



Betriebsanleitung

scanCONTROL 2800/2810

LLT2800-10

LLT2800-100

LLT2810-10

LLT2810-100

LLT2800-25

LLT2810-25

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

94496 Ortenburg / Deutschland

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

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001: 2008

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.	Lasersicherheit.....	7
2.1	Laserklasse 2M	7
2.2	Laserklasse 3B.....	7
3.	Funktionsprinzip, Technische Daten	9
3.1	Kurzbeschreibung	9
3.1.1	Messprinzip	9
3.1.2	Systemaufbau.....	9
3.1.3	Besondere Leistungsmerkmale	9
3.1.4	Vorteile der verwendeten CMOS-Matrix (Unterschied zu üblichen Video-Matrizen).....	10
3.1.5	Weitere Features.....	10
3.2	Technische Daten	11
3.3	Anschlüsse.....	13
3.3.1	Analogausgang	13
3.3.2	Kommunikation.....	13
3.3.2.1	Fire-Wire (IEEE 1394)	13
3.3.2.2	RS232/RS422	13
3.3.3	Schaltsignale	13
3.3.4	Synchron- und Triggersignale.....	13
3.3.5	Laserabschaltung	13
3.3.6	Videoausgang	13
3.4	Bedien- und Anzeigeelemente	14
3.4.1	Schlüsselschalter.....	14
3.4.2	Reset-Taste	14
3.4.3	Mode-Taste	14
3.4.4	LED-Anzeigen.....	14
4.	Lieferung.....	15
4.1	Lieferumfang	15
4.2	Lagerung.....	15
5.	Montage	15
5.1	Befestigung und Montage des Sensors.....	15
5.2	Befestigung und Montage des Controllers	20
5.3	Anforderung an Kabel und Kabelanschluss.....	21
6.	Messaufbau und Inbetriebnahme.....	22
6.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft, Stromversorgung	22
6.2	Betrieb des Messsystems ohne PC	22
6.2.1	Anzeigen.....	22
6.2.2	Analogausgänge	22
6.2.3	Messwertumrechnung für analoge Abstandswerte (z-Werte)	23
6.2.4	Messwertumrechnung für analoge Querkordinaten (x-Werte)	24
6.3	Kopplung von Sensoren über die Fire-Wire-Schnittstelle	24
6.3.1	Allgemeine Eigenschaften des IEEE 1394 - (Fire-Wire-) Bussystems.....	24
6.3.2	Fire-Wire-Konfiguration.....	25
6.3.3	DCAM-Standard	25
6.4	Ausgangsschaltungen der Fehler- und Modeausgänge	26
6.5	Synchronisation und Triggerung	27
6.6	Laserabschaltung, Mode- und Encodereingänge	28
6.7	Analogausgänge.....	29
6.8	Videoausgang.....	29
7.	Serielle Schnittstellen	30
7.1	RS232.....	30
7.2	RS422/485	30
7.3	Anschlussbelegung	30
7.4	Messwertausgabe Digital	30
8.	Hinweise für den Betrieb	31
8.1	Messgeschwindigkeit	31
8.2	Automatische Belichtungszeitregelung.....	31
8.3	Messfeldauswahl und Kalibrierung	32
8.3.1	Messfeldauswahl	32
8.3.2	Kalibrierung	34

8.4	Fehlereinflüsse.....	34
8.4.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche	34
8.4.2	Farbunterschiede	35
8.4.3	Temperatureinflüsse	35
8.4.4	Fremdlicht.....	35
8.4.5	Mechanische Schwingungen.....	35
8.4.6	Oberflächenrauheiten.....	35
8.4.7	Abschattungen	35
8.4.8	Mehrfachreflexionen	36
8.5	Laserleistung.....	36
9.	Haftung für Sachmängel	37
10.	Service, Reparatur.....	37
11.	Software.....	37
12.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	37
Anhang		
A 1	Zubehör.....	38
A 2	Unterstützte Messfelder.....	39
A 3	Fehler-Codierung	40
A 4	Sensorabnahmeprotokoll (Beispiel)	41

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:

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

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

➡ Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.

i Zeigt einen Anwendertipp an.

1.2 Warnhinweise

⚠ VORSICHT

Die Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät müssen nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel angeschlossen werden.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und /oder des Controllers

HINWEIS

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

> Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder Sensors

Die Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder des Sensors

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Ausfall des Messgerätes

Dauernde Einwirkung von Spritzwasser auf den Sensor (und den Controller) vermeiden.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und des Controllers

Sensor nur an Controller mit gleicher Seriennummer betreiben.

> Verlust der spezifizierten technischen Daten

Die Gehäuse der Controller dürfen nur von autorisierten Personen geöffnet werden, siehe Kap. 9.

> Beschädigung oder Zerstörung des Controllers

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das Messsystem scanCONTROL 28x0 gilt:

- EU-Richtlinie 2004/108/EG
- EU-Richtlinie 2011/65/EG, „RoHS“ Kategorie 9

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN). Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Anhang II, für die zuständige Behörde zur Verfügung gehalten bei

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Straße 15
94496 Ortenburg

Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllt die Anforderungen gemäß den Normen

- EN 61326-1 /2006-10 Allgemeine Anforderungen
- EN 55011 Klasse B / 2007-11 Störaussendung
- EN 61 000-6-2 / 2006-03 Störfestigkeit

Dies gilt bei sachgemäßer Installation und Betrieb.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem scanCONTROL28x0 ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert.
- Es wird eingesetzt zur
 - Profilmessung
 - Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung

Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Kap. 3.2.

Es ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.

Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart Sensor: IP 64 (gilt nur bei angeschlossenem Sensorkabel)
- Schutzart Controller: IP 50
- Der Schutzgrad gilt nicht für optische Eingänge, da deren Verschmutzung zur Beeinträchtigung oder dem Ausfall der Funktion führt.
- Betriebstemperatur: 0 ... 50 °C
- Lagertemperatur: -20 ... 70 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- EMV: Gemäß
 - EN 61326-1 /2006-10 Allgemeine Anforderungen
 - EN 55011 Klasse B / 2007-11 Störaussendung
 - EN 61 000-6-2 / 2006-03 Störfestigkeit

i Die Schutzart ist beschränkt auf Wasser (keine Bohremulsionen o.ä.)!

2. Lasersicherheit

Die Sensoren scanCONTROL28x0 arbeiten mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 658 nm (sichtbar/rot). Der Betrieb des Lasers wird optisch durch die LED am Sensor und am Controller angezeigt.

Beim Betrieb der Sensoren sind die einschlägigen Vorschriften nach DIN EN 60825-1 (VDE 0837, Teil 1 von 2008-05) und die in Deutschland gültige Unfallverhütungsvorschrift "Laserstrahlung" (BGV B2 von 1/97) zu beachten.

Die Gehäuse der optischen Sensoren scanCONTROL28x0 dürfen nur von autorisiertem Personal geöffnet werden, siehe Kap. 9. Für Reparatur und Service sind die Sensoren in jedem Fall an den Hersteller zu senden.

2.1 Laserklasse 2M

Sensoren mit einer Laserleistung bis 15 mW, siehe Kap. 3.2, sind in die Laserklasse 2M eingeordnet.

Danach gilt:

Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2M ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, das heißt Einwirkungsdauer bis 0,25 s nicht gefährdet.

Ein direkter Blick in den Strahl kann gefährlich sein, wenn der Lidschutzreflex bewusst unterdrückt wird, zum Beispiel beim Justieren. Ein direkter Blick in den Strahl mit optischen Vorrichtungen, zum Beispiel Lupen, ist gefährlich.

Lasereinrichtungen der Klasse 2M können ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden, wenn man nicht absichtlich länger als 0,25 s in den Laserstrahl oder in spiegelnd reflektierte Strahlung hinein schaut.

Da vom Vorhandensein des Lidschlussreflexes in der Regel nicht ausgegangen werden darf, sollte man bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Laser der Klasse 2M sind nicht anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist nicht erforderlich. Die Laserbereiche sind deutlich und dauerhaft zu kennzeichnen, wenn der Laserstrahl im Arbeits- und Verkehrsbereich verläuft.

Am Sensorgehäuse ist folgendes Hinweisschild (Vorder- und Rückseite) angebracht:



Nicht absichtlich in den Laserstrahl schauen!
Bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.



Wenn beide Hinweisschilder im angebauten Zustand verdeckt sind, muss der Anwender selbst für zusätzliche Hinweisschilder an der Anbaustelle sorgen.

Die Laserschilder für Deutschland sind bereits aufgedruckt (s.o.), die Hinweisschilder für den EU-Raum und die USA sind beigelegt und vom Anwender für die jeweils gültige Region vor der ersten Inbetriebnahme anzubringen.

2.2 Laserklasse 3B

Sensoren mit einer Laserleistung bis 50 mW, siehe Kap. 3.2, sind in die Laserklasse 3B eingeordnet.

Die Sensoren der Laserklasse 3B erfordern einen externen Schlüsselschalter zur Laserabschaltung, siehe Kap. 3.3.5, siehe Kap. 6.6.

Danach gilt:

Die zugängliche Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge, häufig auch für die Haut.

Das direkte Blicken in den Strahl bei Lasern der Klasse 3B ist gefährlich. Auch Reflexionen an glänzenden oder spiegelnden Oberflächen sind gefährlich für das Auge.

Eine Gefährdung der Haut durch die zugängliche Laserstrahlung besteht bei Lasereinrichtungen der Klasse 3B, wenn die Werte der maximal zulässigen Bestrahlung (MZB) überschritten werden.

Laser der Klasse 3B sind anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist erforder-



Nicht absichtlich in den Laserstrahl schauen!
Bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge oder auf die Haut trifft.

lich. Der Laserbereich ist deutlich erkennbar zu machen und dauerhaft zu kennzeichnen. Während des Betriebs muss der Laserbereich abgegrenzt und gekennzeichnet sein.

Im eingeschalteten Zustand des Sensors kann mit der Software die Laserleistung auf 15 mW reduziert werden. Eine Reduzierung der Laserleistung auf 1 mW ist nicht möglich. Eine Reduzierung der Laserleistung von 50 mW auf 15 mW durch die Software, führt zu keiner Änderung der Laserklasse!

Am Sensorgehäuse ist folgendes Hinweisschild (Vorder- und Rückseite) angebracht:



! Wenn beide Hinweisschilder im angebauten Zustand verdeckt sind, muss der Anwender selbst für zusätzliche Hinweisschilder an der Anbaustelle sorgen.

Die Laserschilder für Deutschland sind bereits aufgedruckt (siehe oben), die Hinweisschilder für den EU-Raum und die USA sind beigelegt und vom Anwender für die jeweils gültige Region vor der ersten Inbetriebnahme anzubringen.

Strahlfänger

Lasereinrichtungen der Klasse 3B erfordern nach EN 60825-1 neben dem obligatorischen Schlüsselschalter einen Strahlabschwächer oder Strahlfänger, um den Laserstrahl zeitweise abzuschwächen beziehungsweise zu unterdrücken. Der Strahlfänger verhindert das versehentliche Bestrahlen von Personen mit Laserstrahlung, die sich im Umfeld des Sensors befinden.



Abb. 1 Sensor mit geschlossenem Strahlfänger

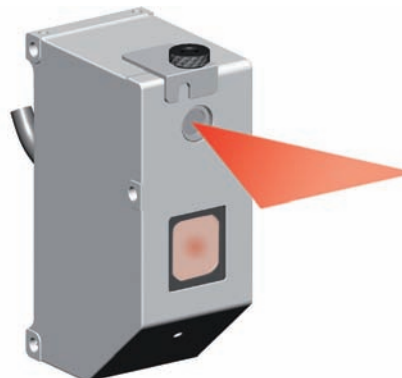


Abb. 2 Sensor mit offenem Strahlfänger (Messen)

Die Umstellung von geschlossenem auf offenen Strahlfänger (und umgekehrt) erfolgt durch

- Lösen der Rändelschraube,
- Umstecken des Strahlfängers und
- Festziehen der Rändelschraube.

Eine Messung ist nur mit geöffnetem Strahlengang möglich.

3. Funktionsprinzip, Technische Daten

3.1 Kurzbeschreibung

3.1.1 Messprinzip

Der Sensor scanCONTROL28x0 arbeitet nach dem Prinzip der optischen Triangulation (Lichtschnittverfahren):

- Über eine Linien-Optik wird eine Laserlinie auf die Messobjektoberfläche projiziert.
- Das diffus reflektierte Licht dieser Laserlinie wird über eine hochwertige Optik auf eine CMOS-Matrix abgebildet und zweidimensional ausgewertet

Die Laser-Linien-Triangulation entspricht im Prinzip der Triangulation eines Laserpunktes. Zusätzlich werden bei der Messung eine Reihe von Zeilen gleichzeitig mittels der Laserlinie belichtet. Neben der Abstandsinformation (Z-Achse) wird auch die exakte Position eines jeden Punktes auf der Laserlinie (X-Achse) erfasst und vom System ausgegeben.

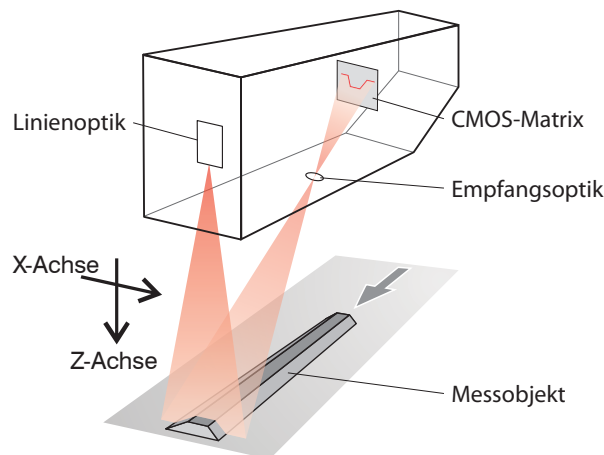


Abb. 3 Abtastung eines Profils

i Sensor und Controller bilden eine Einheit. Verwenden Sie für genaue Messungen nur zugeordnete Komponenten mit gleicher Seriennummer.

3.1.2 Systemaufbau

Das Messsystem scanCONTROL 28x0 besteht aus einem kompakten Sensor und einem intelligenten Controller, die über ein verlängerbares Anschlusskabel miteinander verbunden sind. Der Controller kann die Messwerte der beiden Achsen oder optional verknüpfte Werte ausgeben. Der Anwender kann dazu aus mehreren Auswerte-Optionen auswählen.

3.1.3 Besondere Leistungsmerkmale

- scanCONTROL zeichnet sich durch hohe Geschwindigkeit bei gleichzeitig hoher Messgenauigkeit aus. Eine spezielle Linienoptik sorgt für gleichmäßige Ausleuchtung des Messfeldes.
- Die Matrix ist im Sensor nach der Scheimpflugbedingung angeordnet, was eine gleichbleibende Bildschärfe über den gesamten Tiefenmessbereich (z-Achse) ermöglicht.
- scanCONTROL ist in Verbindung mit gespeicherten Konfigurationen auch ohne PC funktionsfähig. Die Messwerte werden entweder über 2 analoge Ausgänge (x-z-Profil oder Parameter) ausgegeben oder können über die digitalen Ein-/Ausgänge mit einer SPS agieren.

3.1.4 Vorteile der verwendeten CMOS-Matrix (Unterschied zu üblichen Video-Matrizen)

- Die hochauflösende CMOS-Bildmatrix hat 1024 x 1024 Pixel und wahlfreien Zugriff auf vorwählbare Bereiche. Dadurch ist die Messfeldgeometrie (Höhe Z und Breite X) variabel und kann der Messaufgabe angepasst werden.
- Durch einen globalen Verschluss (High-Speed-Shutter) für das gesamte Profil wird bei schnell bewegten Objekten eine hohe Profilvergenauigkeit ohne „Schräglage“ erreicht.
- Die Matrix ermöglicht gleichzeitiges Belichten und Auslesen des vorhergehenden Bildes. Dadurch kann bei gleicher Profilfrequenz länger belichtet werden und somit sind auch dunkle Objekte mit hohem Tempo messbar.

3.1.5 Weitere Features

- FireWire-Anschluss (IEEE 1394) als schnelle Standardverbindung zum PC
- Externe Synchronisation und Triggermöglichkeit
- Serielle Schnittstellen (RS232 o. RS422) für Kommunikation mit SPS oder PC
- Videoausgang als Einstellhilfe
- Die automatische Belichtungszeitregelung ergibt gleich bleibende Messergebnisse bei wechselnden Oberflächen. Sie kann bei Bedarf ausgeschaltet werden.

