilon bereitgestellten Software oder in der Genicam Parameterbeschreibung, siehe [Kap. A 3](#).

6.4.4 Belichtung

Das projizierte Streifenlichtmuster sollte über die gesamte Messebene gut erkennbar sein, nicht zu hell, nicht zu dunkel. Sie erzielen damit möglichst wenig übersteuerte oder untersteuerte Pixel.

Über den Parameter *Belichtungszeit* können Sie in der Software die Belichtung beeinflussen.

- Wechseln Sie in der Hauptansicht von der 3D-Anzeige in die Bilddaten.
- Wechseln Sie in den Reiter *Datenaufnahme*.
- Wählen Sie in der Rubrik *Einstellungen Sensor* > *Musterprojektion* > *Muster aus*.
- Wählen Sie in der Rubrik *Einstellungen Sensor* > *Belichtung* eine passende Belichtungszeit aus.

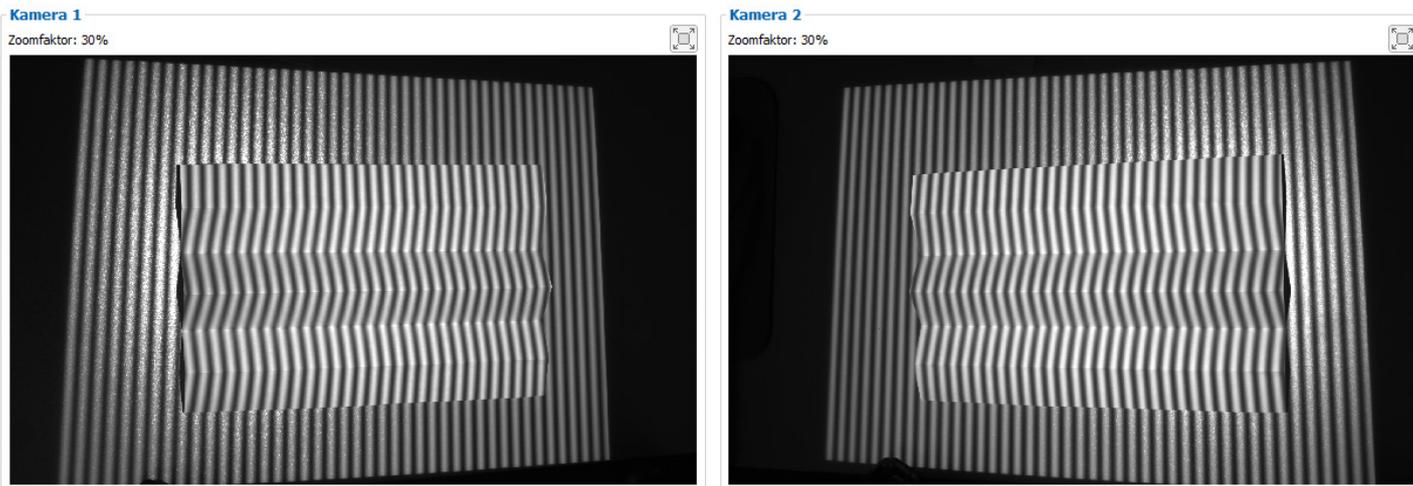


Abb. 27 Ergebnis Kamerabilder bei guter Belichtung

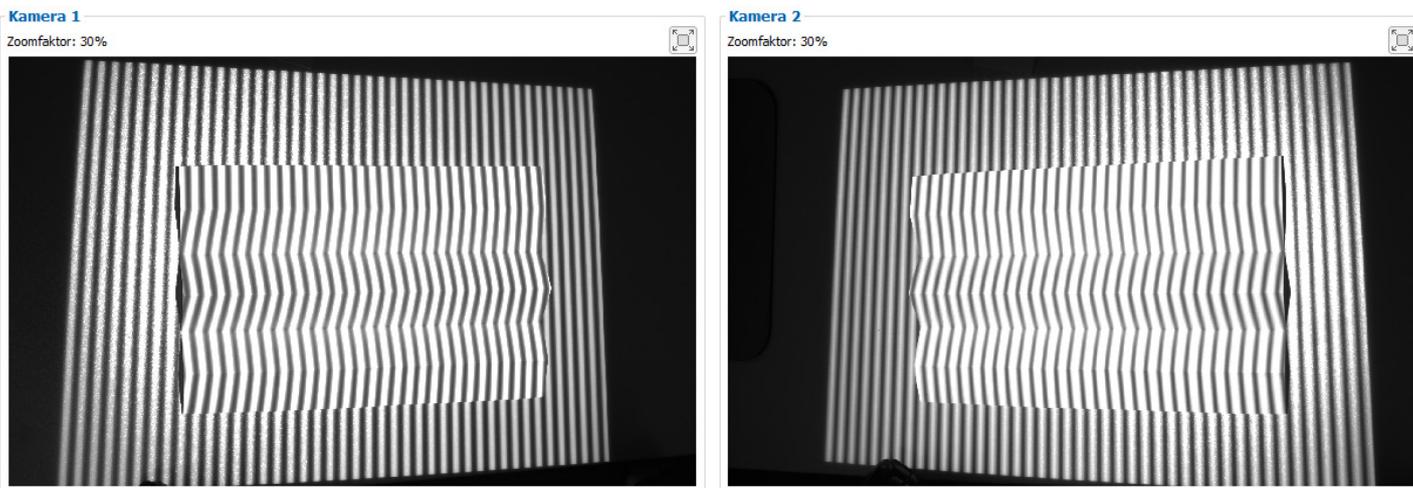


Abb. 28 Kamerabild, Messobjekt überbelichtet

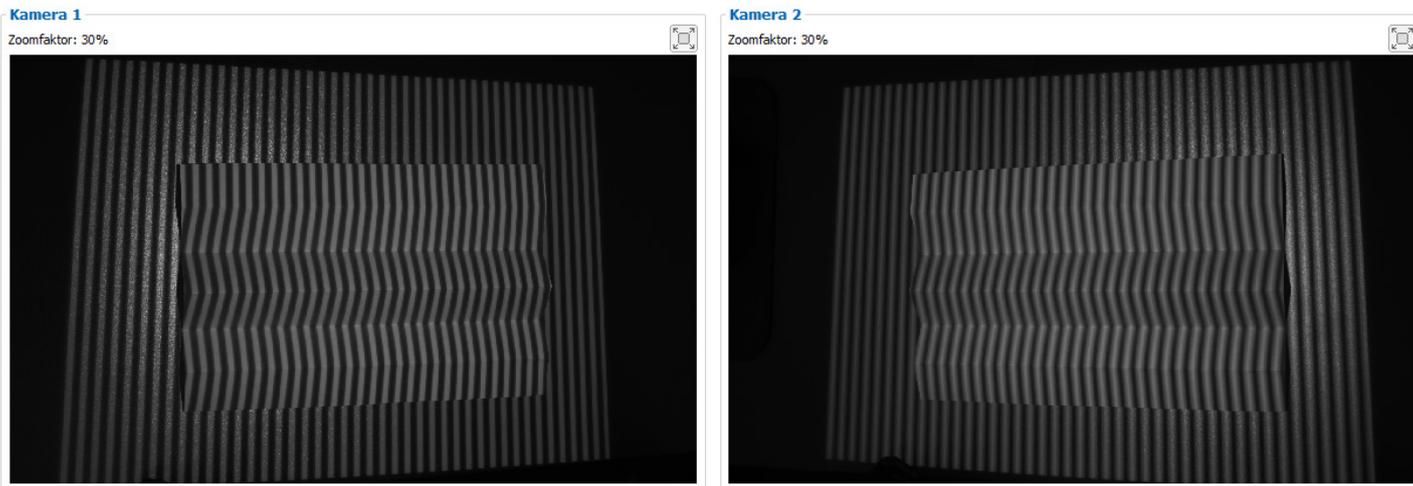


Abb. 29 Kamerabild, Messobjekt unterbelichtet

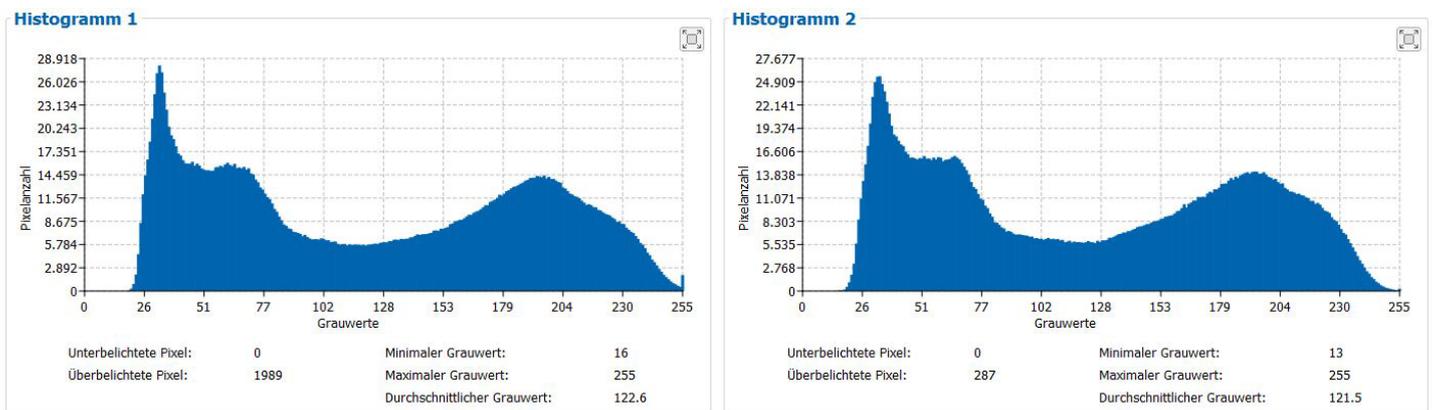


Abb. 30 Beispiel für eine optimal gewählte Belichtungszeit

Die Verteilung der Grauwerte im Histogramm sollte bei projiziertem Muster ungefähr gleichmäßig sein. Die Anzahl überbelichteter und unterbelichteter Pixel sollte dabei minimiert werden.

Die abgebildeten Screens entstanden zusammen mit der Software 3DInspect von Micro-Epsilon.

6.5 Fehlereinflüsse

6.5.1 Reflexionsgrad der Oberfläche des Messobjektes

Der Sensor wertet den diffusen Anteil des reflektierten Lichtes aus. Eine Aussage über einen Mindestreflexionsgrad ist nur bedingt möglich. Für einen Einsatz des Sensors an stark reflektierenden oder spiegelnden Objekten ist eine Voruntersuchung notwendig.