3.2 Technische Daten

Modell		scanCONTROL 2800-10 / 2810-10
Standard Messbereich z-Achse		10 mm
	Messbereichsanfang	70 mm
	Messbereichsmitte	75 mm
	Messbereichsende	80 mm
Linearität z-Achse [%] ¹⁾		±0,3 % des Messbereichs (3 σ)
Linearität z-Achse ¹⁾		±30 μ m
Referenzauflösung z-Achse ^{2) 3)}		2 μ m
Standard Messbereich x-Achse (Breite)	Messbereichsanfang	9,5 mm
	Messbereichsmitte	10 mm
	Messbereichsende	10,5 mm
Punktabstand	Messbereichsmitte	ca. 10 μ m
Auflösung x-Achse		1024 Punkte/Profil
Profilfrequenz		bis zu 4000 Hz
Messrate		256.000 Punkte/sec
Lichtquelle		Halbleiterlaser 658 nm
Öffnungswinkel der Laserlinie		10 °
Laserleistung	Laserklasse 2M	7 mW
Laserabschaltung		Remote Eingang und Schlüsselschalter
Zulässiges Fremdlicht (Leuchtstofflampe) ²⁾		10.000 lx
Schnittstellen	Profildaten	FireWire 1394a / RS232 / RS422
	Trigger/Zähler	synchron IN
Messwertausgabe (Modell 2810)		RS232 / RS422
		Analog
		Schaltsignal
Anzeigen (LED)		1x Power on, 1x Laser on, 1x Error, 1x Control, 2x Mode
Schutzgrad (Sensor)		IP 64
Schutzgrad (Controller)		IP 40
Vibration ⁴⁾		2 g / 20 ... 500 Hz / DIN EN 60068-2-6
Schock ⁴⁾		15 g / 6 ms / DIN EN 60068-2-29
EMV-Anforderungen	Störaussendung	DIN EN 55011 / 11.2007 / Gruppe 1, Klasse B und DIN EN 61326-1 / 10.2006 / Klasse B
	Störfestigkeit	EN 61 000-6-2 / 03.2006 und DIN EN 61326-1 / 10.2006 / Klasse B
Betriebstemperatur		0 °C bis 50 °C
Lagertemperatur		-20 °C bis 70 °C
Sensorkabellänge		bis zu 13 m
Gewicht Sensor (ohne Kabel)		ca. 560 g
Gewicht Controller		ca. 3,5 kg
Abmessungen Controller (LxBxH)		278 x 187 x 107 mm
Galvanische Trennung		Alle Schnittstellen sind galvanisch getrennt
Versorgung		20-27 VDC, 500 mA

Alle angegebenen Daten gelten für metallisch mattierte Oberflächen.

1) Standardmessbereich

2) Messobjekt: Micro-Epsilon Standardobjekt (metallisch, diffus reflektierendes Material)

3) Wert nach einmaliger Mittelung über die Messfeldbreite (1024 Punkte)

4) Daten gelten für den Sensor.

Modell		LLT28x0-25	LLT28x0-100
Standard-Messbereiche, typische Werte ($\pm 5\%$) für erweiterten Messbereich in Klammern			
Messbereich z-Achse		25 (55) mm	100 (245) mm
Messbereichsanfang	(MBA)	62.5 (50) mm	145 (115) mm
Grundabstand, Messbereichsmittle	(MBM)	75 (82.5) mm	195 (235) mm
Messbereichsende	(MBE)	87.5 (105) mm	245 (360) mm
Auflösung z-Achse ¹	0,04 %	10 μm	40 μm
Linearität z-Achse (3σ) ¹	0,2 %	50 μm	200 μm
Messbereich x-Achse, typisch	bei MBA	13 (23) mm	30 (50) mm
	bei MBE	18 (41) mm	50 (140) mm
Öffnungswinkel der Laserlinie		30 °	
Auflösung x-Achse		256 / 512 / 1024 ² , optional 64 / 128 Punkte/Profil	
Linearität x-Achse (3σ) ¹ 0,4 %	bei MBA	60 μm	120 μm
	bei MBE	80 μm	200 mm
Auflösung Profilparameter ³		0,05 %	
Profilfrequenz	Profil/Sekunde	bis 1000 Profile/s (optional bis 4000 Profile/s)	
Messrate	Messpunkt/ Sekunde	bis 256.000 Messpunkte/s	
Lichtquelle		Laserdiode 658 nm, 15 mW (optional 50 mW)	
Laserklasse (EN 60825-1)		Klasse 2M (optional: 3B)	
Laserabschaltung		Remote - Eingang und Schlüsselschalter	
Zulässiges Fremdlicht (Leuchtstofflampe)		10.000 lx	
Schutzgrad		Sensor IP 64; Controller IP40	
Betriebstemperatur		0 ... +50 °C	
Lagertemperatur		-20 ... +70 °C	
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)		EN 55011 Klasse B/ 2007-11 Störaussendung EN 61000-6-2 Störfestigkeit	
Vibration (nach DIN EN 60068-2-6) ⁵		2 g / 20 ... 500 Hz	
Schock (nach DIN EN 60068-2-29) ⁵		15 g / 6 ms	
Abmessungen Sensor (ohne Kabel)	LxBxH, mm	109 x 64 x 44	125 x 64 x 44
Gewicht Sensor (ohne Kabel)		350 g	400 g
Sensor-Anschlusskabel Standardlänge		2 m	
Abmessungen Controller (ohne Steckverbindungen)	LxBxH, mm	278 x 187 x 107 mm	
Gewicht Controller (ohne Kabel)		3,5 kg	
Ausgänge Analog			
Vorprogrammiert: x- und z-Achse, alternativ: Profilparameter ³		$\pm 10\text{ V}$ (16 Bit, bis 150 kHz) $R_i = 50\text{ Ohm}$, $I_{\text{max}} = 5\text{ mA}$	
Kommunikation			
Serielle Schnittstellen (Messwerte und Steuerbefehle)		3x IEEE 1394 („FireWire“), 400 MBit/s, DCAM 1.30 Standard	
		RS232 / RS422; 115.200 Baud	
Schaltsignale			
Digitale Eingänge ⁴		Sync-In, Remote Laser ON/OFF, User mode, Encoder	
Digitale Ausgänge ⁴		Sync-Out, Error, User mode (2x)	
Versorgung		24 VDC $\pm 15\%$; 0,5 A	

Alle angegebenen Daten gelten für metallisch mattierte Oberflächen.

- 1) Gilt für Standard-Messbereiche, geringfügige Bereichsverschiebung des Messfeldes möglich (abhängig vom Sensor)
- 2) 1024 Punkte / Profil nur im erweiterten Messbereich und nur bis 128.000 MP/s, optional bis 256.000 MP/s
- 3) Gilt nur für im Controller vorverarbeitete Werte, wie zum Beispiel Breite, Höhe, Fläche der Kleberaupe, Kantenlage, Rillenbreite, Winkel und so weiter.
- 4) Vorprogrammiert, andere Funktion möglich, zum Beispiel Encoder
- 5) Daten gelten für den Sensor.

3.3 Anschlüsse

3.3.1 Analogausgang

An der 4-poligen Anschlussbuchse können die beiden zugeordneten Profilsignale für Höhe (Z-Richtung) und Breite (X-Richtung) entnommen werden. Wenn eine optionale Verarbeitung aktiviert wurde, so werden die Profilparameter (z.B. Höhe, Breite, Fläche usw. einer Kleberaupe) an den Analogausgängen ausgegeben. In Verbindung mit gespeicherten Konfigurationen ist das Messsystem auch ohne PC funktionsfähig.

Im Auslieferungszustand liefert der Sensor 400 Profile / s bei 1 ms Belichtungszeit im Standardmessbereich. Andere Konfigurationen können gespeichert werden.

Als optionales Zubehör ist das Analoganschlusskabel 3 m, „C2800-3“ von Micro-Epsilon erhältlich.

3.3.2 Kommunikation

3.3.2.1 Fire-Wire (IEEE 1394)

Der Fire-Wire-Anschluss ist die Standardverbindung zum PC. Am Controller des scanCONTROL sind 3 gleichberechtigte Fire-Wire-Anschlüsse mit bis zu 400 MBit/s vorhanden.

Die hohe Datenrate erlaubt die Hintereinanderschaltung mehrerer Controller oder Digital-Video-Kameras an einer IEEE1394-PC-Schnittstelle. Dabei können sowohl linien- als auch sternförmige Anschlussstrukturen realisiert werden, die schleifenfrei verbunden sein müssen. Der Controller liefert an den 1394-Anschlussbuchsen keine Betriebsspannung.

3.3.2.2 RS232/RS422

Über die RS232- oder die RS422-Schnittstelle können mit einem PC Programme geladen und Messergebnisse übertragen werden. Der RS232-Anschluss des Controllers kann über ein handelsübliches 9-poliges Verlängerungskabel (Stecker - Buchse) mit der COM-Schnittstelle des PC verbunden werden.

Es kann immer nur eine von beiden seriellen Schnittstellen aktiv sein. Die geringere Datenrate ermöglicht aber nur niedrigere Messraten als Fire-Wire.

3.3.3 Schaltsignale

Es sind 3 Ausgänge und ein Eingang verfügbar. Sämtliche Schaltsignale sind optokoppelt. In der Standardeinstellung haben sie folgende Funktionen:

- Eingang „Mode“: Funktion wie Mode-Taste,
- Ausgang „Error“: Fehlercodierung, seriell, siehe Kap. A 3.
- Ausgang „Mode 1“ u. „Mode 2“: Betriebs-Modus (im Binärcode).

3.3.4 Synchron- und Triggersignale

Über die Synchron-Anschlussbuchse können einzelne Profile (Scans) getriggert oder mehrere Sensoren untereinander synchronisiert werden. Andere Funktionen sind optional möglich.

3.3.5 Laserabschaltung

Die Pins 3 und 13 der Synchronbuchse dienen zur externen Sicherheitsabschaltung des Lasers. Zum Schalten eignen sich sowohl ein Schalttransistor mit offenem Collector (zum Beispiel in einem Optokoppler) als auch ein Relaiskontakt.

- Sensoren der Laserklasse 2M: Die Abschaltung kann für offene oder verbundene Pins (Werkseinstellung) konfiguriert werden.
- Sensoren der Laserklasse 3B: Der Laser ist ausgeschaltet, wenn die Anschlüsse offen sind. Deshalb ist auch hier die Abschaltung bei offenen Pins 3 und 13 voreingestellt und kann nicht umprogrammiert werden.

3.3.6 Videoausgang

Das Videosignal ist nur für Justage- und Testzwecke vorgesehen und kann durch Software aktiviert werden (siehe Dokumentation FireWire-Schnittstelle).

3.4 Bedien- und Anzeigeelemente

3.4.1 Schlüsselschalter

Der Schlüsselschalter unterbricht die Stromzufuhr zum Lasersensor für Wartungszwecke. Wenn der Schalter in Stellung „Off“ ist, verlischt die zugeordnete grüne LED, und der Sensorstecker darf abgezogen werden.

3.4.2 Reset-Taste

Durch Betätigen der Reset-Taste wird ein Programmneustart im Controller ausgelöst, was einem „Power-On-Reset“ entspricht.

3.4.3 Mode-Taste

Mit der Mode-Taste können zyklisch die gespeicherten Betriebsarten (Modes) ausgewählt werden.

Weiterhin können mit der Mode-Taste die mittels Software konfigurierten Parameter dauerhaft im Controller gespeichert werden, siehe Kap. 11.

3.4.4 LED-Anzeigen

Leuchtdioden am Controller signalisieren:

- power on: Die grüne LED leuchtet wenn die Versorgungsspannung anliegt.
- laser on: Wenn die grüne LED aus ist, so ist der Laser aus, siehe Kap. 3.3.5. Die LED kann auch leuchten, wenn kein Sensor angesteckt ist.
- error: Die rote LED signalisiert verschiedene Fehlerzustände durch verschiedene Blinkfolgen, siehe Kap. A 3.
- control: Kommunikation mit PC. Die grüne LED blinkt auch, und zwar
 - lang während aktiver Datenübertragung
 - und kurz für Steuerzugriffe.
- mode 1 / 2: Die gelben LED's zeigen die aktuelle Betriebsart an.

LED		Betriebsart
mode 2	mode 1	
○	○	Default
○	☀	Mode 1
☀	○	Mode 2
☀	☀	Mode 3

Eine grüne LED am Sensor signalisiert „Laser an“.

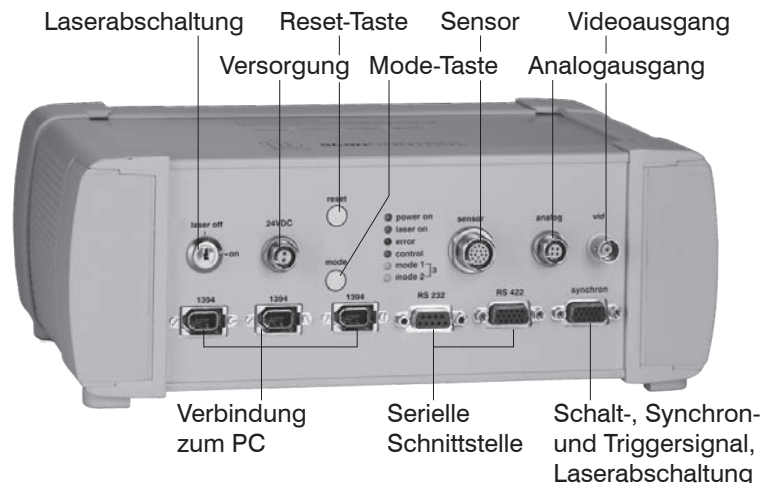


Abb. 4 Frontansicht des Controllers

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

Standard:

- 1 Sensor LLT 28x0
- 1 Controller
- 1 Betriebsanleitung
- 1 Stromversorgungskabel PC2800-3, 3 m lang
- 1 Analogausgangsstecker, 4-polig, (Fa. ODU, Serie MiniSnap L, Best.-Nr. S11L0C - T04MJGO - 7200)
- 1 scanCONTROL Software-CD
- 1 Fire-Wire-Verbindungskabel, 3 m lang



Abb. 5 Standardlieferumfang eines scanCONTROL28x0

Optionales Zubehör:

Siehe aktuelle Preisliste scanCONTROL.

Bitte prüfen Sie die Sendung nach dem Auspacken auf Vollständigkeit und Transportschäden. Bei Schäden oder Unvollständigkeit wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder Lieferanten.

4.2 Lagerung

- Lagertemperatur: -20 bis +70 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)

5. Montage

5.1 Befestigung und Montage des Sensors

Der Sensor kann auf 3 verschiedene Arten montiert werden:

- 1. mit 3 Durchgangslöchern für Schrauben M4 von der Seite,
- 2. mit 3 Gewindelöchern M4 auf der Stirnseite und
- 3. mit 3 Gewindelöchern M4 auf der Oberseite (Kabeleinführung!).

Die Befestigungsmaße sind den Maßzeichnungen im Anhang zu entnehmen.

scanCONTROL28x0 beinhaltet einen optischen Sensor, mit dem im μm -Bereich gemessen wird.

HINWEIS

Achten Sie deshalb bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Achten Sie bei der Auswahl der Befestigungsschrauben auf die Tiefe der Sacklöcher

> Beschädigung der Gewinde durch aufsitzende Schrauben.

Das Anzugsdrehmoment darf nicht zu hoch gewählt werden.

- i** Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Montagebohrungen/
Gewindelöchern auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht
gestattet.

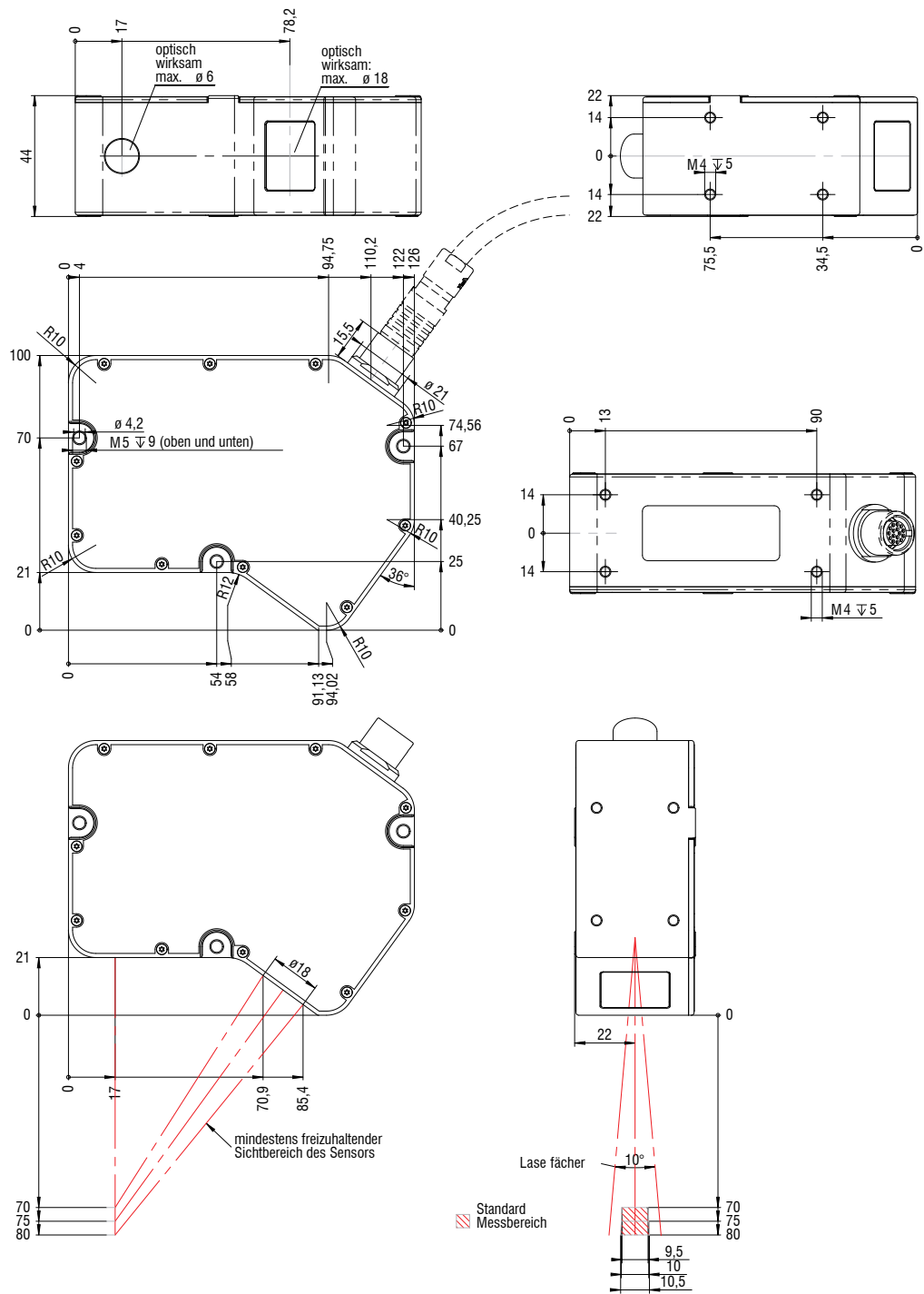


Abb. 6 Maßzeichnung LLT 28x0-10, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

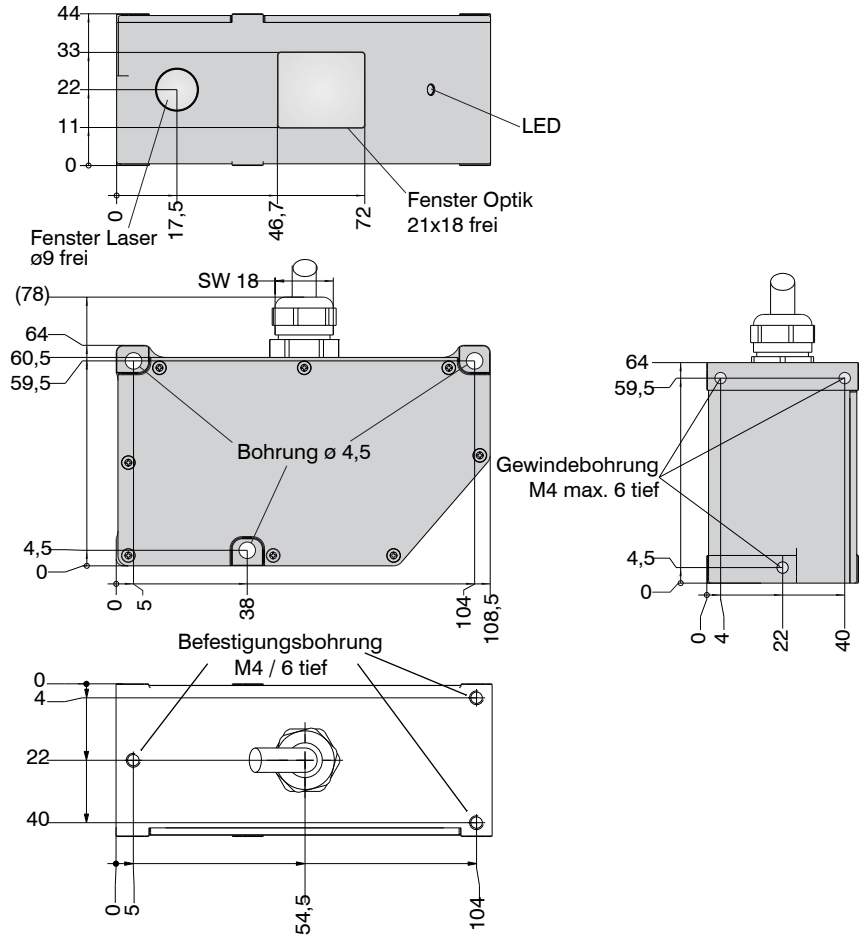


Abb. 7 Maßzeichnung LLT 28x0-25, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

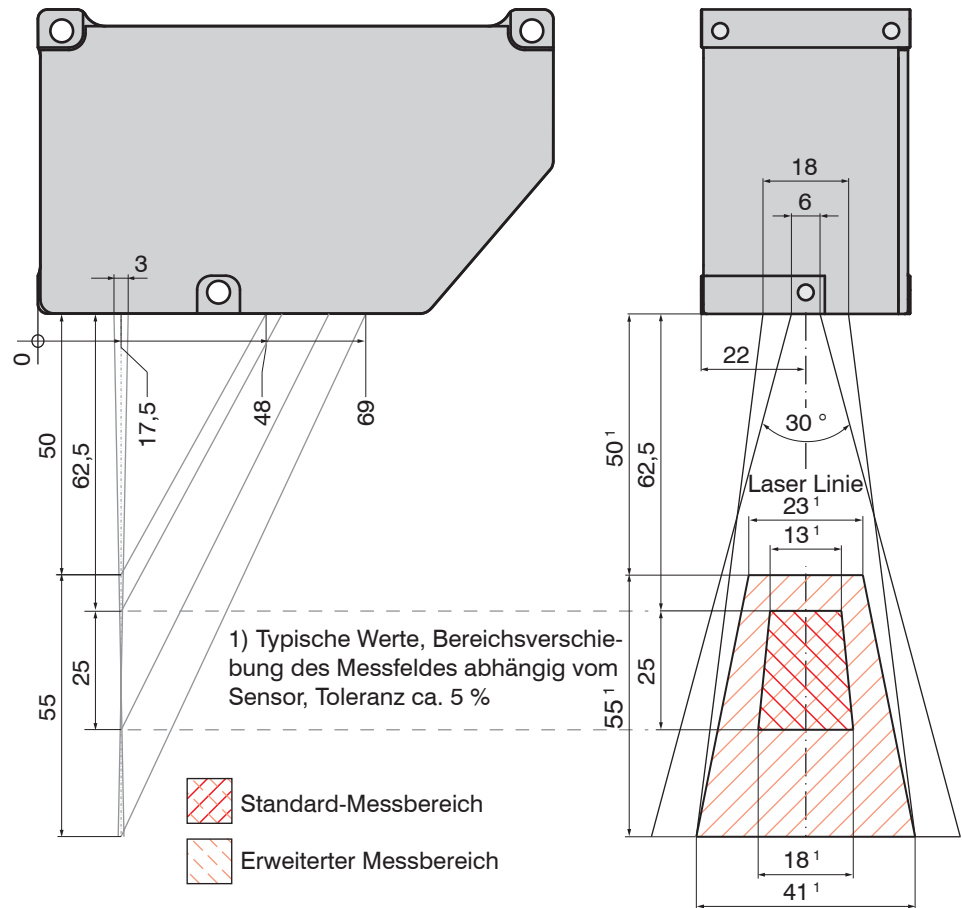


Abb. 8 Zuordnung der Messfelder, LLT 28x0-25, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

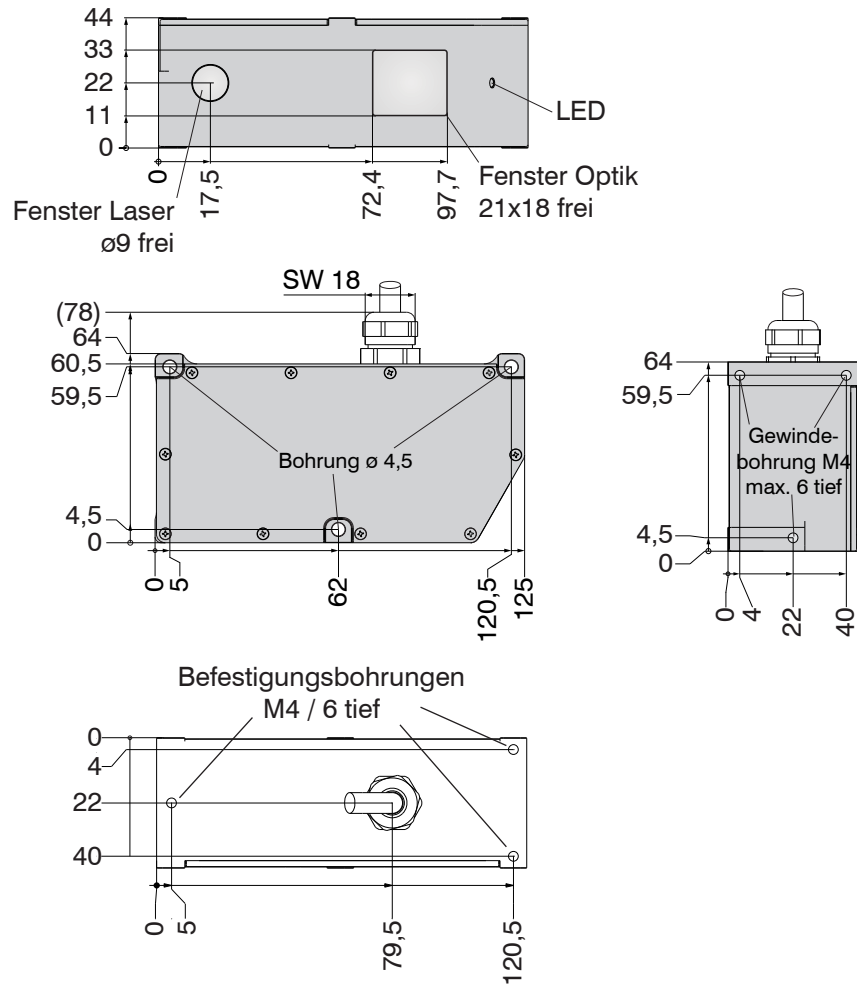


Abb. 9 Maßzeichnung LLT 28x0-100, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu



Abb. 10 LLT 28x0-100 mit Montage- und Gewindebohrungen

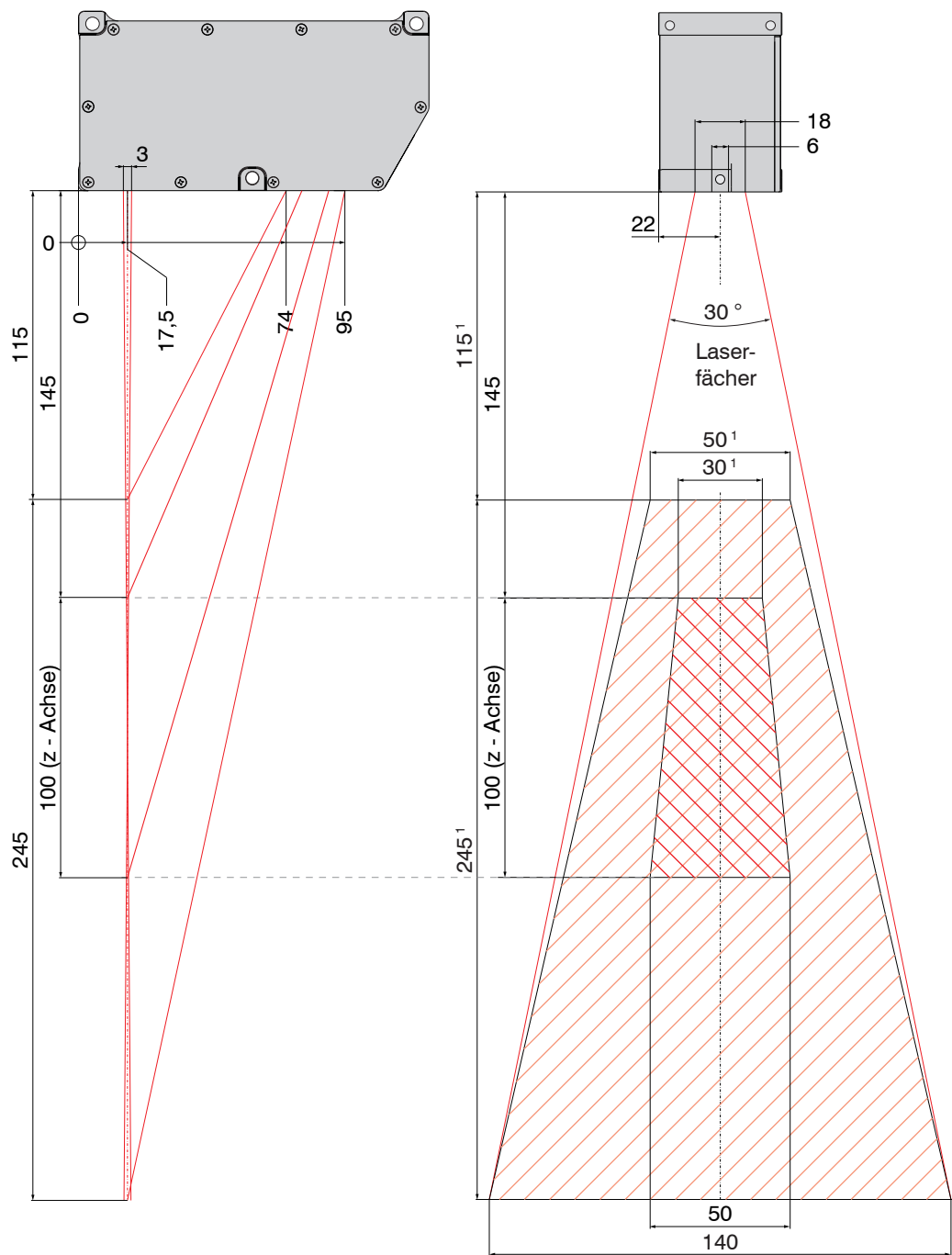


Abb. 11 Zuordnung der Messfelder, LLT 28x0-100, Abmessungen in mm, nicht maßstabgetreu



Standard-Messbereich



Erweiterter Messbereich

1) Typische Werte, Bereichsverschiebung des Messfeldes abhängig vom Sensor, Toleranz ca. 5 %

5.2 Befestigung und Montage des Controllers

Der Controller kann über 4 Schrauben M4 DIN 84 anstelle der GummifüÙe montiert werden, siehe nachfolgende Maßzeichnungen.

- ➔ Ziehen Sie dafür die Eckschutzkappen vorsichtig nach der Seite ab (zum Beispiel mit einem Schraubendreher) und stecken Sie sie nach der Montage wieder auf.
- ➔ Montieren Sie den Controller so, dass die Funktionsanzeige-LED's nicht verdeckt werden.

Bei der Controller-Montage ist besondere Sorgfalt bei der Kabelverlegung und deren Zugentlastung erforderlich.