6.5.2 Farbunterschiede

Farbunterschiede zwischen Prüfobjekten haben scheinbare Veränderungen der Oberflächentextur des Prüfobjektes zur Folge und beeinflussen damit auch die Berechnung der 3D-Daten aus den aufgenommenen Bildern. Deshalb können Farbunterschiede zur Erhöhung von Messunsicherheiten und zu einer reduzierten Erkennungsleistung führen.

Da die Belichtungsparameter nur im Ganzen verändert werden können, ist eine sorgfältige Abstimmung der Belichtung auf die Messobjekt Oberfläche zu empfehlen.

6.5.3 Temperatureinflüsse

Bei Inbetriebnahme ist eine Einlaufzeit von mindestens 30 Minuten erforderlich, um eine gleichmäßige Temperaturentbreitung im Sensor zu erreichen. Große Temperaturschwankungen und Änderungen des Umgebungsklimas wirken direkt auf den Sensor und dessen Befestigungselemente und können damit die Erkennungsleistung verändern.

- Es wird empfohlen, den Sensor unter möglichst gleich bleibenden Umgebungsbedingungen zu betreiben. Ändern sich die Umgebungsbedingungen dauerhaft, ist eine erneute Kalibrierung erforderlich.

6.5.4 Fremdlicht

Zur Fremdlichtunterdrückung ist der Sensor mit entsprechenden Filtern vor den Kameraobjektiven ausgestattet. Diese lassen bandbegrenzt nur einen schmalen Wellenlängenbereich um die Wellenlänge des auf das Prüfobjekt projizierten Lichtes passieren. Generell ist die zusätzliche Abschirmung von direkt auf das Messobjekt strahlenden oder in den Sensor reflektierten Fremdlichts ratsam.