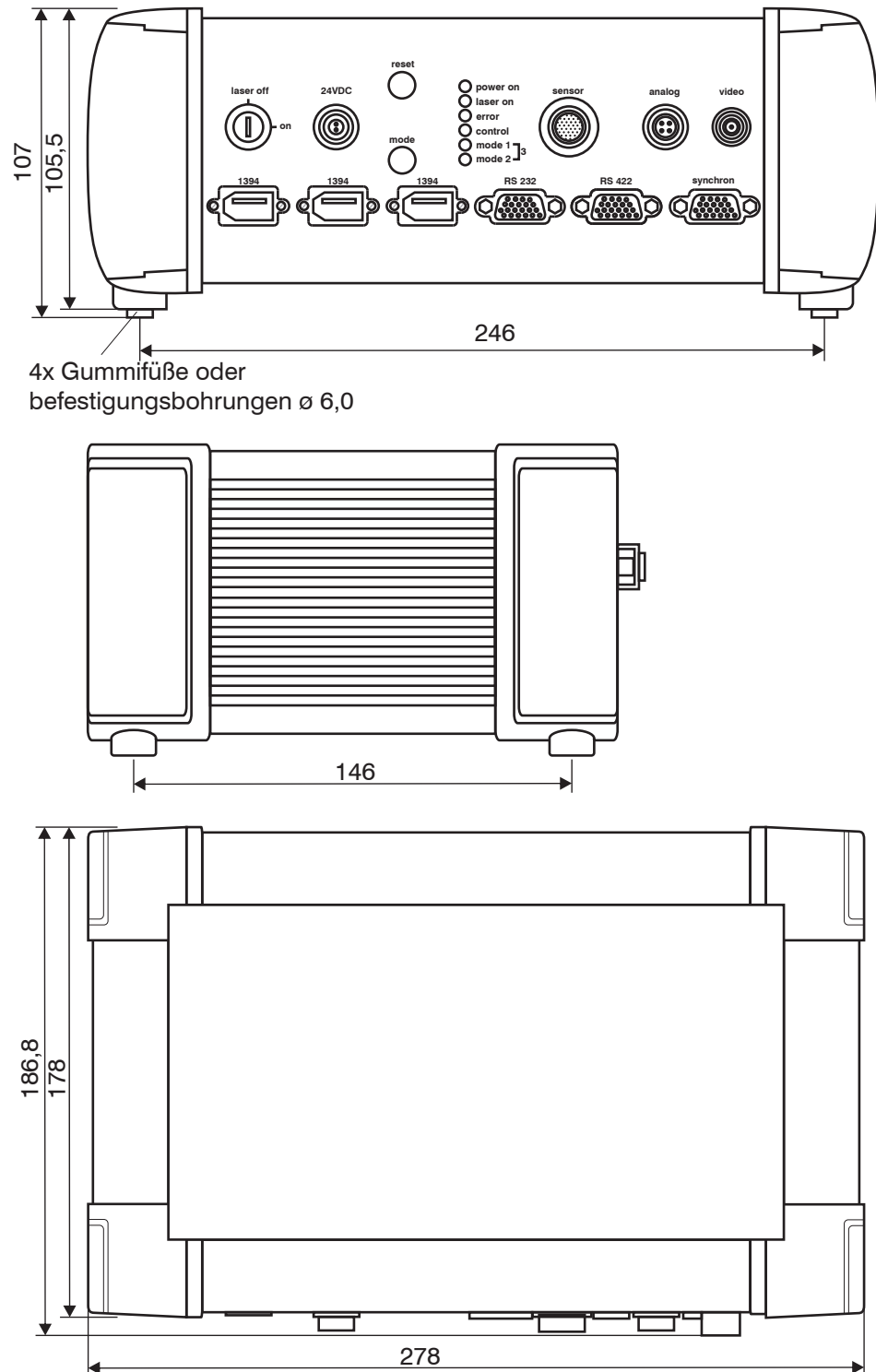


Abb. 12 Maßzeichnung Controller scanCONTROL28x0

5.3 Anforderung an Kabel und Kabelanschluss

Versorgungsspannung:

- 24 VDC ($\pm 15\%$, max. 500 mA)
- Kabel ist geschirmt, Schirm ist mit Steckergehäuse verbunden

➡ Verbinden Sie den Schirm des Stromversorgungskabels mit dem PE.

•
1 Verwenden Sie beim Einsatz von Netzteilen immer VDE-gerechte und geprüfte Geräte.

Analogausgang:

- Empfehlung: 2-fach Koaxialkabel vom Typ UNITRONIC LiYCY-CY 2 x 0,25. Maximale Kabellänge 10 m.
- Bei größeren Kabellängen kann der Einfluss von elektromagnetischen Störfeldern auf das Signal zu Messunsicherheiten führen. Zur Verringerung von Störspannungen kann evtl. ein Kondensator 4,7 nF am Eingang des Auswertegerätes parallelgeschaltet werden.
- Optional ist das Analoganschlusskabel 3 m, „C2800-3“ aus dem Zubehörprogramm von Micro-Epsilon verwendbar.
- Kabel ist doppelt geschirmt, Außenschirm ist mit Steckergehäuse verbunden.
- Anwenderseitig sollte der Außenschirm mit dem Schutzleiter (PE) verbunden werden.

Fehlerausgang, Synchronisation:

➡ Verdrillen Sie die Litzen im Kabel.

➡ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel, verbinden Sie den Schirm mit dem Steckergehäuse.

Fire-Wire-Anschlüsse:

Verwenden Sie ein empfohlenes Standard-Anschlusskabel (Optionales Zubehör).

➡ Schließen Sie das Anschlusskabel erst nach erfolgreicher Treiber-Installation am PC an, da sonst Probleme bei der Treiberinstallation auftreten können.

6. Messaufbau und Inbetriebnahme

6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft, Stromversorgung

- ➔ Montieren Sie den Sensor und den Controller entsprechend den Montagevorschriften, siehe Kap. 5.
- ➔ Verbinden Sie den Sensor und den Controller mit dem Sensorkabel.
- ➔ Verbinden Sie den Controller mit nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Stromversorgung.

Die Stecker für Betriebsspannung, Sensor und Analogausgang sind mit einer Push-Pull-Verriegelung ausgestattet.

- ➔ Ziehen Sie zum Lösen nur am Griffstück.

- Stecken Sie den Sensor nur im stromlosen Zustand an beziehungsweise ab, also nur bei abgeschalteter Betriebsspannung oder bei Schlüsselschalter in „Aus“-Stellung (Laser off).

Anschluss an die Stromversorgung

Pin	Belegung	Farbe PC2800-x (alte Ausführung in ())	
		weiß	(rot)
1	Power + 24 VDC	weiß	(rot)
2	Power-GND (0 VDC)	braun	(schwarz oder blau)
Gehäuse	Schirm	schwarz	

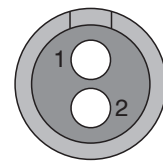


Abb. 14 Ansicht Kabelstecker, Lötseite

Abb. 13 Anschlussbelegung PC2800-x

- Der Minuspol der Versorgungsspannung (Power-GND) ist von der Systemmasse galvanisch getrennt.

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2010, Netzteil für HutschieneMontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A.

- ➔ Verbinden Sie den Schirm des Stromversorgungskabels mit dem Schutzleiteranschluss PE der Netzversorgung.

6.2 Betrieb des Messsystems ohne PC

6.2.1 Anzeigen

- ➔ Schalten Sie nach dem Herstellen der Betriebsbereitschaft die externe Gleichspannungsversorgung (24 VDC) an.

Die LED „power on“ leuchtet bei anliegender Betriebsspannung.

- ➔ Drehen Sie den Schlüsselschalter auf „laser on“.

Die LED „laser on“ an Controller und Sensor leuchtet, und der Laser ist in Betrieb.

Die Error-LED zeigt verschiedene Fehlerzustände durch Blinken an. Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, zeigt sie zwei davon abwechselnd an. Daher kann nach Beseitigung eines Fehlers die LED noch einige Zeit nachblinken. Wenn einige Sekunden lang keine Blinken erfolgt, ist kein Fehler aufgetreten.

Die control-LED zeigt die Kommunikation mit dem PC an und leuchtet deshalb nicht, siehe Kap. 3.4.4.

- Beachten Sie vor Inbetriebnahme die Hinweise zur Laserklasse, siehe Kap. 2.
- Betreiben Sie den Sensor nur an einem Controller mit gleicher Seriennummer. Sensor und Controller benötigen für eine genaue Messung eine Einlaufzeit von typisch 20 min.

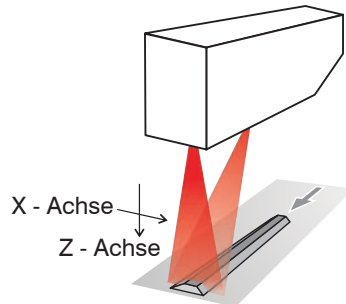
6.2.2 Analogausgänge

An beiden Analogausgängen können Sie jetzt zugeordnete Breiten- (x) und Höhenmesswerte (z) entnehmen und zum Beispiel als x-y-Diagramm auf einem Oszillografen darstellen. Im Auslieferungszustand liefert der Sensor 400 Profile pro Sekunde bei 1 ms Belichtungszeit im Standardmessbereich.

Die Analogwerte sind nur gültig, wenn die z-Werte im gültigen Messbereich, siehe Abb.

15, liegen. Dabei kann ein Profil sowohl gültige als auch ungültige Werte enthalten. Letztere sind an den Stellen, wo keine Messung möglich ist, zum Beispiel bei teilweiser Abschattung, Löchern im Messobjekt und ähnlichem. Dort wird der Fehlerwert für z ausgegeben.

Die Bereiche 0 bis 3 entsprechen verschiedenen Spreizungen und Verschiebungen der Übertragungskurve für die Analogwerte in mm.



Spannungsbereich	Gültiger Bereich (x, z)	Fehler (z)
0	-10 ... +10 V	-10 V
1	-5 ... +5 V	-5 V
2	-10 ... 0 V	-10 V
3	0 ... +10 V	0 V

Zuordnung:
Analogsignal 1: z
Analogsignal 2: x

Standard: Bereich 0

Abb. 15 Gültige Analogwertbereiche und Fehlerwerte

Anschluss an die Analogausgangsbuchse

Pin	Belegung	Farbe C2800-x
1	GND-Analogsignal 2	Schirm 2
2	Analogsignal 1 (z)	weiß
2	GND-Analogsignal 1	Schirm 1
4	Analogsignal 2 (x)	braun

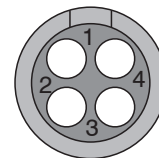


Abb. 16 Anschlussbelegung „Analog“

Abb. 17 Ansicht Kabelstecker, Lötseite

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Analogausgangskabels C2800-x, 3 m lang.

Eine Montageanleitung für den Stecker vom Typ MiniSnap/Serie L finden Sie unter www.odu.de. Empfohlenes Kabel dazu: UNITRONIC LIYCY 2 x 0,25

6.2.3 Messwertumrechnung für analoge Abstandswerte (z-Werte)

Den Messwert z (in mm von der Sensorseite) erhalten Sie gemäß der Geradengleichung $z \text{ (mm)} = U_a \text{ (V)} \cdot \text{Anstieg} + \text{Offset}$

Die Eckwerte sind so gewählt, dass der maximal mögliche Messbereich in den Spannungsbereich hineinpasst. Daraus folgt, dass der Standardmessbereich nur einen Teil des Spannungsbereiches ausnutzt.

Bezugswert für z-Werte (Abstand) ist die Sensorseite.

Typ	LLT 28x0-10		LLT 28x0-25		LLT 28x0-100	
	Anstieg (mm/V)	Offset (Z-Wert für 0 V)	Anstieg (mm/V)	Offset (Z-Wert für 0 V)	Anstieg (mm/V)	Offset (Z-Wert für 0 V)
0	1,6384	75 mm	3,2768	80 mm	16,384	250 mm
1	3,2768	75 mm	6,5536	80 mm	32,768	250 mm
2	3,2768	91 mm	6,5536	112 mm	32,768	410 mm
3	3,2768	58 mm	6,5536	46 mm	32,768	90 mm

Werkseinstellung
Standard: Bereich 0

Abstand z (mm)			Analogwerte (z-Werte)			
MB 10	MB 25	MB 100	Bereich 0	Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3
58,616	47,232	86,16	-10 V	-5 V	-10 V	0 V
75	80	250	0 V	-0 V	-5 V	5 V
91,384	112,768	413,84	+10 V	+5 V	0 V	10 V

Abb. 18 Eckwerte für Analogmessungen (z-Achse)

6.2.4 Messwertumrechnung für analoge Querkoordinaten (x-Werte)

Den Messwert x erhalten Sie gemäß der Geradengleichung
 $x \text{ (mm)} = U_a \text{ (V)} * \text{Anstieg} + \text{Offset}$

Bezugswert für x-Werte (Position) ist die Mittelachse.

Der Anstieg für die x- und z-Geradengleichung ist vom Hersteller gleich gewählt, um die Auswertung beim Anwender zu erleichtern. Wegen der Trapezform des wirklichen Messfeldes, siehe Abb. 8, siehe Abb. 11, sind die unten angegebenen Eckwerte der Analogspannungen nicht bei allen Messfeldgrößen erreichbar. Maßgebend sind die Werte aus den technischen Daten und Zeichnungen sowie dem Abnahmeprotokoll.

Typ	LLT 28x0-10		LLT 28x0-25		LLT 28x0-100	
Analogbereich	Anstieg (mm/V)	Offset (x-Wert für 0 V)	Anstieg (mm/V)	Offset (x-Wert für 0 V)	Anstieg (mm/V)	Offset (x-Wert für 0 V)
0	1,6384	0 mm	3,2768	0 mm	16,384	0 mm
1	3,2768	0 mm	6,5536	0 mm	32,768	0 mm
2	3,2768	16 mm	6,5536	32 mm	32,768	160 mm
3	3,2768	-16 mm	6,5536	-32 mm	32,768	-160 mm

Standard: Bereich:0

Position x (mm)			Analogwerte (x-Werte)			
MB 10	MB 25	MB 100	Bereich 0	Bereich 1	Bereich 2	Bereich 3
-16,384	-32,768	-163,84	-10 V	-5 V	-10 V	0 V
0	0	0	0 V	-0 V	-5 V	5 V
16,384	32,768	163,84	+10 V	+5 V	0 V	10 V

Abb. 19 Eckwerte für Analogmessungen (x-Achse)

6.3 Kopplung von Sensoren über die Fire-Wire-Schnittstelle

6.3.1 Allgemeine Eigenschaften des IEEE 1394 - (Fire-Wire-) Bussystems

Fire-Wire (beziehungsweise der IEEE 1394 - Bus) ist ein serielles Bussystem, das beliebig verzweigt bis insgesamt 63 Geräte zusammen an einer PC-Schnittstelle betreiben kann.

Die Daten werden in beide Richtungen (bi-direktional) auf symmetrischen und geschirmten Zweidrahtleitungen über Standardkabel übertragen.

Einschränkungen:

- Die Verzweigung muss schleifenfrei sein.
- Es können maximal 17 Geräte hintereinander in einer Linie („Daisy Chain“) geschaltet werden.
- Maximale Kabellänge 4,5 m zwischen zwei Geräten.
- Gesamtlänge eines „daisy chain“-Stranges max. 72 m
- Die Datenrate von 400 Mbit/s gilt für den gesamten Bus und muss unter den angeschlossenen Geräten aufgeteilt werden. In der Standardkonfiguration können bis zu 4 Controller scanCONTROL28x0 an einem Bus betrieben werden.

i Der Controller liefert an den 1394-Anschlussbuchsen keine Betriebsspannung.

6.3.2 Fire-Wire-Konfiguration

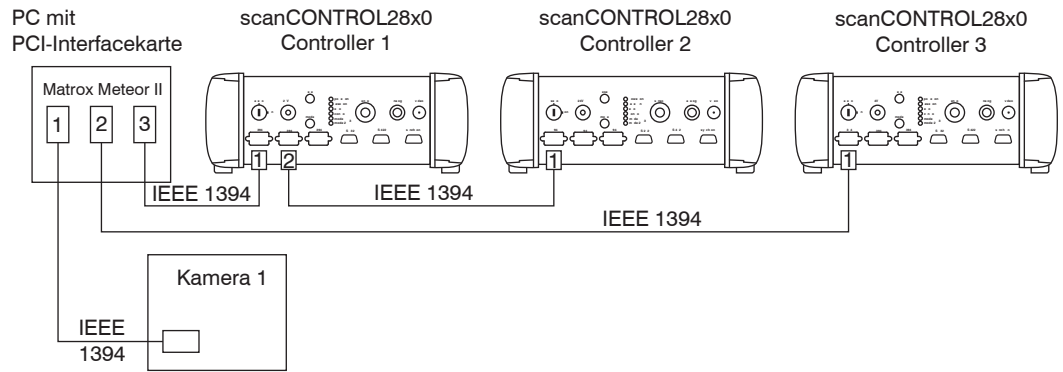


Abb. 20 Beispiel für eine FireWire Konfiguration

Im Beispiel ist die Hintereinanderschaltung von 2 Controllern (1 und 2) sowie einem Controller (3) und einer digitalen Kamera (2) dargestellt. Um die „schleifenfreie Verbindung“ zu gewährleisten, darf der freie Anschluss von Controller 3 nicht noch zusätzlich mit einem der Anschlüsse von Controller 1 oder 2 oder der PC-Interfacekarte verbunden werden.

Neu hinzugefügte Geräte sind deshalb zweckmäßig am Ende einer Linie anzufügen, um die Parametrierung und Messwertübertragung der vorhandenen Sensoren nicht zu beeinflussen. Wir empfehlen die Verwendung des Fire-Wire-Standardanschlusskabels SCD-IEEE-1394-3 aus dem optionalen Zubehör. Weitere Informationen und Links finden Sie auch im Internet, zum Beispiel unter <http://www.ieee1394-produkte.de>

MICRO-EPSILON übernimmt keine Garantien für die Inhalte und Schutzrechte der genannten Quelle.

Anschluss an die Fire-Wire Stromversorgung

Es werden 3 gleichberechtigte 6-polige Anschlussbuchsen mit der Anschlussbelegung nach der Spezifikation 1394-1995 angeboten. Der Controller liefert an den 1394-Anschlussbuchsen keine Betriebsspannung. Es wird die Verwendung des Standardanschlusskabels aus dem Zubehör empfohlen. Die Schnittstellen IEEE 1394 (Fire-Wire) sind von der übrigen Schaltung galvanisch getrennt.

Pin	Signal
1	NC
2	NC
3	/TPB
4	TPB
5	/TPA
6	TPA

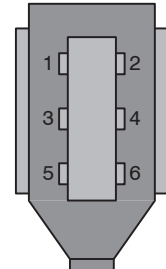


Abb. 21 Anschlussbelegung Fire-Wire

6.3.3 DCAM-Standard

- IEEE1394 ist die unterste Protokollebene bei der Kommunikation.
- DCAM 1.30 ist die höhere Protokollebene, speziell für digitale Kameras.
- Standard Digital-Video-Kameratreiber nach DCAM 1.30 verschiedener Hersteller (zum Beispiel Matrox) verwendbar.
- scanCONTROL benutzt den DCAM-Standard, aber mit Umwidmung der Parameter:
 - Kameraparameter in Triangulationsparameter
 - Bild in Profil

Eine englische Beschreibung des DCAM-Standards 1.3 (IIDC_Spec_v1_30.pdf) erhalten Sie im Internet unter <http://www.1394ta.org/>.

Weiterführende Angaben finden Sie in der internen Spezifikation „FireWire“.

6.4 Ausgangsschaltungen der Fehler- und Modeausgänge

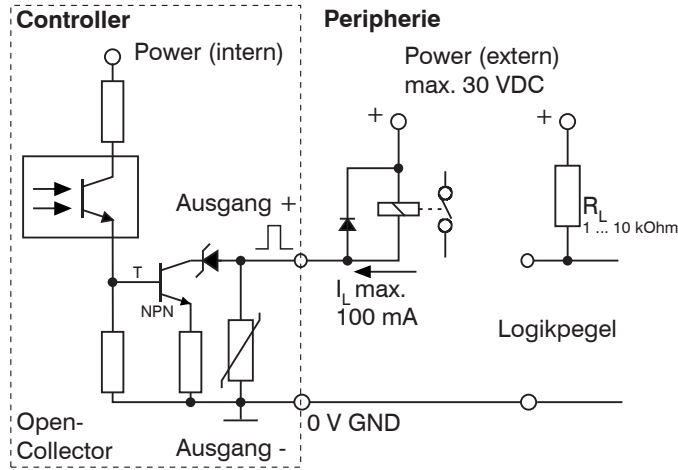


Abb. 22 Ausgangsbeschaltung Fehler (Error) und Modeausgänge

Typ	Ausgang		
	Mode 1	Mode 2	Error
	Port 1	Port 2	Port 3
	Output 1	Output 2	Output 3
Out+	15	10	14
Out-	5	4	9

Mode	Ausgang Mode 1	Ausgang Mode 2
Werkseinstellung	gesperrt	gesperrt
1	leitend	gesperrt
2	gesperrt	leitend
3	leitend	leitend

Zustände Errorausgang
 Kein Fehler: T gesperrt
 Fehler (Error): T leitend

Abb. 23 Schaltzustände der Modeausgänge

Eigenschaften:

- Open-Collector-Ausgänge, Verpolungsschutz bis 30 VDC, dauerkurzschlussfest,
- Einschaltwiderstand 15 Ohm oder weniger bei $I_L = 100 \text{ mA}$.

Externe Beschaltung:

Lastwiderstand (zum Beispiel Relais) zwischen externer Hilfsspannung (zum Beispiel Betriebsspannung +24 VDC) und Ausgang +, Minuspol der Hilfsspannung mit Minuspol der Betriebsspannung verbinden (entfällt bei Nutzung der Betriebsspannung).

Bemerkungen:

- Die Anschlüsse 2, 3, 4, 5 und 9 der Buchse „synchron“ sind galvanisch mit dem Minuspol der Versorgungsspannung 24 VDC (Power-GND) verbunden,
- Die Anschlüsse GND-Sync-out, GND-RS232, GND-Video, GND-Analogsignal 1 und GND-Analogsignal 2 sind galvanisch mit der Systemmasse verbunden.
- Der Minuspol der Versorgungsspannung (Power-GND) ist von der Systemmasse galvanisch getrennt.

Pin	Belegung	Bemerkung	Funktion
1	Sync-in +	Optokoppler	
7	Sync-in -	Optokoppler	
11	Sync-out		
6	GND-Sync-out	Systemmasse	
13	Laser on/off +	Optokoppler	
3	Laser on/off -	Optokoppler	
8	Eingang +	Optokoppler	Mode
2	Eingang -	Optokoppler	Mode
15	Ausgang +	Optoentkoppelt	Mode 1
5	Ausgang -	Optoentkoppelt	Mode 1
10	Ausgang +	Optoentkoppelt	Mode 2
4	Ausgang -	Optoentkoppelt	Mode 2
14	Ausgang +	Optoentkoppelt	Error
9	Ausgang -	Optoentkoppelt	Error
12	n.c.		

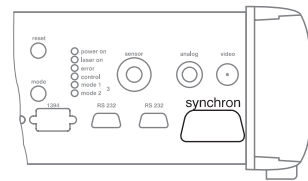


Abb. 24 Lage der Synchronbuchse am Controller

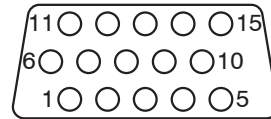


Abb. 25 15-pol. HD Subminiatursteckverbinder, Ansicht: Lötseite Kabelstecker

Abb. 26 Anschlussbelegung Synchron-Buchse

6.5 Synchronisation und Triggerung

Das Messsystem scanCONTROL lässt sich über den Eingang „Sync in“ sowohl fremd triggern als auch untereinander synchronisieren. Mit einer Triggerflanke wird die Messung gestartet, falls der Controller auf „extern“ programmiert wurde. Er führt dann eine Messung mit der vorgewählten Belichtungszeit aus und wartet auf den nächsten Triggerimpuls. Der Abstand der Triggerimpulse darf den Reziprokwert der Profilfrequenz nicht unterschreiten.

Zum Synchronisieren mehrerer Controller untereinander verbinden Sie den Ausgang Sync out von Controller 1 polaritätsrichtig mit dem Eingang Sync in von Controller 2. Die Kabelverbindung ist vorzugsweise mit geschirmter verdrehter Zweidrahtleitung auszuführen, wobei der Kabelschirm mit den Steckergehäusen verbunden wird. Der Controller 1 synchronisiert dann als Master den Controller 2. Dazu muss Controller 1 auf „intern“, alle anderen auf „extern“ programmiert werden.

i Alle Synchronisationseingänge sind durch Optokoppler galvanisch getrennt. Für die Synchronisation sind abgeschirmte verdrehte Leitungen zu verwenden.

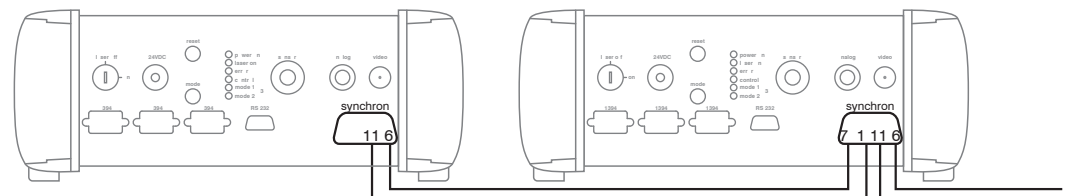


Abb. 27 Synchronisieren von scanCONTROL28x0

- Sync out + 11
- GND 6
- Sync in + 1
- Sync in - 7

Die Ausgangs- und Eingangsbeschaltung sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

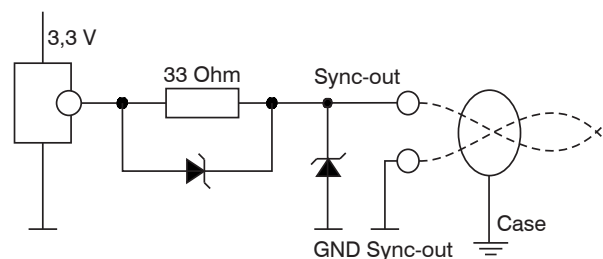


Abb. 28 Ausgangsschaltung Synchronausgang

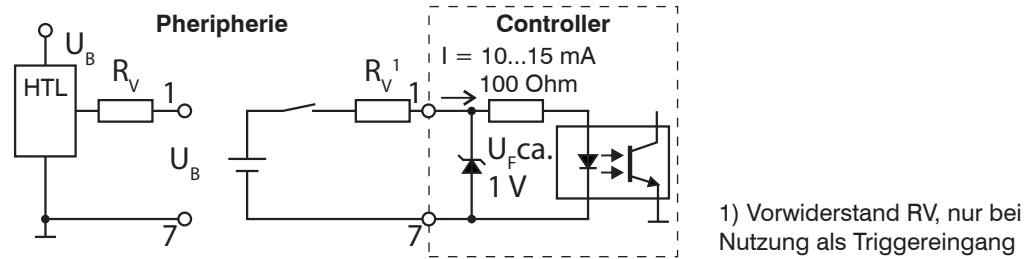


Abb. 29 Eingangsschaltung Synchron Eingang

Beschaltung mit R_V

$$R_V = \frac{U_B - 1 \text{ V}}{I_E} - 100 \text{ Ohm}$$

HTL = Hochvolt Transistor Logik

Für den Betrieb des Optokopplers am Synchron Eingang ist ein Stromfluss von 10 ... 15 mA erforderlich. Dieser darf durch externe Triggerquellen nicht überschritten werden.

6.6 Laserabschaltung, Mode- und Encodereingänge

Die beiden verfügbaren Digitaleingänge mit gleicher Innenschaltung sind in der Standardversion als „Laser on/off“ und „mode“-Eingang konfiguriert. Sie können über Open-Collector-Transistoreingänge oder Schaltkontakte (Relais) direkt angesteuert werden. Als Hilfsspannung ist intern die Betriebsspannung + 24 VDC angeschlossen, siehe Abb. 30.

Für alle Sensoren in der Laserklasse 2M lässt sich die Wirkung des Einganges „Laser on/off“ im Controller von „Normal open“ (= NO, keine Verbindung) auf „Normal connected“ (= NC, Verbindung) für „Laser on“ umprogrammieren.

Für alle Sensoren in der Laserklasse 3B ist der Laser immer ausgeschaltet, wenn die Anschlüsse offen sind.

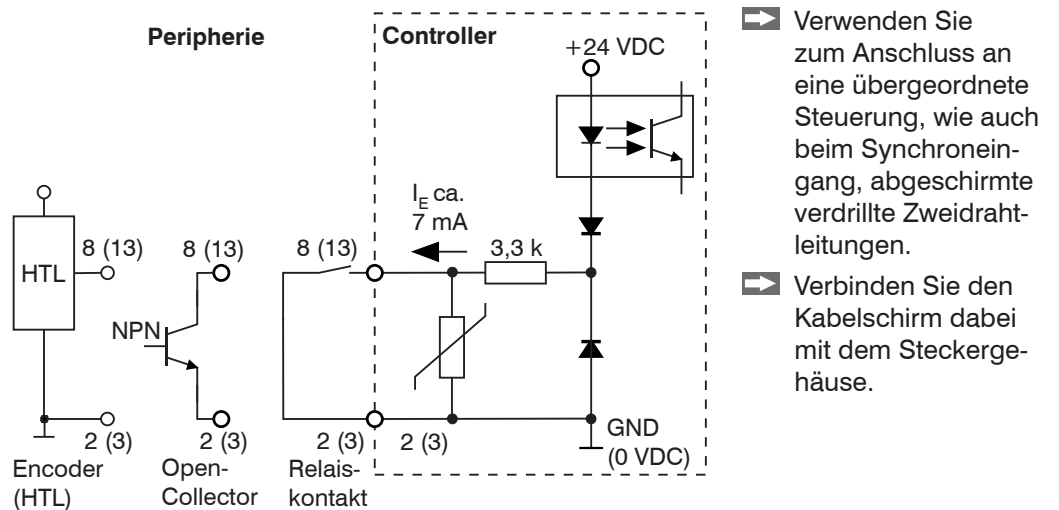
Der Laser wird nur eingeschaltet, wenn auch der Schlüsselschalter in der Stellung „On“ steht, siehe Kap. 3.4.1.

• Werkseinstellung:

l Laserklasse 2M (15 mW): Laser auch ohne Verbindung der Pins 13 und 3 eingeschaltet.

Laserklasse 3B (50 mW); Laser nur bei Verbindung der Pins 13 und 3 eingeschaltet.

Der Eingang „mode“ reagiert wie die gleichnamige Taste und schaltet zyklisch die verschiedenen Betriebsmodi durch. In der optionalen Betriebsart mit Encoder-Eingang ist die Funktion „Mode“ außer Betrieb.



➡ Verwenden Sie zum Anschluss an eine übergeordnete Steuerung, wie auch beim Synchron Eingang, abgeschirmte verdrehte Zweidrahtleitungen.

➡ Verbinden Sie den Kabelschirm dabei mit dem Steckergehäuse.

Abb. 30 Eingangsschaltung Laser ON/OFF und Modeeingang

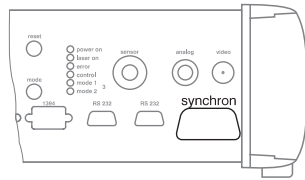


Abb. 31 Lage der Synchronbuchse am Controller

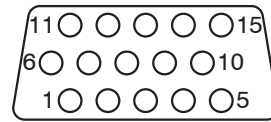


Abb. 32 15-pol. HD Subminiatursteckverbinder, Ansicht: Lötseite Kabelstecker

6.7 Analogausgänge

Die beiden Analogausgänge (x und z) haben gleiche Innenschaltung.

Eigenschaften:

Ausgangsimpedanz: 50 Ohm
 Ausgangsstrom: maximal 5 mA, nicht kurzschlussfest.

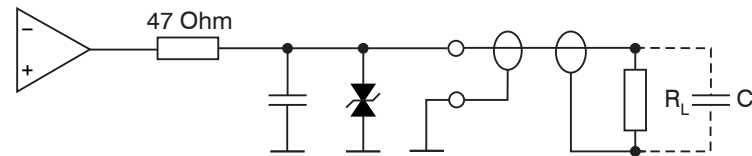


Abb. 33 Ausgangsschaltung Analogausgänge

Anschlussempfehlungen:

➡ Wählen Sie den Lastwiderstand R_L so hoch wie möglich für maximale Genauigkeit. Bei $R_L = 50 \text{ k}\Omega$ ergibt sich ein Skalierungsfehler von 0,1 %.

- Lastkapazität C_L zur Störungsreduzierung kann typisch 4,7 nF (Keramikkondensator) sein. Beachten Sie die Kabelkapazität für hohe Grenzfrequenz (Detailtreue des Profils).
- Anschluss externer Auswertegeräte über zwei abgeschirmte Koaxialkabel, deren Schirme als Signalmassen dienen und deshalb nicht mit dem Steckergehäuse oder dem GND / 24 VDC verbunden werden dürfen.