- Achten Sie besonders auf ungewollte Reflexionen des projizierten Streifenlichtes außerhalb des Messobjektbereiches (Hintergrund, Objekthalter o.ä.), welche wieder in den Sichtbereich des Sensors zurückreflektiert werden können.
- Für alle Objekte außerhalb des Messbereiches (Objekthalter, Transporteinrichtungen, Greifer oder Ähnliches) empfehlen sich matt schwarze Oberflächenbeschichtungen.

6.5.5 Mechanische Schwingungen

Da mit dem Inspektionssystem hohe Auflösungen im μm -Bereich erreicht werden, ist besonderes Augenmerk auf einen möglichst schwingungsfreien Aufbau von Sensor und Prüfobjekt zu richten.

6.5.6 Oberflächenrauheiten und Textur

Oberflächenrauheiten in der Größenordnung $5\ \mu\text{m}$ und darüber, führen ebenso wie Texturen auf der Oberfläche zu erhöhtem „Oberflächenrauschen“. Außerdem können auch an Schleifspuren oder kleinen Kratzern auf der Oberfläche direkte Reflexionen des projizierten Lichtes entstehen. Diese können zu fehlerhaften Messwerten führen. Abhilfe ist evtl. durch Abstimmung der Belichtung oder durch andere Sensoreinstellungen z. B. Filter möglich.

6.5.7 Abschattungen und Mehrfachreflexionen

Abschattungen und Mehrfachreflexionen treten besonders häufig an stark gekrümmten Oberflächen auf. Steile Kanten und große Höhenunterschiede führen zur Unterprojektion bestimmter Bereiche des Prüfobjektes. Des Weiteren können dadurch Teile des Prüfobjektes nicht vollständig durch die Kameras erfasst werden, was zu einem Verlust an Messpunkten auf der Oberfläche führt. Dieser Effekt kann durch eine geänderte Orientierung des Sensors zur Oberfläche gemindert werden.

Mehrfachreflexionen des projizierten Musters von bestimmten Bereichen der Oberfläche auf andere Bereiche der Oberfläche führen zu Überlagerungen des ursprünglichen Musters. Diese können zu fehlerhaften Messwerten führen. Abhilfe ist evtl. durch eine gezielte Maskierung des projizierten Musters möglich, indem die unerwünscht reflektierenden Bereiche nicht beleuchtet werden. Das Vorgehen zur Maskierung bestimmter Bereiche ist in der Bedienungsanleitung der Software surfaceCONTROL Defmap3D beschrieben. Will man diese Bereiche allerdings trotzdem prüfen, ist eine wiederholte Datenerfassung mit geänderter Maskierung notwendig.

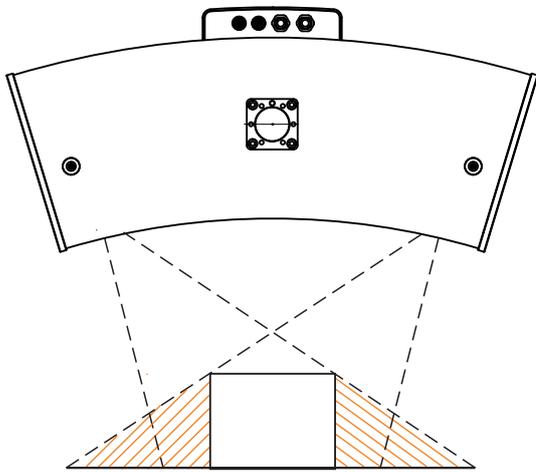


Abb. 31 Abschattung Empfänger

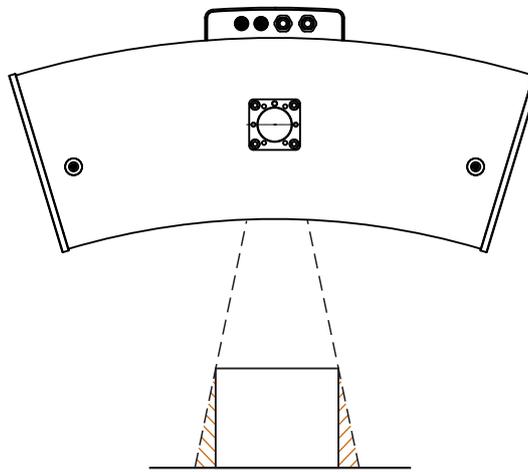


Abb. 32 Abschattung Projektion

6.6 Reinigung

6.6.1 Gehäuse

Eine Reinigung des Gehäuses ist nicht zu empfehlen. Soll eine Reinigung trotzdem durchgeführt werden, ist diese mit Wasser ohne Zusätze und einem weichen Tuch möglich.

6.6.2 Schutzgläser / Filter

Die Objektive von Kameras und Projektor sind standardmäßig durch, auf die Objektive geschraubte, Schutzfilter aus Glas geschützt. In regelmäßigen Abständen ist eine Reinigung der Schutzfilter zu empfehlen.

Trockenreinigung

Hierfür ist ein Optik-Antistatikpinsel geeignet oder das Abblasen der Scheiben mit entfeuchteter, sauberer und ölfreier Druckluft.

Feuchtreinigung

Benutzen Sie zum Reinigen der Schutzscheibe ein sauberes, weiches, fusselfreies Tuch oder Linsenreinigungspapier und reinen Alkohol (Isopropanol).

Verwenden Sie auf keinen Fall handelsübliche Glasreiniger oder andere Reinigungsmittel.

HINWEIS

Achten Sie bei der Reinigung der Schutzfilter darauf, dass Sie die Einstellungen der Objektive nicht verändern und üben Sie keinen starken Druck auf Kameras und Objektive aus.
> Eventuell erneute Kalibrierung des Sensors erforderlich.

7. Haftungsausschluss

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON oder den Händler zu melden.

MICRO-EPSILON übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten, die z. B. durch

- Nichtbeachtung dieser Anleitung / dieses Handbuches,
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Behandlung (insbesondere durch unsachgemäße Montage, - Inbetriebnahme, - Bedienung und - Wartung) des Produktes,
- Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte,
- Gewalteinwirkung oder sonstige Handlungen von nicht qualifizierten Personen

am Produkt entstehen, entstanden sind oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen, insbesondere Folgeschäden.

Diese Haftungsbeschränkung gilt auch bei Defekten, die sich aus normaler Abnutzung (z. B. an Verschleißteilen) ergeben, sowie bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Wartungsintervalle (sofern zutreffend).

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig.

Es ist nicht gestattet, eigenmächtige bauliche und/oder technische Veränderungen oder Umbauten am Produkt vorzunehmen.

Im Interesse der Weiterentwicklung behält sich MICRO-EPSILON das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der MICRO-EPSILON, die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.

8. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor, Controller oder des Kabelbaumes:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Sensor laden zu können.
- Senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein.

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an:

INB Vision AG
Brenneckestraße 20, ZENIT II
39118 Magdeburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 391 / 6117-300
Fax +49 (0) 391 / 6117-301
info@inb-vision.com
www.inb-vision.com

9. Außerbetriebnahme, Entsorgung

➡ Entfernen Sie die elektrischen Anschlussleitungen am Sensor und Controller.

Durch falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.

➡ Entsorgen Sie das Gerät, dessen Komponenten und das Zubehör sowie die Verpackungsmaterialien entsprechend den einschlägigen landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des Verwendungsgebietes.

Anhang

A 1 Zubehör

Kabelbaum/5m/Standard für surfaceCONTROL		Kabelbaum für die Anbindung eines Sensors an den Controller, enthält die Kabel für die Datenübertragung beider Kameras und die Sensorsteuerung; Länge 5 m, Gesamt-Kabeldurchmesser: ca. 6,8 mm, Mindest-Biegeradius bei ständiger Bewegung: 10x Kabeldurchmesser.
--	---	--

A 2 Optionales Zubehör

Tischnetzteil		Tisch-Netzteil für die Versorgung eines Sensors, Eingang 100-240 VAC 50/60 Hz ~1,8 A, Ausgang 19 VDC/7,89 A
Montageadapter X95/Schwalbenschwanz		Adapter für die Montage an X95-Profil (Qioptiq) oder an Stativneiger mit Schwalbenschwanz
Montageadapter Schwalbenschwanz 47 °		Adapter für die Montage an Stativneiger mit Schwalbenschwanz
Transportkoffer		FlightCase für den Transport von Sensor und Zubehör
Kalibrierfeld		Kalibrierfeld für die Kalibrierung des Sensors
2D/3D Gateway		Feldbuskoppler für 2D/3D Sensoren in Kombination mit 3DInspect, konfigurierbar für PROFINET, EtherNet/IP und EtherCAT, Auswertungen von 3DInspect können über eines dieser Feldbussysteme an eine SPS übertragen werden, Sensoreinstellungen können über 3DInspect mittels Parametersatzmapping durch eine Steuerung geladen werden,

Stativ-Set		Dreibeinstativ zur Befestigung und Ausrichtung für surfaceCONTROL 3D Sensoren, inklusive Stativtasche, Bodenspinne, Stativkopf, Stativadapter
Säulenstativ		Säulenstativ zur Befestigung und Ausrichtung für surfaceCONTROL 3D Sensoren

A 2.1 Zeichnungen Montageadapter

A 2.1.1 Montageadapter X95/Schwalbenschwanz

Der Montageadapter X95/Schwalbenschwanz dient der Montage des Sensors auf einer Wechselplatte mit einem Schwalbenschwanzprofil der Größe 050/87 oder an das Profilsystem X95 des Herstellers Linos (Qioptiq).

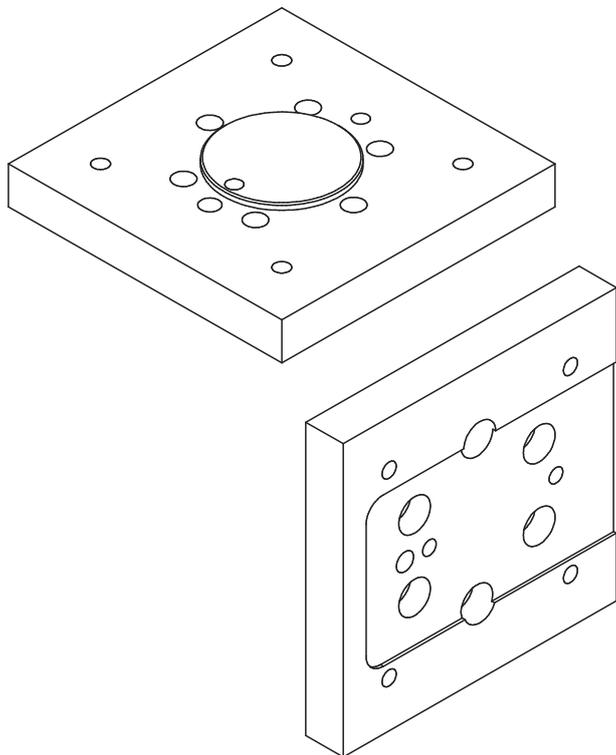


Abb. 34 Ansicht Montageadapter X95/Schwalbenschwanz

Die äußeren Abmessungen des Adapters sind 95 mm x 95 mm x 15 mm.

A 2.1.2 Montageadapter Schwalbenschwanz 47°

Der Montageadapter Schwalbenschwanz 47° dient der Montage des Sensors auf einer Wechselplatte mit einem Schwalbenschwanzprofil der Größe 050/87. Der Adapter ist eine Anpassung für den Betrieb des Sensors mit einem 43° 2-Wege-Kugelneiger. Mit dem Winkel des Adapters von 47° kann der Sensor auch direkt senkrecht auf den Boden ausgerichtet werden.