6.8 Videoausgang

Ausgangsimpedanz: 75 Ohm
 Abschlusswiderstand: 75 Ohm

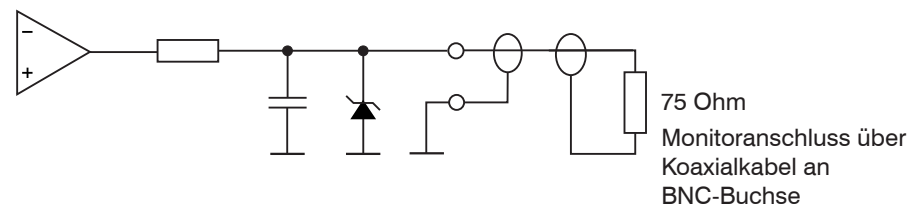


Abb. 34 Ausgangsschaltung Videoausgang

i Videoausgang nur für Testzwecke, muss erst durch Software aktiviert werden.

7. Serielle Schnittstellen

scanCONTROL ist mit zwei digitalen Schnittstellen (RS232 u. RS422/485) ausgerüstet, über die man mit dem Sensor von einem gewöhnlichen PC aus kommunizieren kann. Die Schnittstellen können nicht gleichzeitig benutzt werden. Die Datenübertragung geschieht durch ASCII-Zeichen im Klartext. Die genaue Dokumentation der Kommunikationsprotokolle ist als separate Betriebsanleitung auf der CD enthalten.

7.1 RS232

Das Modul RS232 nutzt den RS232-Standard (EIA/TIA-232-E bzw. EIA/TIA-694) für die serielle Kommunikation.

Parameter	Bitrate:	115,2 kBaud
	Datenformat:	8 Datenbits, keine Parität, ein Startbit, 2 Stopbits
	Max. Leitungslänge:	3 m

7.2 RS422/485

Diese Schnittstelle ist nicht busfähig.

Parameter	Bitrate:	115,2 kBaud
	Datenformat:	8 Datenbits, keine Parität, ein Startbit, 2 Stopbits
	Max. Leitungslänge:	10 m

7.3 Anschlussbelegung

Pin	RS232
1	
2	TRS232
3	RRS232
4	
5	GND

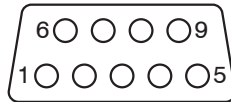


Abb. 35 9-pol. HD Subminiatursteckverbinder, RS232, Ansicht: Lötseite Kabelstecker

Pin	RS422
1	/RRS422
2	RRS422
3	TRS422
4	/TRS422
5	

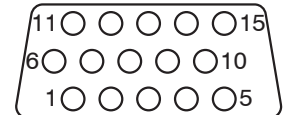


Abb. 36 15-pol. HD Subminiatursteckverbinder, RS422, Ansicht: Lötseite Kabelstecker

7.4 Messwertausgabe Digital

Wertebereich	1 ... 65535	16 Bit
	z = 0	ungültig (Fehler)

Berechnung des Messwertes in mm aus dem Digitalwert (Zählwert):

scanCONTROL28x0-10:

$$z \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.0005 \text{ mm} + 75 \text{ mm}$$

$$x \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.0005 \text{ mm}$$

scanCONTROL28x0-100:

$$z \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.005 \text{ mm} + 250 \text{ mm}$$

$$x \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.005 \text{ mm}$$

scanCONTROL28x0-25:

$$z \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.001 \text{ mm} + 80 \text{ mm}$$

$$x \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.001 \text{ mm}$$

Bezugspunkt ist für z-Werte die Sensorkante und für x-Werte die Mittellinie.

8. Hinweise für den Betrieb

8.1 Messgeschwindigkeit

Die maximale Punktmessfrequenz des Gesamtsystems beträgt bis zu 250 kHz. Ein Profil besteht aus mehreren Messpunkten, daher ergibt sich die Anzahl der gemessenen Profile pro Sekunde einfach aus der Punktmessfrequenz geteilt durch die Anzahl der Messpunkte pro Profil.

Messpunkte pro Profil	Maximale Profilfrequenz in Hz
64	4000
128	2000
256	bis 1000
512	bis 500
1024	100 (optional bis 250)

Abb. 37 Realisierte Messpunktanzahl und Profilsequenz

Standardmäßig werden 256 Messpunkte pro Profil ausgegeben.

8.2 Automatische Belichtungszeitregelung

Die automatische Belichtungszeitregelung ermöglicht die Aufnahme des Profils mit optimaler Belichtungszeit (Shutter time). Dazu wird die für jeden Punkt des Profils vorhandene Aussteuerungsinformation benutzt.

The screenshot shows the LLT2800Demo software interface. On the left, a graph titled 'Profile' displays a curve with 'Z-Axis' on the vertical axis and 'X-Axis' on the horizontal axis. On the right, the 'Basic processing' configuration panel is visible. Key settings include: Resolution set to 1024, Predefined measuring field set to 'huge', Measuring field number set to 0, Laser power set to 'standard', Shutter time in ms set to 10.00, and the 'Automatic shutter time' checkbox checked. The 'Trigger' section shows 'Trigger source' set to 'internal' and 'Profiles per second' set to 99. The 'Profile statistics' section at the bottom left shows 'Profiles per second' as 99.04, 'Shutter time' as 0.49 ms, and 'Saturation' as 80.09%. The status bar at the bottom indicates 'Connected firewire'.

Abb. 38 Screenshot des Standalone-Demoprogrammes mit Belichtungsautomatik

Die vom Benutzer voreingestellte „Shutter time“ wird als Startwert für die automatische Belichtungszeitregelung verwendet. Sie sollte so groß gewählt werden, dass an der dunkelsten Stelle des Profils noch gültige Messwerte ausgegeben werden können. Dafür kann eines der beigefügten Demoprogramme genutzt werden.

Befindet sich kein Objekt im Messbereich, so wird die im Shutter-Register des Sensors gespeicherte „Shutter time“ als Belichtungszeit verwendet. Dieser Wert muss eine sichere Erkennung auch des dunkelsten Messobjektes gewährleisten.

Ist das Messobjekt sehr dunkel oder hat es sehr hohe Kontraste ist ein vorheriger Test empfehlenswert. Zum Einstellen und Testen der Belichtungszeit eignen sich die verschiedenen Demoprogramme. Dabei ist es durchaus sinnvoll, mit mehreren verschiedenen Belichtungszeiten zu arbeiten und die Wirkung in den Diagrammen zu beobachten.

Die aktuelle Belichtungszeit kann aus den Zeitstempeln der Messprofilwerte berechnet werden. Das Standalone-Demoprogramm zeigt sie in der Statuszeile, siehe Abb. 38.

Bei Bedarf kann die automatische Belichtungszeitregelung auch ausgeschaltet werden.

8.3 Messfeldauswahl und Kalibrierung

8.3.1 Messfeldauswahl

Der optische Aufbau des Sensors erfüllt die sogenannte „Scheimpflug-Bedingung“, die für eine optimale Abbildung über den gesamten Messbereich sorgt. Dabei wird der Messbereich auf eine quadratische Matrix abgebildet. Die sich daraus ergebenden Verzerrungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Der nutzbare Messbereich ist immer trapezförmig.

Die zugeordneten maximalen x-Werte zu den z-Koordinaten sind folgend eingetragen, siehe [Abb. 42](#), siehe [Abb. 43](#) ff. Die genauen Werte entnehmen Sie bitte dem Sensorabnahmeprotokoll Ihres Sensors.

Der obere Rand entspricht dem Messbereichsanfang, der untere Rand dem Messbereichsende. Die Ecken des ausgelesenen Bildfeldes liegen auf einem Gitter mit einem Gitterabstand von 128 Pixeln. Eine Bildfeldänderung ist nur in diesem Raster von 128 x 128 Pixeln möglich.

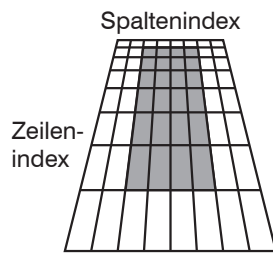


Abb. 39 Messfeld „50“

Die hochauflösende CMOS-Bildmatrix hat 1024 x 1024 Pixel und wahlfreien Zugriff auf vorwählbare Bereiche. Dadurch ist die Messfeldgeometrie (Höhe Z und Breite X) variabel und kann der Messaufgabe angepasst werden. Die Messfeldgröße wird im Controller durch das Messfeld-Register bestimmt.

Beispiel: In der Mitte befindet sich der Standardmessbereich:

Bildfeld (Z x X) 768 x 512 Pixel.

Der Messfeldwert-Registerwert ergibt sich aus der Addition von Zeilen- und Spaltenindex, siehe [Abb. 39](#), siehe [Kap. A 2](#).
Messfeld = 48 + 2 = 50.

Die entsprechenden Messfelder sind grau hinterlegt.

Andere Messfelder und damit Messbereiche sind möglich, je nach eingestelltem Parameter Messfeld. Die möglichen Messfeldwerte mit den zugehörigen Messfeldern sind folgend dargestellt, siehe [Kap. A 2](#).

Beispiele:

Beim Messfeld „0“ wird die ganze Matrix ausgewertet und beim Messfeld „95“ nur noch ein Bildfeld von 256 x 256 Pixel in der Mitte.

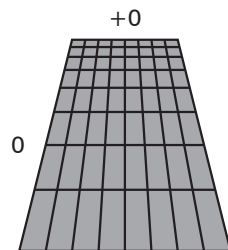


Abb. 40 Messfeld „0“

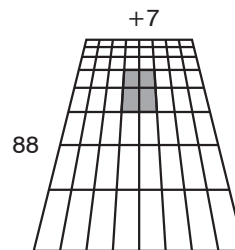
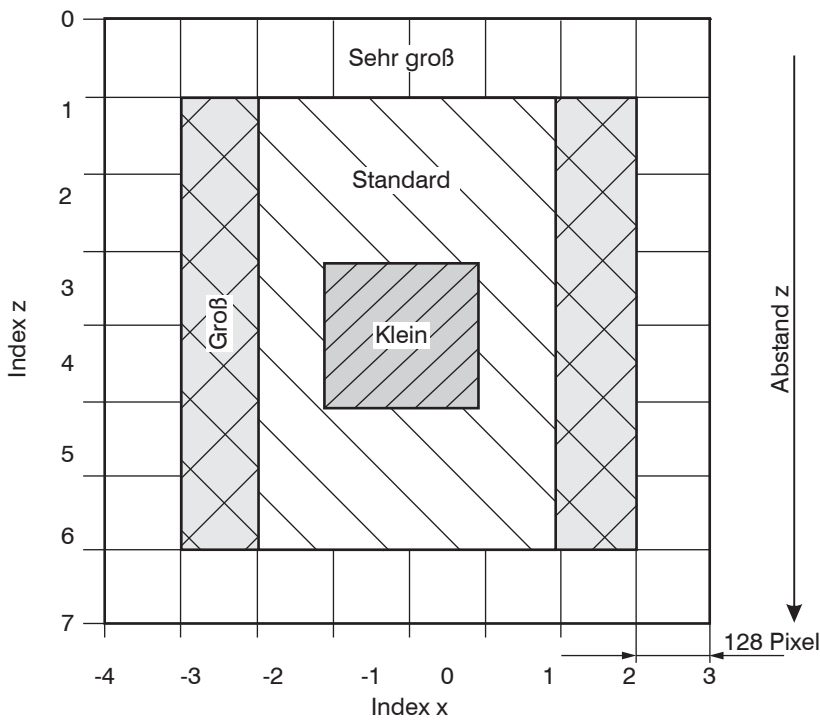


Abb. 41 Messfeld „95“



Die Bezeichnungen „klein“, „standard“ und „groß“ beziehen sich auf die Demoprogramme.

Demosoftware	Messfeldnummer	Pixelanzahl
„klein“	95 (88 +7)	256 x 256
„Standard“	50 (48 +2)	768 x 512
„Groß“	18 (16 +2)	768 x 768
„Sehr groß“	0	1024 x 1024

Abb. 42 Messfelder auf der CMOS-Matrix

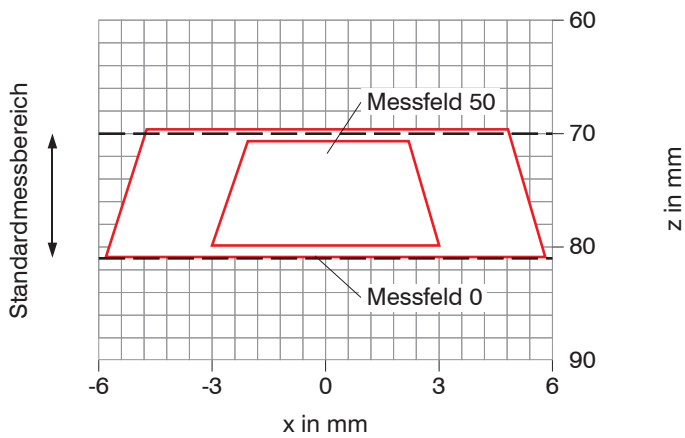


Abb. 43 Abbildung der CMOS-Matrix in den Messraum am Beispiel des LLT 2800-10

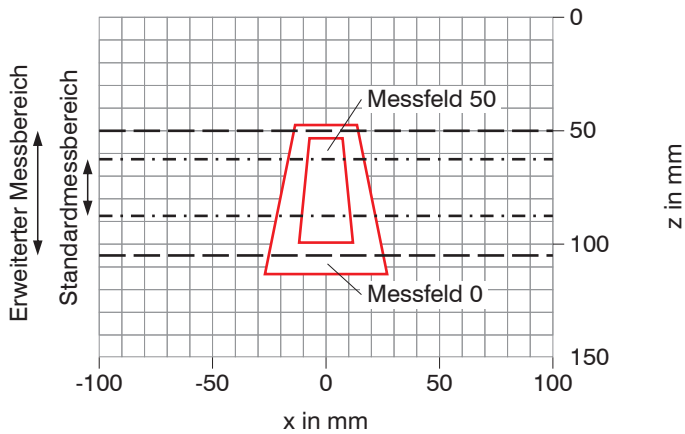


Abb. 44 Abbildung der CMOS-Matrix in den Messraum am Beispiel des LLT 2800-25

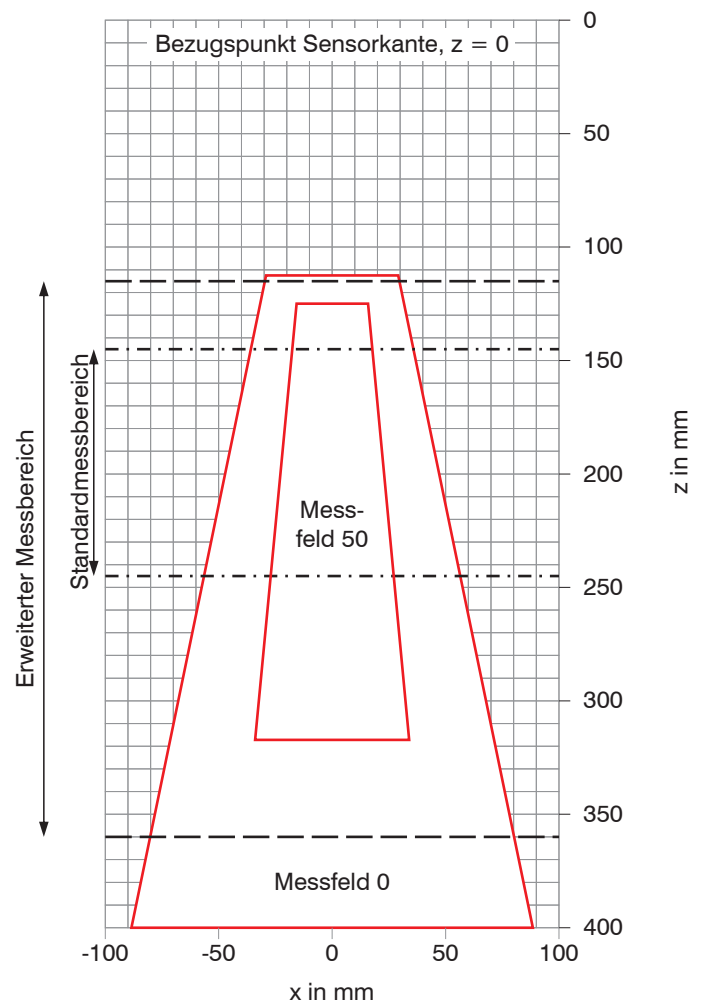


Abb. 45 Abbildung der CMOS-Matrix in den Messraum am Beispiel des LLT 2800-100

Geringfügige Bereichsverschiebung eines Messfeldes ist möglich und abhängig vom Sensor. Die tatsächliche Messfeldgröße ist im Sensorabnahmeprotokoll vermerkt, siehe Kap. A 4.

8.3.2 Kalibrierung

Die Kalibrierung des Sensors erfolgt über die gesamte Matrix und ist unabhängig vom gewählten Messfeld.

Die Trapezform des Messfeldes ergibt sich aus der Projektion auf die Sensor-Matrix. In der Mitte ist der Standardmessbereich eingeraht.

Jedem Sensor wird ein Sensor-Abnahmeprotokoll beigelegt. Im Sensor-Abnahmeprotokoll sind drei Diagramme zur Linearitätsmessung eingefügt, welche im Protokoll kurz erläutert werden. Das Schlüsseldiagramm ist noch einmal wiedergegeben, siehe [Abb. 46](#).

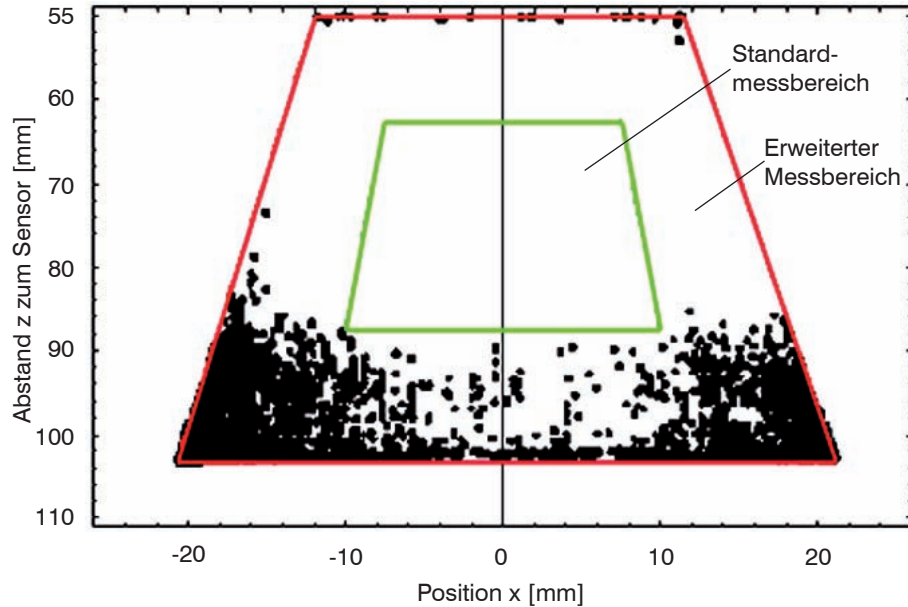


Abb. 46 Linearitätsabweichung eines LLT2800-25

Die schwarzen Punkte zeigen die Stellen an, wo der Messfehler die Linearitätsgrenze von 0,05 mm übersteigt.

An beiden Enden des Tiefenbereiches und besonders in den entfernten Ecken steigt der Messfehler an. Diese Bereiche sind also bei der Messung zu meiden.

• Wählen Sie das Messfeld im erweiterten Messbereich nicht zu tief (z)!

8.4 Fehlereinflüsse

8.4.1 Reflexionsgrad der Messoberfläche

Prinzipiell wertet der Sensor den diffusen Anteil der Reflexionen des Laserlichtpunktes aus. Eine Aussage über einen Mindestreflexionsgrad ist nur bedingt möglich.

Für einen Einsatz des Sensors an transparenten oder spiegelnden Objekten ist eine Voruntersuchung notwendig.

Die Methode der direkten Reflexion an spiegelnden Oberflächen, wie sie bei der Punktriangulation erfolgreich angewendet wird, ist bei der Linientriangulation wegen der Fächerform der Laserlinie (Zentralprojektion) nicht anwendbar. Hier würde nur ein schmaler zentrumsnaher Bereich das Empfangsobjektiv erreichen können. Da bei der Profilmessung außerdem noch meist gewölbte Oberflächen gemessen werden sollen, wird dieser Bereich noch weiter eingengt.

8.4.2 Farbunterschiede

Farbunterschiede von Messobjekten wirken sich aus. Häufig sind aber diese Farbunterschiede auch mit unterschiedlichen Eindringtiefen des Laserlichtes in das Material verbunden. Unterschiedliche Eindringtiefen wiederum haben scheinbare Veränderungen der Linienstärke zur Folge. Deshalb können Farbwechsel, verbunden mit Eindringtiefenveränderungen, zu Messunsicherheiten führen.

Da die Belichtungsparameter nur im Ganzen für ein Profil verändert werden können, ist eine sorgfältige Abstimmung der Belichtung auf die Messobjektoberfläche zu empfehlen.

8.4.3 Temperatureinflüsse

Bei Inbetriebnahme ist eine Einlaufzeit von mindestens 20 Minuten erforderlich, um eine gleichmäßige Temperaturentwicklung im Sensor zu erreichen.

Wird im μm -Genauigkeitsbereich gemessen, ist auch die Wirkung der Temperaturschwankungen auf die Halterung des Sensors vom Anwender zu beachten.

Schnelle Temperaturänderungen werden durch die dämpfende Wirkung der Wärmekapazität des Sensors nur verzögert erfasst.

8.4.4 Fremdlicht

Zur Fremdlichtunterdrückung sind im Sensor ein Interferenzfilter und im Controller eine einstellbare Erkennungsschwelle vorhanden.

Generell ist die Abschirmung von direkt auf das Messobjekt strahlenden oder in den Sensor reflektierten Fremdlichts durch Schutzwände oder Ähnlichem zu gewährleisten.

Außerdem empfiehlt sich die Verwendung der höheren Laserleistung 15 mW (Laserklasse-2M), für die aber keine extra Laserschutzmaßnahmen getroffen werden müssen.

Achten Sie besonders auf ungewollte Reflexionen der Laserlinie außerhalb des Messobjektbereiches (Hintergrund, Objekthalter oder Ähnlichem), welche wieder in den Sichtbereich des Empfängers zurückreflektiert werden können.

Für alle Objekte außerhalb des Messbereiches (Objekthalter, Transporteinrichtungen, Greifer oder Ähnlichem) empfehlen sich matt schwarze Oberflächenbeschichtungen.

8.4.5 Mechanische Schwingungen

Sollen mit dem Sensor hohe Auflösungen im μm -Bereich erreicht werden, ist besonderes Augenmerk auf eine stabile beziehungsweise schwingungsgedämpfte Sensor- und Messobjektmontage zu richten.

8.4.6 Oberflächenrauheiten

Oberflächenrauheiten in der Größenordnung $5\ \mu\text{m}$ und darüber, führen durch Interferenzen des Laserlichtes zu „Oberflächenrauschen“.

Außerdem können auch an feinsten Rillen (zum Beispiel Schleifspuren auf der Oberfläche) direkte Reflexionen des Laserlichtes zum Empfänger auftreten, besonders wenn diese in Linienrichtung verlaufen. Das kann zu fehlerhaften Messwerten führen.

Abhilfe eventuell durch Abstimmung der Belichtung, siehe Kap. 8.4.2 oder Auswahl eines anderen Auswerteverfahrens, siehe Kap. 11., möglich.

8.4.7 Abschattungen

Laserlinie:

Die Fächerform der Laserlinie führt zwangsläufig zu teilweisen Abschattungen an senkrechten Kanten. Um diese Bereiche sichtbar zu machen, hilft nur die Veränderung der Sensor- oder Objektposition.

Empfänger:

Hinter steilen Kanten kann die Laserlinie komplett oder teilweise verschwinden. Der Empfänger „sieht“ dann diese Bereiche nicht.

Generell gilt, dass Messobjekte mit steilen Kanten mit der Lasertriangulation nicht hundertprozentig erfasst werden können. Die fehlenden Bereiche können nur mittels geeigneter Software ergänzt beziehungsweise interpoliert werden.

i Lassen Sie den Laserstrahl senkrecht auf die Objektfläche treffen. Andernfalls sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.

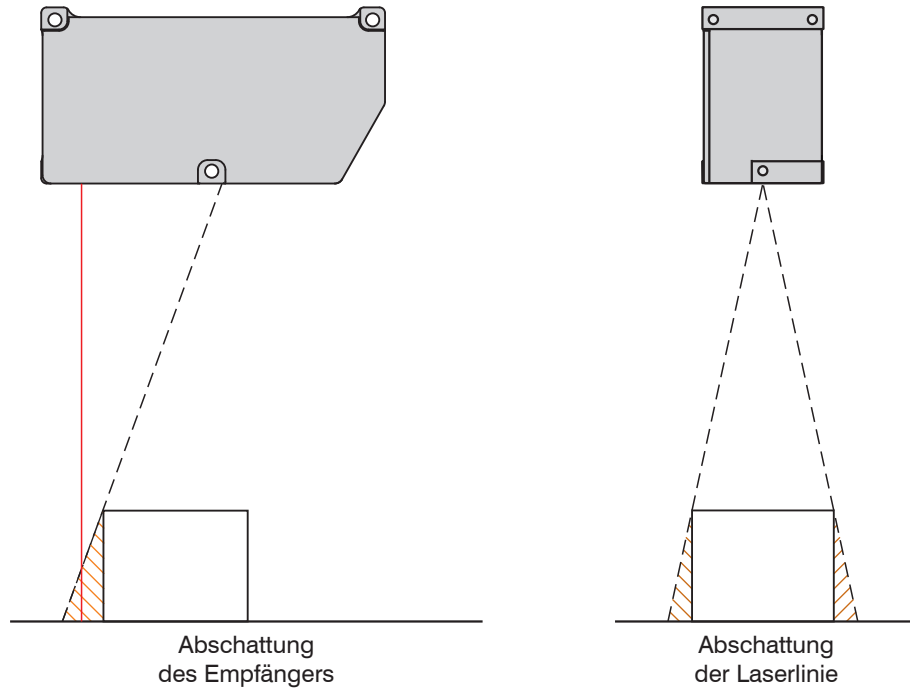


Abb. 47 Abschattungen

8.4.8 Mehrfachreflexionen

Besonders an metallischen Messobjekten treten an Ecken und Rillen Reflexionen auf, die die Laserlinie mehrfach im Sichtbereich des Empfängers widerspiegeln, siehe untenstehende Abbildung.

Hierfür ist im Controller die Fremdlichtunterdrückung (Erhöhung der Schwelle) sowie die Auswertung auf die größte Fläche („only highest integral intensity“) nutzbar.

Weiterhin können durch die Sensorparameter Laserleistung und Belichtungszeit diese Reflexionen reduziert werden.

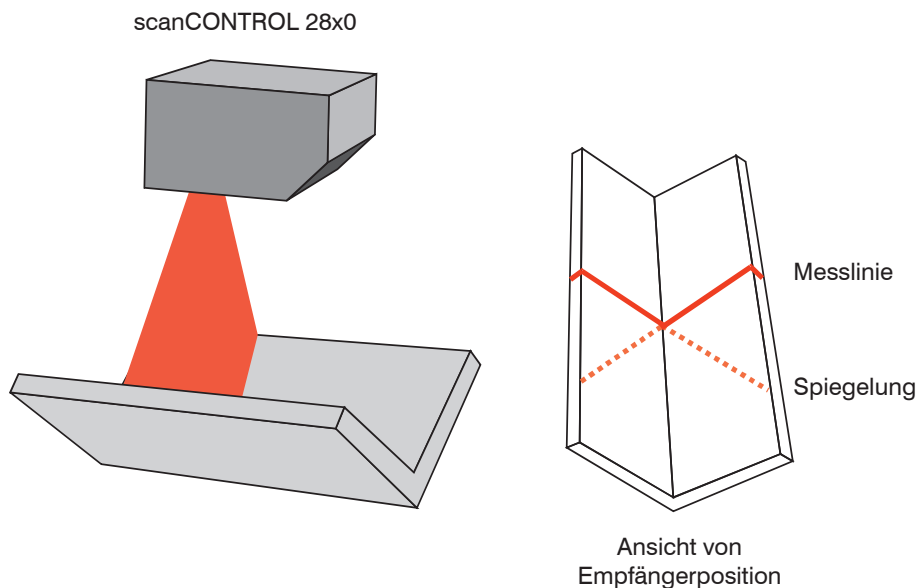


Abb. 48 Spiegelungen an reflektierenden Oberflächen

8.5 Laserleistung

In Kombination mit Configuration Tools kann die Laserleistung des Sensors reduziert werden, siehe Handbuch Configuration Tools, Kap. 3.9. Die Einstellung von Configuration Tools kann im Sensor gespeichert und nach Wiedereinschalten des Sensors verwendet werden.

9. Haftung für Sachmängel

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet.

Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrollen Fehler auftreten, sind diese umgehend MICRO-EPSILON mitzuteilen.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate. Innerhalb dieses Zeitraums werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instandgesetzt oder ausgetauscht, wenn das Gerät kostenfrei an MICRO-EPSILON eingeschickt wird.

Nicht unter die Haftung für Sachmängel fallen solche Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Gewalteinwirkung entstanden oder auf Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte zurückzuführen sind.

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig.

Weitergehende Ansprüche können nicht geltend gemacht werden. MICRO-EPSILON haftet nicht für Folgeschäden.

Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt.

Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderung vor.

10. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am scanCONTROL 28x0:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, siehe Kap. 3.4.3, siehe Kap. 11., 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.

MICRO-EPSILON Optronic GmbH
Lessingstraße 14
01465 Dresden - Langebrück /
Deutschland

Tel. +49 (0) 35201 / 729-0
Fax +49 (0) 35201 / 729-90

optronic@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

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

11. Software

Beschreibungen zu der Installationsroutine, der Software beziehungsweise Messprogramme finden Sie auf der zum Lieferumfang gehörenden CD.

Für die Einbindung des scanCONTROL 28x0 in komplexe Messprogramme steht eine eigene DLL zur Verfügung, die auch auf der CD enthalten ist.

12. Außerbetriebnahme, Entsorgung

- ➡ Entfernen Sie die elektrische Anschlussleitung der Versorgungsspannung am Controller.
- ➡ Entfernen Sie die elektrischen Anschlussleitungen zwischen Sensor, Controller und nachfolgenden Steuer- beziehungsweise Auswerteeinheiten.
- ➡ Führen Sie die Entsorgung entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen durch (siehe Richtlinie 2002/96/EG).

Anhang

A 1 Zubehör

CE2800-3-SB	Sensor-Verlängerungskabel, 3 m, schleppkettentauglich (Stecker-Buchse)
CE2800-3-SS	Sensor-Verbindungskabel, 2,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Stecker)
CE2800-5-SB	Sensor-Verlängerungskabel, 5 m, schleppkettentauglich (Stecker-Buchse)
CE2800-5-SS	Sensor-Verbindungskabel, 4,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Stecker)
CE2800-8-SB	Sensor-Verlängerungskabel, 8 m, schleppkettentauglich (Stecker-Buchse)
CE2800-8-SS	Sensor-Verbindungskabel, 7,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Stecker)
CE2800-10-SB	Sensor-Verlängerungskabel, 9,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Buchse)
CE2800-10-SS	Sensor-Verlängerungskabel, 9,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Stecker)
CER2800-5-SS	Sensor-Verbindungskabel, 4,75 m, robotertauglich (Stecker-Stecker)
CER2800-8-SB	Sensor-Verlängerungskabel, 8 m, robotertauglich (Stecker-Buchse)
CER2800-8-SS	Sensor-Verbindungskabel, 7,75 m, robotertauglich (Stecker-Stecker)
CER2800-10-SS	Sensor-Verbindungskabel, 9,75 m, robotertauglich (Stecker-Stecker)
PC2800-3	Stromversorgungskabel, 3 m lang
SCD-IEEE-1394-3	FireWire-Kabel, 3 m lang
SC2800-0,5	Synchronisationskabel, 0,5 m lang, für 2D-Laser-Wegmesssysteme scanCONTROL, passend zu Controller LLT28x0
PS2010	Netzgerät PS2010, 24 V/2,5 A, Eingang 210 - 240 VAC (oder 110 -120 VAC), Ausgang 24 VDC, Montage auf symmetrischer Normschiene 35 x 7,5 mm, DIN 50022

A 2 Unterstützte Messfelder

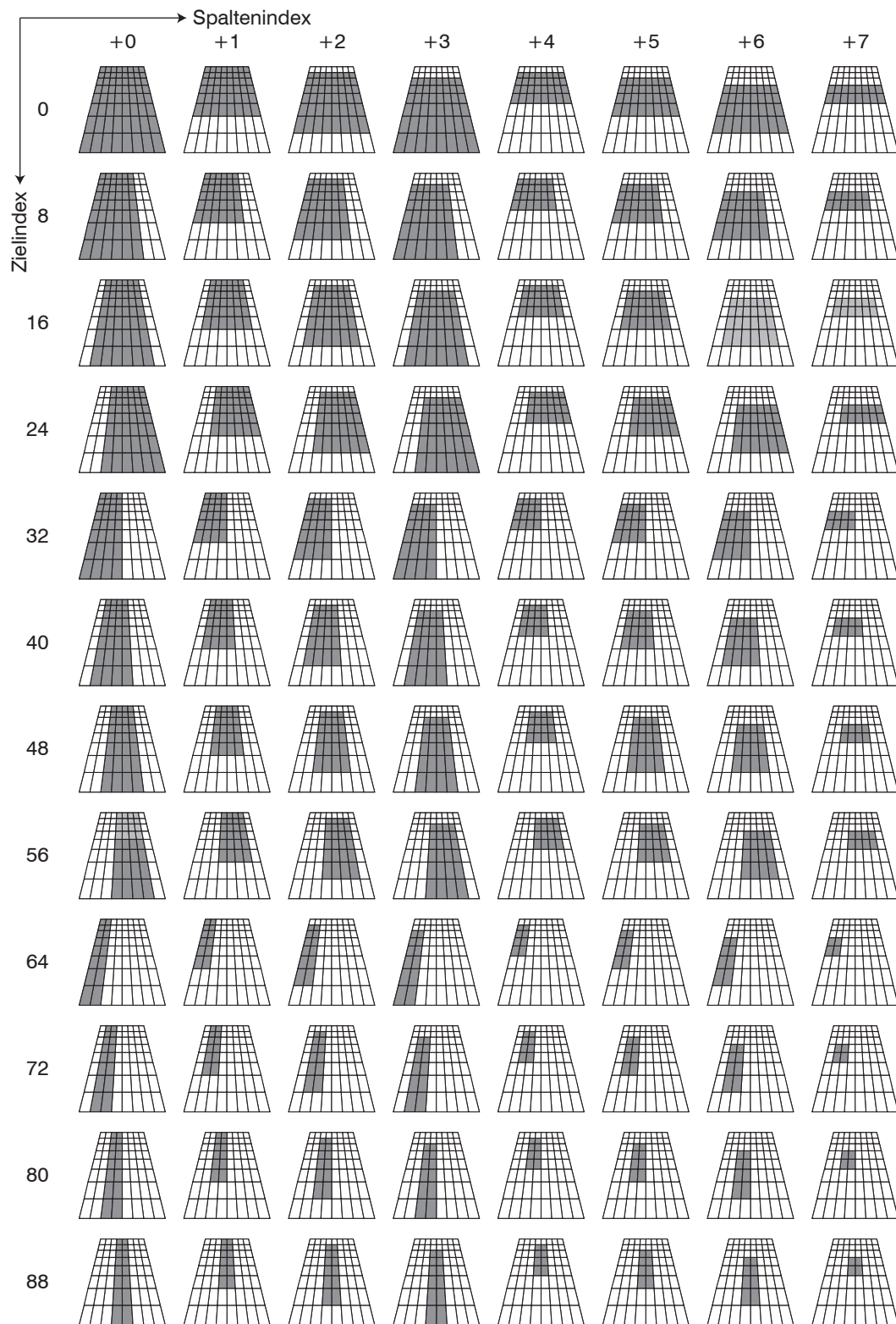


Abb. 49 Unterstützte Bildfelder des scanCONTROL 28x0

• Messfelder mit einer Messfeldnummer > 1 erlauben ein schnelleres Auslesen der Daten, weil nicht 1024 x 1024 Bildpunkte berücksichtigt werden.

Die Messfeldnummer ergibt sich aus Addition von Spalten- und Zeilenindex.

A 3 Fehler-Codierung

(— LED „error“ leuchtet lang, · LED „error“ leuchtet kurz)

Blinkfolge	Ursache	Abhilfe	Bemerkungen
Gruppe: Konfiguration laden/speichern			
· · 2x kurz	Modus nicht gefunden	anderen wählen	nur vorher gespeicherte Modi können abgerufen werden.
· · — 2x kurz, 1x lang	Schreibfehler Flash	Hersteller kontaktieren, Gerät einschicken	sollte im Normalbetrieb nicht auftreten.
· · · 3x kurz	Flash voll	keine, Hersteller kontaktieren	sollte im Normalbetrieb nicht auftreten
· · · · 4x kurz	Modus-Taste gedrückt bei bestehender FireWire-Verbindung	FireWire-Verbindung trennen	verhindert PC-Softwareabstürze, Modus-Nummer wird aber weitergezählt.
Gruppe: Datenverarbeitung und -übertragung			
— — · 2x lang, 1x kurz	Datenüberlauf beim Empfang der Daten vom Sensor	kleineres Messfeld wählen, Profilfrequenz verringern, weniger aufwendiges Messprogramm wählen	Daten können gestört sein.
— — · · 2x lang, 2x kurz	Datenüberlauf bei serieller Schnittstelle RS232/RS422	Profilfrequenz verringern, weniger aufwendiges Messprogramm wählen	Daten können gestört sein
— — · · · 2x lang, 3x kurz	Datenüberlauf beim Senden der Daten über FireWire	Profilfrequenz verringern, Paketgröße erhöhen	Daten können gestört sein.
— — · · · · 2x lang, 4x kurz	Datenüberlauf bei der analogen Ausgabe	Profilfrequenz verringern, Ausgabefrequenz erhöhen, Analogausgabe deaktivieren, falls nicht benötigt	Daten können gestört sein.
— — · · · · · 2x lang, 5x kurz	Störung bei Berechnung	Profilfrequenz verringern, schnelleren Berechnungsmodus verwenden	Daten können gestört sein.
— — · · · · · · 2x lang, 6x kurz	Störung bei FireWire-Übertragung	Profilfrequenz verringern, Paketgröße erhöhen	Daten können gestört sein.

Die grüne LED „control“ blinkt lange während einer aktiven Datenübertragung und kurz für Steuerungszugriffe.

Steuerungszugriffe können einen Datenüberlauf verursachen, vor allem, wenn die Messfrequenz nahe am Maximum liegt.

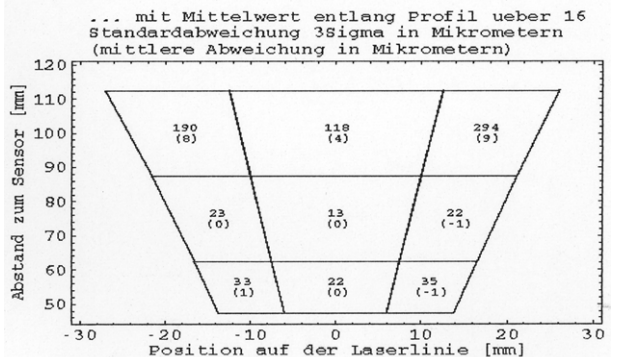
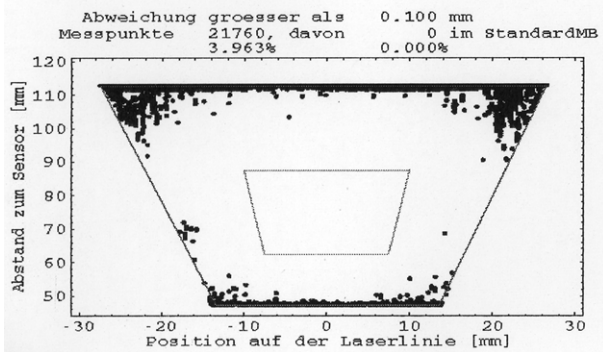
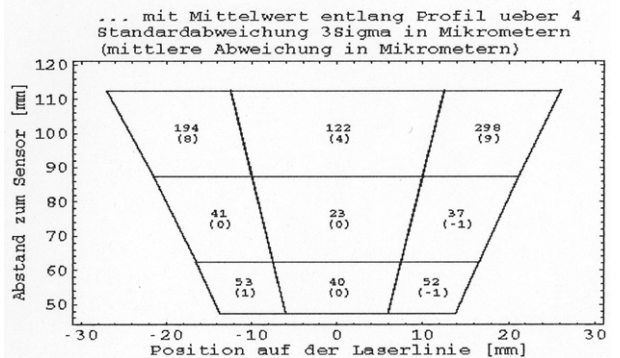
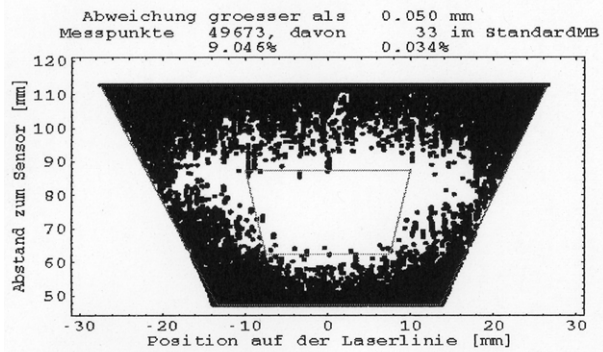
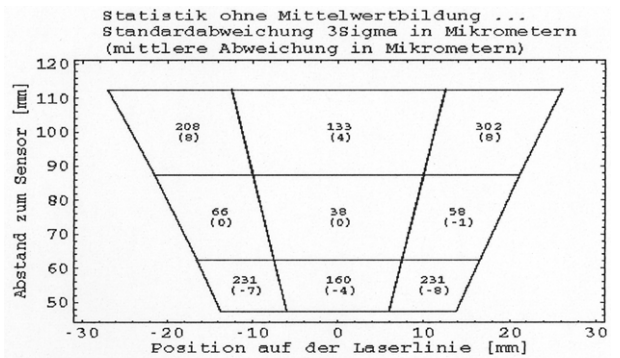
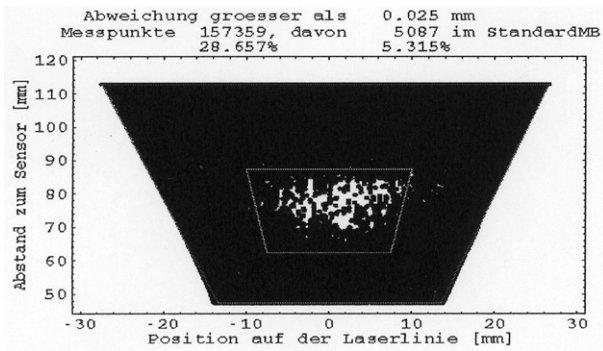
A 4 Sensorabnahmeprotokoll (Beispiel)

Sensor-Abnahmeprotokoll

scanCONTROL2800-25 v14-B1 S/N 12040105

Messung vom 13.12.2004 14:48:01
 Protokoll vom 13.12.2004 5:04:26
 Target Micro-Optronic-Standardtarget Matt-Metall
 Version 1.30 (5.0)

ebenes Target, Neigung 5.182 Grad
 globale Verschiebung 4.605 mm
 Linearitätsfehler dz/dx -0.064, dz/dx -0.127 Mikrometer/mm
 Messpunkte insgesamt 549106, davon 95705 im Standardmessbereich



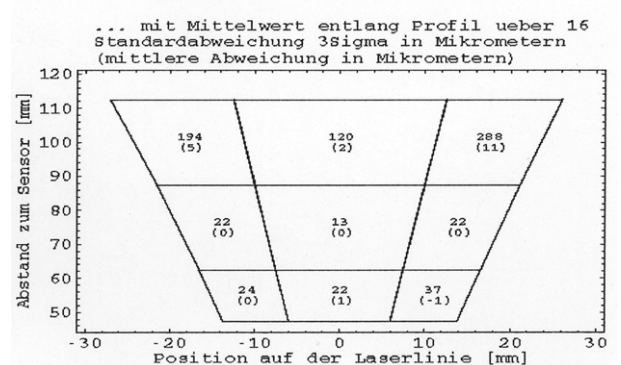
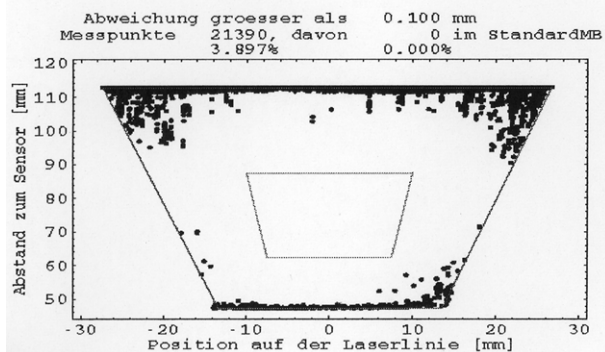
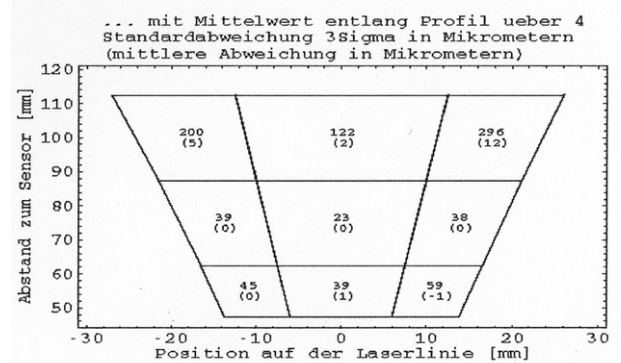
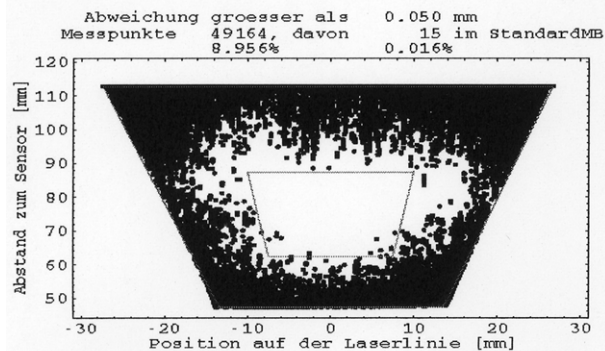
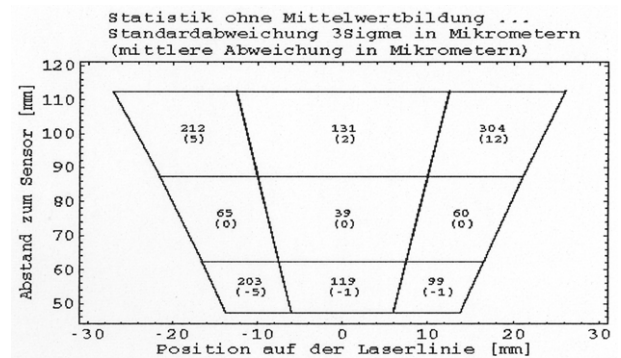
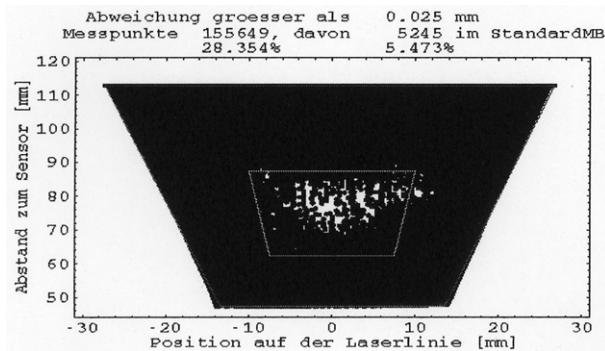
Sensorabnahmeprotokoll (Beispiel)

Sensor-Abnahmeprotokoll

scanCONTROL2800-25 v14-B1 S/N 12040105

Messung vom 13.12.2004 14:52:30
 Protokoll vom 13.12.2004 15:07:52
 Target Micro-Optronic-Standardtarget Matt-Metall
 Version 1.30 (5.0)

ebenes Target, Neigung -5.175 Grad
 globale Verschiebung -4.583 mm
 Linearitätsfehler dz/dx -0.001, dz/dx -0.104 Mikrometer/mm
 Messpunkte insgesamt 548950, davon 95826 im Standardmessbereich





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

X9750109-C041105HDR