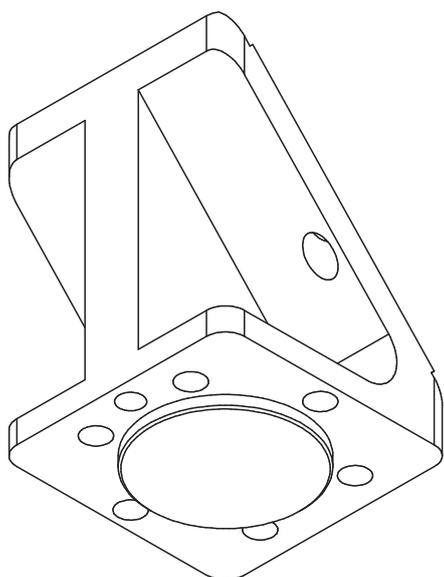


Abb. 35 Ansicht Montageadapter Schwalbenschwanz 47° von unten (Sensorseite)

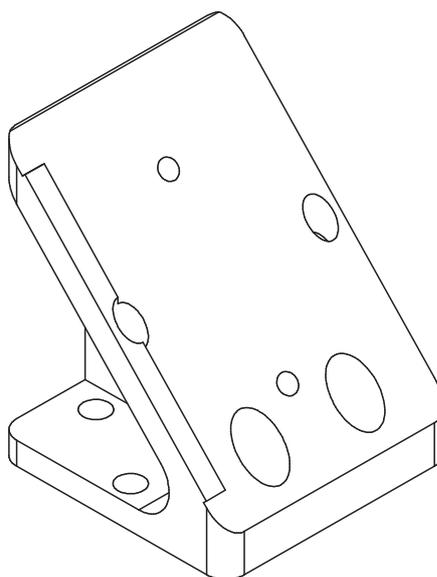


Abb. 36 Ansicht Montageadapter Schwalbenschwanz 47° von oben (Stativseite)

Die äußeren Abmessungen des Adapters sind 60 mm x 60 mm x 76,6 mm.

A 3 Parameter Genicam surfaceCONTROL

Details zum Einstellen der Parameter finden Sie in der Softwarebeschreibung, siehe Bedienungsanleitung 3D-View.

Beschreibung Parameter

Beachten Sie folgende Hinweise, wenn Sie den Sensor mit einer Drittanbieter-Bibliothek für GeniCam/GigE Vision betreiben:

- Die Bibliothek muss GigE Vision 2.1 unterstützen. Insbesondere muss der `MultiPart`-Modus unterstützt werden.
- Zur Parametrierung des Sensors stehen drei Quellen zur Verfügung, siehe weiter unten die Beschreibung `SourceSelector`. Die Daten werden jedoch immer über den `StreamChannel 0` übertragen. Bevor die Datenübertragung mit dem Kommando `AcquisitionStart` gestartet wird, muss für den `SourceSelector` der Eintrag `Source0` gewählt werden.
- Die verwendete Netzwerkkarte sollte wie folgt konfiguriert werden:
 - Jumbo-Rahmen: Aktivieren / größtmöglichen Wert verwenden
 - Interrupt-Drosselung: Aktivieren
 - Interrupt-Drosselungsrate: Adaptiv
 - Empfangspuffer: größtmöglichen Wert verwenden
- Für 3D-Messungen wird das PixelFormat `Coord3D_C32f` verwendet. Wenn das Pixelformat von der verwendeten Bibliothek nicht unterstützt wird, kann alternativ das Pixelformat `Mono16` verwendet werden. Dann ist jedoch die Auflösung bzw. der Messbereich eingeschränkt.
- Der Betriebsmodus und die übertragenen Daten des Sensors werden über den Parameter `ComponentEnable` und die zugehörigen Selektoren `SourceSelector`, `RegionSelector` und `ComponentSelector` sowie über `TriggerMode` und `TriggerSoftware` gesteuert. Folgende Modi sind u. a. möglich:
 - Einrichtbetrieb (kontinuierliche Übertragung der Rohbilder):
 - `TriggerMode = Off`
 - `ComponentEnable [Source1][Region0][Intensity] = 1`
 - `ComponentEnable [Source2][Region0][Intensity] = 1`
 - Alle anderen Selektorkombinationen für `ComponentEnable` auf 0 setzen
 - `SourceSelector = Source0`
 - Kommando `AcquisitionStart`
 - Messbetrieb 3D (getriggerte kontinuierliche 3D-Messung):
 - `TriggerMode = On`
 - `TriggerSource = Software`
 - `ComponentEnable [Source0][Scan3dExtraction0][Range] = 1`
 - Wenn ein Maskenbild für ungültige Punkte gewünscht ist:
`ComponentEnable [Source0][Scan3dExtraction0] [Confidence] = 1`
 - Alle anderen Selektorkombinationen für `ComponentEnable` auf 0 setzen
 - `SourceSelector = Source0`
 - Kommando `AcquisitionStart`
 - Auslösen beliebig vieler Messungen mittels Kommando `TriggerSoftware`

Die mit `Locked` markierten Parameter können bei aktiver Datenübertragung nicht geändert werden.

Name	Description	Dokumentation Text
DeviceControl		
DeviceTemperatureSelector	Selects the location within the device, where the temperature will be measured.	Dient als Schalter für den auszulesenden Temperatursensor: Internal - Innentemperatur des Sensors Cpu - Prozessortemperatur CpuBoard - Temperatur der Leiterplatte des Prozessors LED - Temperatur der LED CameraSensorBoard1 - Innentemperatur der Kamera #1 CameraSensorBoard2 - Innentemperatur der Kamera #2
DeviceTemperature [DeviceTemperatureSelector]	Device temperature in degrees Celsius (C).	Temperatur der im DeviceTemperatureSelector ausgewählten Komponente.
SourceControl		
SourceSelector	Selects the source to control.	Dient als Schalter für die zu konfigurierende Datenquelle: - Source0: Virtuelle Quelle für die 3D-Messdaten - Source1: Kamera 1 - Source2: Kamera 2
ImageFormatControl		
RegionSelector	Selects the Region of interest to control.	Dient als Schalter für die Parameter zur Beschreibung des Messfelds. Beachten Sie, dass dieser Schalter auch vom SourceSelector abhängt. Folgende Einstellungen sind möglich: - Region0: Beschreibt das Messfeld der Kameras [Source1] oder [Source2] - Scan3dExtraction0: Beschreibt das 3D-Messfeld [Source0]
Width[SourceSelector] [RegionSelector]	Width of the Image provided by the device (in pixels).	Die Anzahl der Pixel in u-Richtung im Kamerabild [Region0]. Für [Scan3dExtraction0] gibt der Parameter die Anzahl der 3D-Punkte in x-Richtung an. Folgende Kombinationen aus SourceSelector und RegionSelector sind zulässig: - [Source0][Scan3dExtraction0] - [Source1/Source2][Region0]
Height[SourceSelector] [RegionSelector]	Height of the image provided by the device (in pixels).	Die Anzahl der Pixel in v-Richtung im Kamerabild [Region0]. Für [Scan3dExtraction0] gibt der Parameter die Anzahl der 3D-Punkte in x-Richtung an. Folgende Kombinationen aus SourceSelector und RegionSelector sind zulässig: - [Source0][Scan3dExtraction0] - [Source1/Source2][Region0]
PixelFormat[SourceSelector] [RegionSelector] [ComponentSelector]	Format of the pixel provided by the device.	Gibt das verwendete Pixelformat der gewählten Komponente an. Für die Komponenten [Intensity] steht das Pixelformat Mono8 und Mono16 zur Verfügung. Für die 3D-Daten [Range] kann zwischen Mono16 und Coord3D_C32f gewählt werden.
ComponentSelector [SourceSelector] [RegionSelector]	Selects a component to activate/deactivate its data streaming.	Folgende Einträge sind verfügbar: - Intensity: Live-Kamerabild - Range: 3D-Daten - Confidence: Maske für ungültige Punkte in den 3D-Daten - Amplitude: Amplitudenbild - PhaseGradient: Phasengradientenbild - Base: Bild der Basisintensitäten Folgende Kombinationen aus SourceSelector, RegionSelector und ComponentSelector sind zulässig: - [Source0][Scan3dExtraction0][Range] - [Source0][Scan3dExtraction0][Confidence] - [Source1/Source2][Region0][Intensity] - [Source1/Source2][Region0][Amplitude] - [Source1/Source2][Region0][PhaseGradient] - [Source1/Source2][Region0][Base]

Name	Description	Dokumentation Text
ComponentEnable [SourceSelector] [RegionSelector] [ComponentSelector]	Controls if the selected component streaming is active.	Beschreibt, welche Komponenten übertragen werden sollen. Dient insbesondere zur Unterscheidung zwischen Einrichtbetrieb (Livemodus) und Messbetrieb. Der Einrichtbetrieb wird aktiviert, wenn ausschließlich die Komponente [Intensity] enabled sind.
ImageScale[SourceSelector] [ComponentSelector]	2D Mode components only: Scale	Der Skalierungsfaktor für die Grauwerte der Komponenten [Amplitude], [PhaseGradient] und [Base]
ImageOffset[SourceSelector] [ComponentSelector]	2D Mode components only: Offset	Der Offset für die Grauwerte der Komponenten [Amplitude], [PhaseGradient] und [Base]
AcquisitionControl		
AcquisitionMode	Sets the acquisition mode of the device.	Stellt den Modus für die 3D-Bildaufnahme ein. SingleFrame - Einzelmessung (muss mit AcquisitionStop beendet werden), (erneute Messung erfordert erneutes AcquisitionStart) Continuous - kontinuierliche Bildaufnahme (nach AcquisitionStart) wird durchgeführt bis AcquisitionStop erfolgt
AcquisitionStart	Starts the Acquisition of the device.	Startet die Bildaufnahme. Ist TriggerMode = Off wird sofort mit der Bildaufnahme begonnen. Ist TriggerMode = On wird auf ein Triggerereignis gewartet.
AcquisitionStop	Stops the Acquisition of the device at the end of the current Frame.	Stoppt die Bildaufnahme, sobald der aktuelle 3D-Frame vollständig übertragen wurde.
TriggerMode[TriggerSelector]	Controls if the selected trigger is active.	Aktiviert den Triggermodus.
TriggerSoftware [TriggerSelector]	Generates an internal trigger. TriggerSource must be set to Software.	Befehl zum Auslösen einer Messung.
TriggerSource[TriggerSelector]	Specifies the internal signal or physical input Line to use as the trigger source.	Quelle des Triggersignals. Zur Verfügung stehen Software (Software-Trigger über Genicam-Kommando) und Line1 (Hardware-Trigger von Input Line1).
TriggerActivation [TriggerSelector]	Specifies the activation mode of the trigger.	Stellt ein, ob die steigende oder fallende Flanke des Triggersignals (nur Hardware-Trigger) zum Auslösen einer Messung genutzt wird.
ExposureTime	Sets the Exposure time in Microseconds.	Die Belichtungszeit der Kameras in [μ s]
PatternDisplay	Defines the pattern that is shown during live stream.	Wählt das vom Projektor zu projizierende Bild für den Livebild-Betrieb aus. Folgende Einträge sind verfügbar: - Hellbild - Aus - Streifenmuster - Positionierhilfe
MultiSlopeMode	Controls multi-slope exposure state.	Steuert den HDR-Modus: - Off: Kein HDR. - Manual: Manuelle HDR-Einstellung über die Register MultiSlopeKneePointCount und MultiSlopeExposureLimit - PresetSoft: Voreinstellung für leichten HDR-Effekt (Spreizung der Belichtungszeiten um den Faktor 2). - PresetMedium: Voreinstellung für mittleren HDR-Effekt (Spreizung der Belichtungszeiten um den Faktor 4). - PresetAggressive: Voreinstellung für mittleren HDR-Effekt (Spreizung der Belichtungszeiten um den Faktor 8).

Name	Description	Dokumentation Text
MeasurementControl		
GraycodeThreshold	Minimum allowed pattern contrast in the graycode images (for 3D reconstruction).	Für die Berechnung werden nur Pixel verwendet, deren Grauwertdifferenz zwischen Hell- und Dunkelbild gleich oder größer dem eingestellten Grenzwert sind.
AmplitudeThreshold	Minimum allowed pattern contrast in the sinus images (for 3D reconstruction).	Für die Berechnung der Ergebnisse werden nur Pixel verwendet, deren Amplituden-Wert größer als dieser Schwellwert ist. So können ungewünschte Pixel mit niedrigem Reflexionsgrad (z. B. außerhalb des Messobjekts oder im Randbereich) ausgeschlossen werden.
MaximumPhaseGradientEnable	Controls if threshold to sort out outliers is active.	Aktiviert Filterung von Daten mit hohem Gradienten in z.
MaximumPhaseGradient	Threshold to sort out outliers in 3d point cloud.	Schwellwert für die Filterung mit hohem Gradienten in z.
MinimumIntensityThreshold	Threshold to sort out underdriven pixels.	Schwellwert zur Filterung von unterbelichteten Pixeln.
MaximumIntensityThreshold	Threshold to sort out overdriven pixels.	Schwellwert zur Filterung von überbelichteten Pixeln.
PatternWidth	Sets the pattern period for sine pattern in pixel.	Die Streifenbreite des projizierten Sinusmusters
PatternCount	Sets the number of patterns within one sine pattern sequence.	Die Anzahl der Sinusmuster und der aufzunehmenden Bilder, die für einen Messvorgang verwendet werden.
PatternType	Selects the type of pattern projection.	Stellt vordefinierte Einstellmöglichkeiten für die Anzahl der Sinusmuster, die für einen Messvorgang verwendet werden, zur Verfügung: - HighSpeed: 4 - Standard: 12 - HighPrecision: 24 - Custom: Schaltet die benutzerdefinierbaren Register PatternWidth und PatternCount frei
PerformanceMode	Boosts data processing speed while increasing internal temperature of sensor.	Erhöht signifikant die Datenverarbeitungsgeschwindigkeit zu Kosten der Sensorinnentemperatur. - On: Die Messgeschwindigkeit erhöht sich je nach Sensoreinstellung um bis zu 85 %. - Off: Die Sensorinnentemperatur kann im Dauerbetrieb bis zu ca. 5 °C niedriger werden. Damit ist der Sensor bei entsprechend höheren Umgebungstemperaturen betreibbar.
Scan3dControl		
Scan3dCoordinateSelector	Selects the individual coordinates in the vectors for 3D information/transformation.	Dient als Schalter für die gewählte 3D-Koordinate.
Scan3dCoordinateScale [Scan3dExtractionSelector] [Scan3dCoordinateSelector]	Scale factor when transforming a pixel from relative coordinates to world coordinates.	Definiert den Punktabstand im Messfeld [mm] in x- und y-Richtung. Bei Verwendung des Formats Mono16 kann zusätzlich für die z-Koordinate die Skalierung definiert werden.
Scan3dCoordinateOffset [Scan3dExtractionSelector] [Scan3dCoordinateSelector]	Offset when transforming a pixel from relative coordinates to world coordinates.	Definiert den Offset der Punktwolke in x- und y-Richtung [mm]. Bei Verwendung des Formats Mono16 kann zusätzlich für die z-Koordinate der Offset definiert werden. Zur Transformation der x- und y- Indices in reale Weltkoordinaten kann folgende Formel verwendet werden: $\text{Coord_real} = \text{Scan3dCoordinateOffset}[\text{Scan3dCoordinateSelector}] + \text{index} * \text{Scan3dCoordinateScale}[\text{Scan3dCoordinateSelector}]$

Name	Description	Dokumentation Text
Scan3dExtractionMethod [Scan3dExtractionSelector]	Selects the method for extracting 3D from the input sensor data.	Definiert den Messmodus: - Standard: Standard Messmodus - EnhancedSNR: 3D-Berechnung mit doppelter Punktdichte
Scan3dInvalidDataFlag [Scan3dExtractionSelector] [Scan3dCoordinateSelector]	Enables the definition of a non-valid flag value in the data stream.	Gibt an, ob der Parameter scan3dInvalidDataValue verwendet werden kann, um ungültige Punkte zu identifizieren. Der Wert ist „true“, falls keine Maske übertragen wird.
Scan3dInvalidDataValue [Scan3dExtractionSelector= Scan3dExtraction0] [Scan3dCoordinateSelector= CoordinateC]	Value which identifies a non-valid pixel if Scan3dInvalidDataFlag is enabled.	Wenn keine Maske übertragen wird, definiert dieser Wert die ungültigen Punkte der 3D-Daten.
Advanced3dControl		
MaximumDeviation	Sets the maximum deviation of a calculated 3d point based on the input data.	Legt den Wert für die maximale Abweichung eines berechneten 3D-Punktes ausgehend vom Startwert (Punktwolke nach Graycode) fest.
SearchStep	Search step in Millimeter.	Legt die Schrittweite für die Suche im Z-Bereich fest.
ErroneousPoints	Defines the handling of an erroneous calculated 3d point (e.g. exceeded MaximumDeviation).	Definiert die Behandlung fehlerhafter 3D-Punkte, z.B. bei Überschreitung der maximalen Abweichung (siehe SearchStep). Erase - Punkt wird gelöscht und nicht ausgegeben StartValue - Startwert aus Graycode-Berechnung wird genutzt
LowerLimitZ	Lower limit of the measurement range (z axis).	Legt die untere Grenze des Messbereiches in der Z-Achse fest. [mm]
UpperLimitZ	Upper limit of the measurement range (z axis).	Legt die obere Grenze des Messbereiches in der Z-Achse fest. [mm]
RemoveNonAdjacents	Remove points with barely adjacent bindings whether they are single (no neighbor) or double (one neighbor).	Zum Entfernen streuender Punkte kann festgelegt werden, ob nur alleinstehende oder auch ganze Cluster von bis zu 8 Punkten entfernt werden sollen. Die Einstellung ‚0‘ schaltet diese Option aus. Der Wert ‚1‘ entfernt alle alleinstehenden Punkte (ohne Nachbarn) und der Standardwert ‚4‘ beschreibt einen Cluster von bis zu 4 direkt benachbarten (gehäuften) Punkten.
ReferencingActive	Specifies, whether the recently executed reference measurement (Nullung) is active.	Gibt an, ob die zuletzt ausgeführte Referenzmessung aktiv ist. Zur Erhöhung der Genauigkeit von Ebenheitsmessungen kann eine Referenzebene aufgenommen werden. Es werden Korrekturdaten ermittelt, die in die Berechnung der 3D-Punkte einfließen.
LightControl		
LightBrightness	Set the brightness of the lighting output in percent.	Stellt die Helligkeit der LED des Projektors ein. Hinweis: Bei Überbelichtung sollte grundsätzlich zuerst die Belichtungszeit so weit wie möglich reduziert werden.
EventControl		
EventFrameTriggerData	Category that contains all the data features related to the FrameTrigger Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn eine Triggerung ausgelöst wurde.
EventFrameTrigger	Returns the unique identifier of the FrameTrigger type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn eine Triggerung ausgelöst wurde.

Name	Description	Dokumentation Text
EventFrameTriggerMissedData	Category that contains all the data features related to the FrameTriggerMissed Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn eine Messung getriggert wird, obwohl die letzte Messung noch nicht abgeschlossen wird.
EventFrameTriggerMissed	Returns the unique identifier of the FrameTriggerMissed type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn eine Messung getriggert wird, obwohl die letzte Messung noch nicht abgeschlossen wird.
EventExposureEndData	Category that contains all the data features related to the ExposureEnd Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn die Bildaufnahme für eine Messung abgeschlossen ist und mit der Berechnung der 3D-Ergebnisse begonnen wird. Der Sensor oder das Messobjekt kann nun zur nächsten Messposition bewegt werden.
EventExposureEnd	Returns the unique identifier of the ExposureEnd type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn die Bildaufnahme für eine Messung abgeschlossen ist und mit der Berechnung der 3D-Ergebnisse begonnen wird. Der Sensor oder das Messobjekt kann nun zur nächsten Messposition bewegt werden.
EventFrameStartData	Category that contains all the data features related to the FrameStart Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn der Messvorgang gestartet wird.
EventFrameStart	Returns the unique identifier of the FrameStart type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn der Messvorgang gestartet wird.
EventFrameEndData	Category that contains all the data features related to the FrameEnd Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn der Messvorgang abgeschlossen ist.
EventFrameEnd	Returns the unique identifier of the FrameEnd type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn der Messvorgang abgeschlossen ist.
EventWarningData	Category that contains all the data features related to the Warning Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn bei der Messung eine Warnung aufgetreten ist.
EventWarning	Returns the unique identifier of the Warning type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn bei der Messung eine Warnung aufgetreten ist.
EventWarningCode	Returns a warning code for the warning(s) that happened.	Dieser Parameter gibt den Warntyp für eine Warnung zurück. Folgende Warncodes sind möglich: - 1: Warning: Device temperature is becoming critical.
EventWarningMessage	Returns a detailed message for the warning.	Zusätzlich zur Warnung wird ggf. eine zusätzliche Beschreibung der Warnung zurückgegeben.
EventErrorData	Category that contains all the data features related to the Error Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn bei der Messung ein Fehler aufgetreten ist.
EventError	Returns the unique identifier of the Error type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn bei der Messung ein Fehler aufgetreten ist.

Name	Description	Dokumentation Text
EventErrorCode	Returns an error code for the error(s) that happened.	Dieser Parameter gibt den Fehlertyp für einen Messfehler zurück. Folgende Fehlercodes sind möglich: - 1: Error Sensor Hardware: Es ist ein Fehler in einer Hardwarekomponente im Sensor aufgetreten. Kontaktieren Sie Micro-Epsilon. - 2: Error Sensor Acquisition: Bei der Datenerfassung im Sensor ist ein Fehler aufgetreten. Kontaktieren Sie Micro-Epsilon. - 3: Error 3D Reconstruction: Die 3D-Rekonstruktion konnte nicht berechnet werden. - 9: Error Critical Temperature: Aufgrund zu hoher Temperaturen werden weitere Messungen unterbunden.
EventErrorMessage	Returns a detailed message for the error.	Zusätzlich zum Fehlertyp wird ggf. eine zusätzliche Beschreibung des Messfehlers zurückgegeben.
UserSetControl		
UserSetSelector	Selects the feature User Set to load, save, or configure.	Wählt die Funktion Benutzereinstellung zum Laden, Speichern oder Konfigurieren aus. Dabei bedeutet Default = Werkseinstellungen.
UserSetLoad[UserSetSelector]	Loads the User Set specified by UserSetSelector to the device and makes it active.	Lädt die durch den „UserSetSelector“ angegebene Benutzereinstellung auf dem Sensor und macht sie aktiv.
UserSetSave[UserSetSelector]	Save the User Set specified by UserSetSelector to the non-volatile memory of the device.	Speichert die durch den „UserSetSelector“ angegebene Benutzereinstellung auf dem Sensor.
UserSetDefault	Selects the feature User Set to load and make active by default when the device is reset.	Wählt die Benutzereinstellung aus, die beim Zurücksetzen des Sensors standardmäßig geladen und aktiviert wird. Dabei bedeutet Default = Werkseinstellungen.
DigitalIOControl		
LineSelector	Selects the physical line (or pin) of the external device connector or the virtual line of the Transport Layer to configure.	Auswahl des zu konfigurierenden GPIO-Ports
LineMode[LineSelector]	Controls if the physical Line is used to Input or Output a signal.	Legt fest, ob der gewählte GPIO-Port ein Eingang oder Ausgang ist.
LineInverter[LineSelector]	Controls the inversion of the signal of the selected input or output Line.	Aktiviert das Invertieren des Eingangs- oder Ausgangssignals für den gewählten GPIO-Port.
LineStatus[LineSelector]	Returns the current status of the selected input or output Line.	Frägt den Status des gewählten GPIO-Ports ab.
LineStatusAll	Returns the current status of all available Line signals at time of polling in a single bitfield.	Gibt den aktuellen Status aller Digitalen Ein-/Ausgänge aus.

Name	Description	Dokumentation Text
LineSource[LineSelector]	Selects which internal acquisition or I/O source signal to output on the selected Line.	Wählt die interne Quelle für das Ausgangssignal des gewählten GPIO-Ports aus.



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de
Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750439-A012012MSC
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK