MICRO-EPSILON

Betriebsanleitung

optoNCDT ILR3800

ILR3800-100

ILR3800-100-H

ILR3800-100-IO

Berührungsloser laseroptischer Distanzsensor

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH
Manfred-Wörner-Straße 101

73037 Göppingen / Deutschland

Tel. +49 (0) 7161 / 98872-300
Fax +49 (0) 7161 / 98872-303
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. Lasersicherheit 7

3. Funktionsprinzip, Technische Daten 8
3.1 Kurzbeschreibung 8
3.2 Messprinzip 8
3.3 Begriffsdefinition, Analogausgang Weg 8
3.4 Technische Daten 9

4. Lieferung 10
4.1 Lieferumfang 10
4.2 Lagerung 10

5. Installation und Montage 11
5.1 Hinweise für den Betrieb 11
5.1.1 Reflexionsgrad der Messoberfläche 11
5.1.2 Laserfleckdurchmesser, Mindestgröße Messobjekt 11
5.1.3 Fehlereinflüsse 12
5.1.3.1 Fremdlicht 12
5.1.3.2 Temperatureinflüsse 12
5.1.3.3 Mechanische Schwingungen 12
5.1.3.4 Bewegungsunschärfen 12
5.1.3.5 Winkeleinflüsse 12
5.2 Mechanische Befestigung 13
5.2.1 Sensormontage 13
5.2.2 Anfang Messbereich 14
5.2.3 Reflektormontage 14
5.2.4 Vertikale und horizontale Korrektur Laserlinie 15
5.3 Anzeigeelemente 15
5.4 Elektrische Anschlüsse ILR3800-100 16
5.4.1 Anschlussmöglichkeiten 16
5.4.2 Anschlussbelegung 17
5.4.3 Versorgungsspannung 18
5.4.4 Analogausgang 18
5.4.5 RS422 (mit USB-Konverter IF2001/USB) 19
5.4.6 Multifunktionseingang 19
5.4.7 Triggerung 19
5.5 Elektrische Anschlüsse ILR3800-100-IO 20
5.5.1 Anschlussmöglichkeiten 20
5.5.2 Anschlussbelegung 20
5.5.3 Versorgungsspannung 20

6. Betrieb ILR3800-100 21
6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft 21
6.2 Bedienung mittels sensorTOOL 21
6.3 Datenaufnahme, Presets 23
6.4 Auswertebereich maskieren, ROI 24
6.5 Triggerung 24
6.5.1 Allgemein 24
6.5.2 Triggerung der Messwertaufnahme 26
6.5.3 Triggerung der Messwertausgabe 26
6.6 Mastern 26
6.7 Analogausgang 27
6.7.1 Skalierung 27
6.7.2 Berechnung Messwert aus Stromausgang 27
6.8 Messwerthaltemodus, Fehlerbehandlung 28
6.9 Systemeinstellungen 28
6.9.1 Einstellungen speichern 28
6.9.2 Sprache 28
6.10 ILR3800-100-H mit Heizelement 28

7. Betrieb ILR3800-100-IO 29
7.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft 29
7.2 Bedienung mittels IO-Link 29
7.3 Prozessdaten 29
7.4 Gerätedaten 29

8. Digitale Schnittstelle RS422 30
8.1 Vorbemerkungen 30
8.2 Messdatenformat 30
8.3 Binäre Fehlerwerte 31
8.4 Rücksetzen des Sensors 32

9. Reinigung 33

10. Softwareunterstützung mit MEDAQLib ... 33

11. Haftungsausschluss ... 34

12. Service, Reparatur ... 34

13. Außerbetriebnahme, Entsorgung ... 34

Anhang

A 1 Optionales Zubehör ... 35

A 2 Montageplatte ... 37

A 3 Werkseinstellung ... 38
A 3.1 ILR3800-100 ... 38
A 3.2 ILR3800-100-IO ... 38

A 4 ASCII-Kommunikation mit Sensor ... 39
A 4.1 Allgemein ... 39
A 4.2 Übersicht Befehle ... 40
A 4.3 Allgemeine Befehle ... 41
A 4.3.1 HELP ... 41
A 4.3.2 GETINFO ... 41
A 4.3.3 GETTEMP ... 41
A 4.3.4 PRINT ... 42
A 4.3.5 PRINT ALL ... 42
A 4.3.6 RECOVERY ... 42
A 4.3.7 RESET ... 42
A 4.3.8 RESETCNT ... 42
A 4.3.9 MFIFUNC ... 42
A 4.3.10 TRIGGER ... 43
A 4.3.11 TRIGGERAT ... 43
A 4.3.12 TRIGGERLEVEL ... 43
A 4.3.13 TRIGGERCOUNT ... 43
A 4.3.14 TRIGGERSW ... 43
A 4.3.15 MASTER SET ... 43
A 4.3.16 MASTERSIGNAL ... 43
A 4.4 Schnittstellen ... 44
A 4.4.1 BAUDRATE ... 44
A 4.4.2 OUTHOLD ... 44
A 4.5 Setup- und Messeinstellungen ... 44
A 4.5.1 MEASSETTINGS ... 44
A 4.5.2 BASICSETTINGS ... 44
A 4.5.3 SETDEFAULT ... 44
A 4.5.4 LASER ... 44
A 4.5.5 ROI ... 44
A 4.6 Datenausgabe ... 45
A 4.6.1 OUTPUT ... 45
A 4.6.2 GETOUTINFO_RS422 ... 45
A 4.6.3 OUTADD_RS422 ... 45
A 4.6.4 ANALOGSCALERANGE ... 45
A 4.7 ASCII-Fehlercodes ... 46

1. Sicherheit

1.1 Verwendete Zeichen

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

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

1.2 Warnhinweise

⚠ VORSICHT

Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

HINWEIS

Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Die Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

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

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

> Ausfall des Messgerätes

Nehmen Sie den Sensor nicht in Betrieb, wenn optische Teile beschlagen oder verschmutzt sind

> Ausfall des Messgerätes

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

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

> Ausfall des Messgerätes

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das Produkt gilt:

- Richtlinie 2014/30/EU („EMV“)
- Richtlinie 2011/65/EU („RoHS“)

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

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

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das optoNCDT ILR3800 ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
  - Weg- Abstands-, Positionsmessung
  - Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung
- Das System darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Kap. 3.4.
- Das System ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Systems 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.
- Bei Messungen auf Reflektoren oder spiegelnde Oberflächen ist ein Abstand von mindestens 35 m einzuhalten, um Beschädigungen von Sensorbauteilen durch das reflektierte Licht zu vermeiden. Der sichtbare Lichtfleck des Messlasers ist mittig auf den Reflektor ausgerichtet.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart: IP67 (gilt nur bei angestecktem Sensorkabel)

Die Schutzart gilt nicht für optische Eingänge, da deren Verschmutzung zur Beeinträchtigung oder Ausfall der Funktion führt.

- Temperaturbereich:
  - Betrieb: -10 ... +50 °C, Heizelement -40°C bis +50°C
  - Lagerung: -25 ... +70 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 % RH (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck

2. Lasersicherheit

Der optoNCDT ILR3800 arbeitet mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 655 nm (sichtbar/rot).

Die Sensoren sind in die Laserklasse 2 eingeordnet. Der Laser wird gepulst betrieben, die maximale optische Leistung ist ≤ 1 mW. Die Pulsfrequenz hängt von der eingestellten Messrate ab (1 ... 20 Hz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 0,2 ... 0,8 ns betragen.

⚠ VORSICHT	Laserstrahlung. Irritation oder Verletzung der Augen möglich. Schließen Sie die Augen oder wenden Sie sich sofort ab, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Beachten Sie die nationalen Laservorschriften!

Beim Betrieb der Sensoren sind einschlägige Vorschriften zu beachten. Danach gilt:

- Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. Einwirkungsdauer bis 0,25 s, nicht gefährdet.
- Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen Sie deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen einsetzen, wenn Sie nicht absichtlich länger als 0,25 s in den Laserstrahl oder in spiegelnd reflektierte Strahlung hineinschauen.
- 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 2 sind nicht anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist nicht erforderlich.

Am Sensorgehäuse sind folgende Hinweisschilder (Vorderseite) siehe Abb. 1, angebracht:

Abb. 1 Laserwarn- und Laserhinweisschild, optoNCDT ILR3800-100, IEC

Das deutsche Laserhinweisschild ist beigelegt und vor der erstmaligen Inbetriebnahme des Sensors

anzubringen.

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

Der Betrieb des Lasers wird optisch durch die LED `Status` am Sensor angezeigt, siehe Kap. 5.3.

Die Gehäuse des optoNCDT ILR3800 dürfen nur vom Hersteller geöffnet werden, siehe Kap. 11.

Für Reparatur und Service sind die Sensoren in jedem Fall an den Hersteller zu senden.

Beachten Sie nationale Vorgaben, z. B. die für Deutschland gültige Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - OStrV.

Empfehlungen für den Betrieb von Sensoren, die Laserstrahlung im sichtbaren oder nicht sichtbaren Bereich emitieren finden Sie u. a. in der DIN EN 60825-1 (von 07/2022).

3. Funktionsprinzip, Technische Daten

3.1 Kurzbeschreibung

Das optoNCDT ILR3800 ist ein Laser-Distanzmessgerät, welches Entfernungen im Bereich von 0,05 m bis 150 m berührungslos und millimetergenau misst. Durch den roten Lasermesspunkt ist das Messziel eindeutig zu identifizieren. Die maximale Reichweite ist abhängig vom Reflexionsvermögen und der Oberflächenbeschaffenheit des Messziels.

Das Gerät arbeitet auf Basis der Phasenvergleichsmessung. Dabei wird hochfrequent moduliertes Laserlicht ausgesendet. Das vom Messobjekt diffus reflektierte und phasenverschobene Licht wird mit dem Referenzsignal verglichen. Aus dem Betrag der Phasenverschiebung lässt sich die Distanz millimetergenau bestimmen.

Das Auslösen einer Distanzmessung kann auf verschiedene Arten erfolgen:

- Senden eines Kommandos mittels PC oder einer anderen Steuereinheit über eine serielle Schnittstelle RS422
- Durch externe Triggerung
- Nutzung der Autostart-Funktion

3.2 Messprinzip

Das Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich wird mit günstig gewählten Frequenzen so moduliert, dass aus dem in der zu messenden Strecke enthaltenen Vielfachen der jeweiligen Modulationswellenlänge und aus der Größe des Restintervalles die genaue Streckenlänge abgeleitet werden kann. Die Messung des Restintervalles erfolgt mittels analoger Phasenvergleichsverfahren. Zur Ermittlung der Streckenlänge wird mit mehreren Modulationswellen gearbeitet.

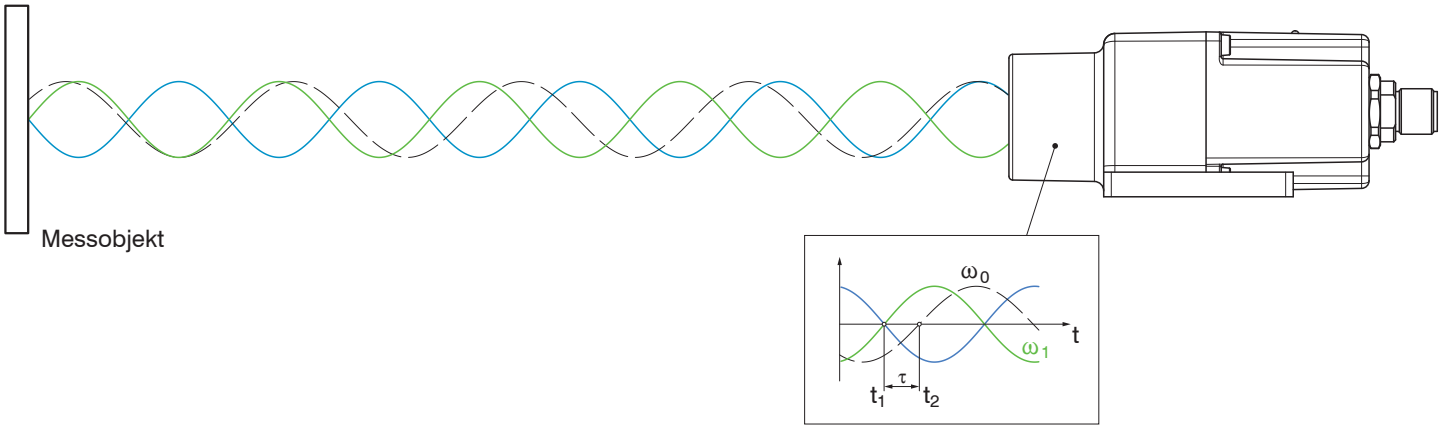
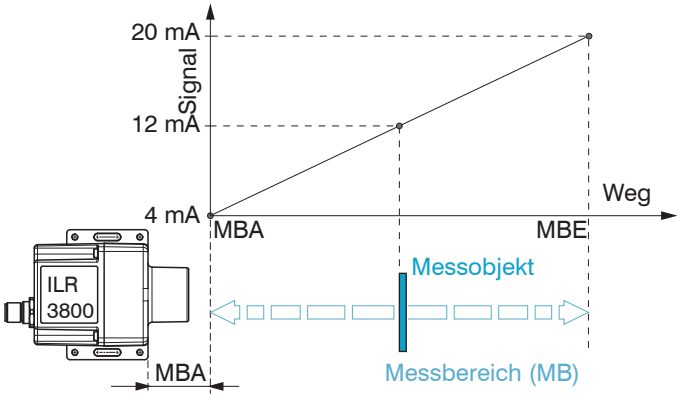


Abb. 2 Auswertung der Phasenverschiebung zur Abstandsbestimmung

3.3 Begriffsdefinition, Analogausgang Weg



MBA	Messbereichsanfang, minimaler Abstand zwischen Sensor und Messobjekt
MBE	Messbereichsende (Messbereichsanfang + Messbereich), maximaler Abstand zwischen Sensor und Messobjekt
MB	Messbereich

3.4 Technische Daten

Modell			ILR3800-100	ILR3800-100-H	ILR3800-100-IO
Messbereich [1]	Schwarz 6 %	Messbereichsanfang	0,05 m		
		Messbereichsende	30 m		
	Grau 40 %	Messbereichsanfang	0,05 m		
		Messbereichsende	70 m		
	Weiß 80 %	Messbereichsanfang	0,05 m		
		Messbereichsende	100 m		
	Reflektorfolie	Messbereichsanfang	35 m		
		Messbereichsende	150 m		
Messrate			20 Hz		
Auflösung			0,1 mm		
Linearität			< ± 1mm [2]		
Reproduzierbarkeit [3]			< 300 µm		
Temperaturkompensation			-10 ...+50 °C	-40 … +50 °C	-10 ...+50 °C
Lichtquelle			Halbleiterlaser < 1 mW, 655 nm (rot)		
Typische Lebensdauer			50.000 h		
Laserklasse			Klasse 2 nach DIN-EN 60825-1: 2022-07		
Zulässiges Fremdlicht			50.000 lx		
Versorgungsspannung			10 … 30 VDC	24 … 30 VDC	10 … 30 VDC
Leistungsaufnahme			< 1,5 W (24 V)	< 10 W (24 V)	< 1,5 W (24 V)
Signaleingang			Trigger		-
Digitale Schnittstelle			RS422 / USB/ PROFINET/ Ether-Net/IP [4]		IO-Link 1.1; Prozessdaten, Parametrierung und Diagnose
Analogausgang			4 … 20 mA (16 bit; frei skalierbar innerhalb des Messbereichs)		-
Anschlüsse			Versorgung/Signal: M12-Schraub-Steckverbindung 8-polig A-codiert		Versorgung/ Signal: M12-Schraub-Steck-verbindung 5-polig
Montage			Verschraubung und Justage an Sensor-Bodenplatte		
Temperaturbereich		Lagerung	-25 … +70 °C (nicht kondensierend)		
		Betrieb	-10 … +50 °C (nicht konden-sierend)	-40 … +50 °C (nicht konden-sierend)	-10 … +50 °C (nicht konden-sierend)
Schock (DIN EN 60068-2-29)			15 g / 6 ms in 3 Achsen, in 3 Richtungen, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)			15 g / 10 … 500 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)			IP67		
Material			Aluminiumgehäuse und Kunststoffkappe		
Gewicht			207 g	217 g	207 g
Bedien- und Anzeigeelemente			2x LED für Power, Signalstärke = Status		

[1] Die angegebenen Daten gelten für eine konstante Raumtemperatur von 20°C, Sensor ständig in Betrieb. Gemessen auf weiße, diffus reflektierende Oberfläche (Referenz-Keramik), Reflektorfolie RF250
[2] Gemessen im Bereich von 0,05 … 20 m; statistische Streuung 2 σ
[3] Messfrequenz 20 Hz, gleitender Mittelwert 10
[4] Anbindung über Schnittstellenmodul (siehe Zubehör)

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

1 Sensor ILR3800-100

1 Montageanleitung

1 Laserhinweisschild deutsch

1 Montageschraubenset bestehend aus:

- 2x Zylinderkopfschrauben, Innensechskant M4x12
- 2x Federscheiben M4
- 4x Gewindestifte Innensechskant M4x6

➥ 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.

Optionales Zubehör finden Sie im Anhang, siehe Kap. A 1.

4.2 Lagerung

Temperaturbereich Lager:	-25 ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit:	5 ... 95 % RH (nicht kondensierend)

5. Installation und Montage

5.1 Hinweise für den Betrieb

5.1.1 Reflexionsgrad der Messoberfläche

Der Sensor optoNCDT ILR3800-100 ist ein optisches System, mit dem im Millimeter-Bereich gemessen wird. Der Sensor funktioniert auf Basis des Phasenvergleichsverfahrens und wertet die direkten und diffusen Reflexionen des zurückgeworfenen Laserstrahls aus.

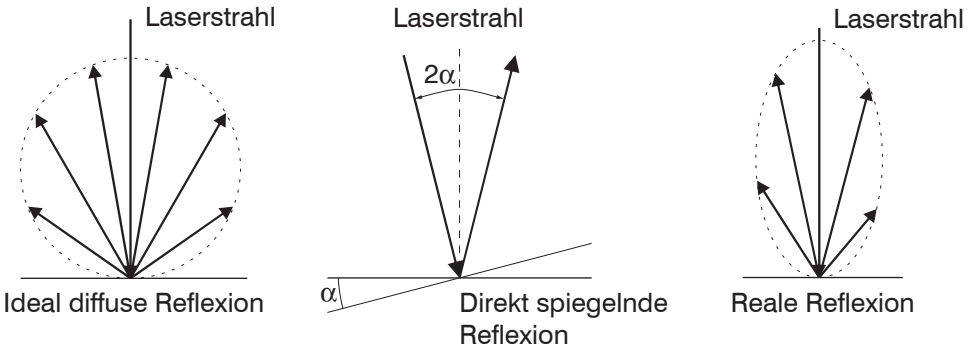


Abb. 3 Reflexionsgrad der Messoberfläche

Der Sensor ILR3800-100 ist in der Lage, mit Reflexionsgraden zwischen 6 % und 100 % zu arbeiten.

Eine Aussage über die erwartete Signalstärke verschiedener Oberflächen kann aufgrund der vielen Umwelteinflüsse nicht getroffen werden. Die Farbe, Oberflächenbeschaffenheit des Messziels sowie auch einstrahlendes Fremdlicht und andere Wettereinflüsse können sich auf die Signalqualität auswirken.

Die zu erwartende Signalqualität lässt sich anhand der Farbe des Messziels eingrenzen.

Farbeindruck	Reflexion	Maximale Reichweite	Vergleichbares Material
Schwarz	6 - 15 %	30 Meter	Pappe, Papier, Stoff, Filz
Grau	30 - 50 %	70 Meter	Beton, graue Hallenwand
Weiß	80 - 90 %	100 Meter	Weißes Papier, helle Wand
Reflektor	100 %	150 Meter	ILR-RF210 Reflektorfolie

Für dunkle, spiegelnde und weit entfernte Ziele wird der `AUTO Messmodus` empfohlen. Dieser Messmodus optimiert die Messfrequenz des Sensors, abhängig von der Signalqualität, und liefert dadurch die besten Ergebnisse, auch unter schwierigen Bedingungen.

5.1.2 Laserfleckdurchmesser, Mindestgröße Messobjekt

Der Laserfleckdurchmesser erhöht sich mit zunehmendem Abstand (Weg). Beachten Sie dies bei der Auswahl/Größe des Messobjektes. Das Messobjekt benötigt als Mindestgröße die dreifache Größe des Laserfleckes.

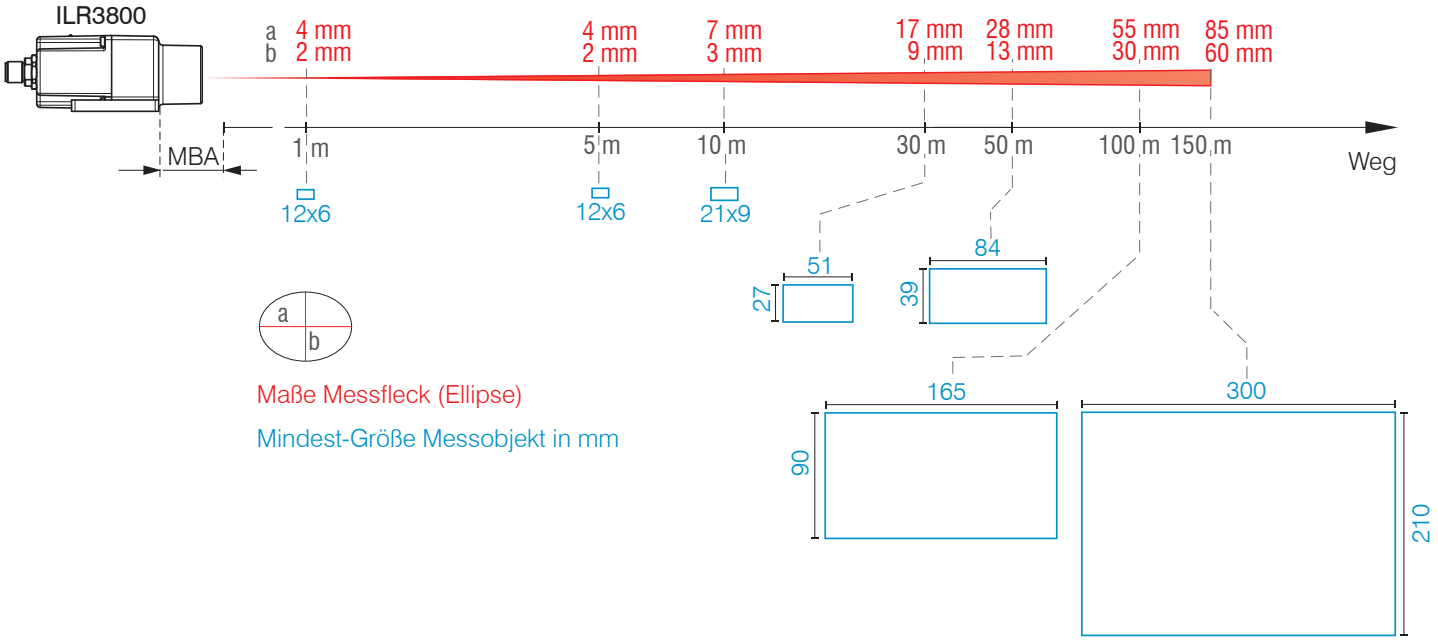


Abb. 4 Laserfleckmaße und Messobjektgröße in Abhängigkeit zum Abstand

5.1.3 Fehlereinflüsse

5.1.3.1 Fremdlicht

Die Sensoren der Reihe optoNCDT ILR3800 besitzen durch ihre eingebauten optischen Interferenzfilter eine sehr gute Fremdlichtunterdrückung. Bei stark spiegelnden Messobjekten kann es aufgrund der zu starken Reflexion jedoch zu Störungen durch Überstrahlung kommen. In diesen Fällen empfiehlt sich das Anbringen einer weniger stark spiegelnden Oberfläche. Ein Idealziel ist weiß, leicht glänzend mit glatter Oberfläche, siehe Kap. A 1, Artikel ILR-TB3800.

Bei direkt einstrahlendem Fremdlicht in den Sensor oder auf das Messobjekt empfiehlt sich das Anbringen einer Abschirmung dieser Bereiche.

5.1.3.2 Temperatureinflüsse

Bei Inbetriebnahme ist eine Einlaufzeit von mindestens 5 Minuten erforderlich, um eine gleichmäßige Temperaturausbreitung im Sensor zu erreichen.

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

5.1.3.3 Mechanische Schwingungen

Soll mit dem Sensor eine hohe Genauigkeit erreicht oder auch eine hohe Reichweite gemessen werden, ist besonderes Augenmerk auf eine stabile bzw. schwingungsgedämpfte Sensor- und Messobjektmontage zu richten.

5.1.3.4 Bewegungsunschärfen

Eine homogene Verfahrbewegung bis maximal 1,6 m/s ist ohne Ausfälle möglich. Bei schneller bewegten Messobjekten oder schwach reflektierenden Messobjekten kann es auch zu Bewegungsunschärfen (Verwischen) kommen.

5.1.3.5 Winkeleinflüsse

Prinzipiell unterliegt das Winkelverhalten bei der Laser-Distanzmessung auch den Reflexionseigenschaften der Messobjektoberfläche. Verkippungswinkel des Messobjektes bei diffuser Reflexion sind bis zu 30° ohne stärkere Einflüsse möglich. Bei sehr schwacher Reflexion z.B. bei grobporigen oder dunklen Oberflächen ist ein Winkel von 5° und höher störend. Bei spiegelnden Oberflächen muss der Winkel so klein wie möglich gehalten werden, darf aber nicht 0° betragen, da die Direktreflexion in den Empfänger Schäden an Sensorbauteilen verursachen kann.

5.2 Mechanische Befestigung

5.2.1 Sensormontage

i Achten Sie bei der Montage und im Betrieb auf eine sorgsame Behandlung des Sensors.

➪ Montieren Sie den Sensor über 4 Schrauben M4 an der Sensorbodenplatte.

Optional kann über 4 Gewindestifte eine Justage des Sensors vorgenommen werden.

Der Sensor wird durch einen sichtbaren Laserstrahl auf das Zielobjekt ausgerichtet. Zur Ausrichtung des Sensors sind auch die Hinweise für den Betrieb, siehe Kap. 5.1, zu beachten.

Trifft der Laserstrahl nicht senkrecht auf die Objektoberfläche auf, sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.

Durchsteckverschraubung [1]				
Durchstecklänge	**Einschraubtiefe**	**Anzahl**	**Schraube**	**Drehmoment**
6,5 mm	min 10 mm	4	M4 ISO 4762-A2	1,7 Nm bei Festigkeitsklasse 70 2,3 Nm bei Festigkeitsklasse 80

Abb. 6 Montagebedingungen

i Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche.
Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet.
Überschreiten Sie nicht die Drehmomente.

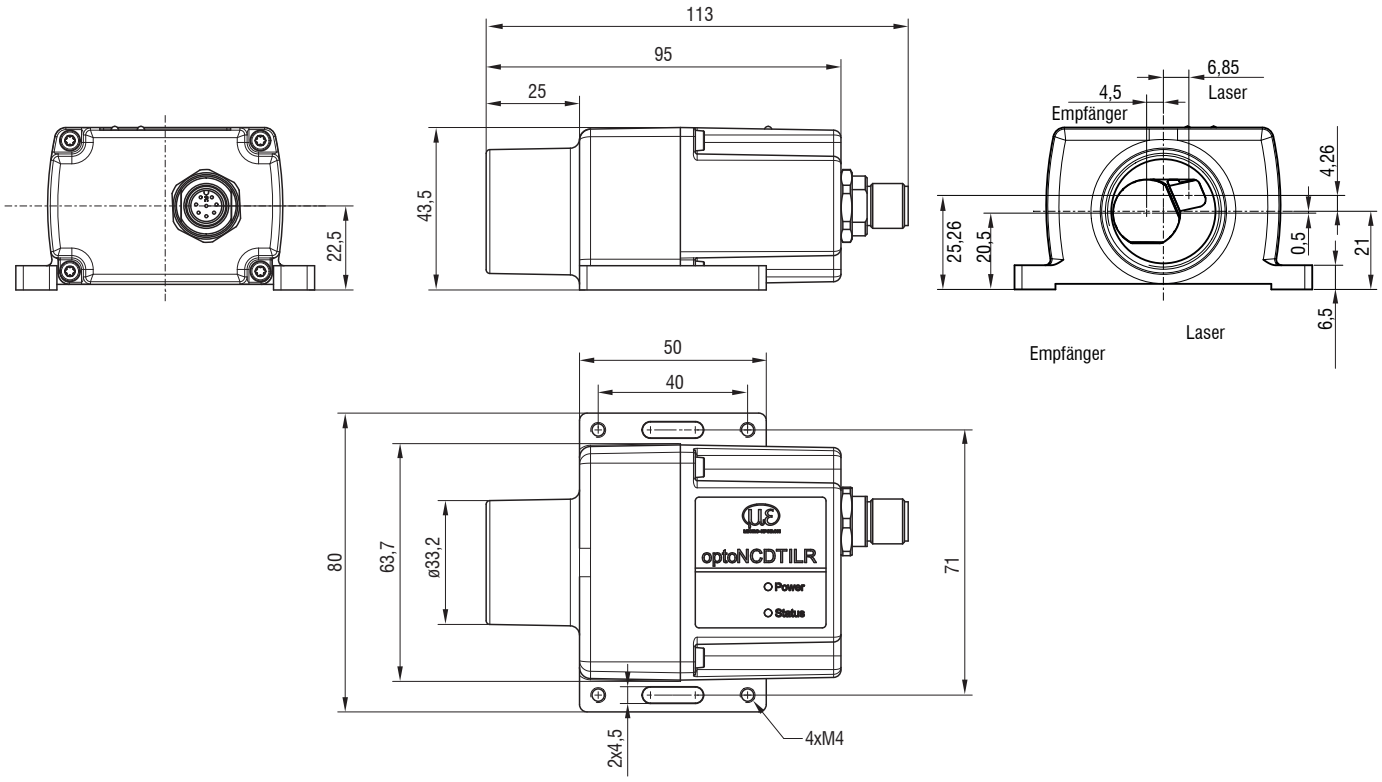


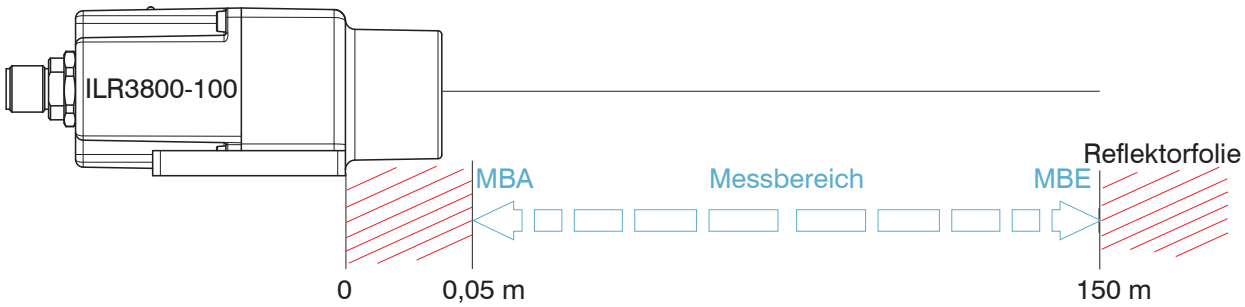
Abb. 7 Maßzeichnung optoNCDT ILR3800-100, Abmessungen in mm

i Bringen Sie den Sensor so an, dass die Anschlüsse und Anzeigeelemente nicht verdeckt werden.

1) Empfehlung: Prüfung unter Einsatzbedingungen notwendig!

5.2.2 Anfang Messbereich

Die Sensoren der Reihe ILR3800 sind auf einen Nullpunkt innerhalb des Sensors kalibriert. Die Messung beginnt mit einem Offset von 0,05 m von diesem Nullpunkt aus. Befindet sich das Messobjekt entweder innerhalb dieser 0,05 m oder außerhalb der maximalen Entfernung (100 m auf diffus reflektierende Objekte, 150 m mit Reflektorfolie),dann liegt es außerhalb des Messbereichs. In diesem Fall wird ein Fehler ausgegeben.



MBA: Messbereichsanfang

MBE: Messbereichsende

Fehler, Außerhalb des Messbereichs

Abb. 8 Offset von 0,05 m ab Nullpunkt des Sensors.

5.2.3 Reflektormontage

Der Sensor misst die Entfernung zu bewegten und statischen Objekten:

- Im Bereich von 0,05 m ... 100 m auf diffus reflektierende Oberflächen
- Zwischen 35 und 150 m auf Reflektoren (z.B. ILR-RF210, Scotchlight von 3M etc.)

Die Ausrichtung kann über den Messlaser erfolgen. Verfahren Sie bei der Ausrichtung wie folgt:

➡ Positionieren Sie den Sensor mit mindestens 35 m Abstand zum Reflektor.

HINWEIS Halten Sie bei Messungen auf Reflektoren oder reflektierende Oberflächen einen Abstand von mindestens 35 m ein, um Beschädigungen von Sensorbauteilen durch das reflektierte Licht zu vermeiden. Der sichtbare Lichtfleck des Messlasers ist mittig auf den Reflektor ausgerichtet.

➡ Prüfen Sie die Mittenlage des Messlasers auf dem Reflektor und stellen Sie diese gegebenenfalls ein.

Der Laserfleck muss mit seinem Zentrum über die gesamte Messstrecke immer in der Mitte des Reflektors liegen.

Messobjekt (Reflektor) und Sensor dürfen maximal 5° zueinander verkippt sein.

5.2.4 Vertikale und horizontale Korrektur Laserlinie

Das Lasermodul unterliegt Fertigungstoleranzen. Diese bedingen gegebenenfalls Abweichungen der Laseraustrittsachse im Verhältnis zur Sensorachse von <0.2°. Falls nötig, kann eine äußerst genaue Justierung über die optional erhältliche Montageplatte ILR-MP3800 , siehe Kap. A 2, erfolgen.

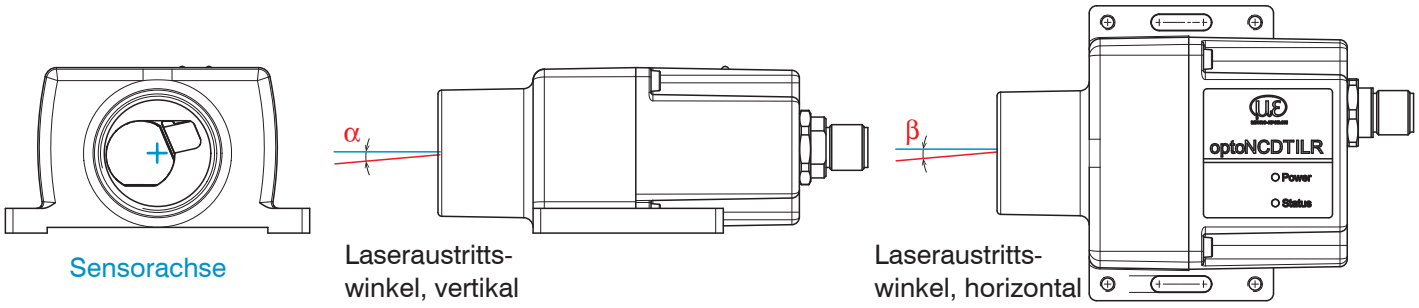
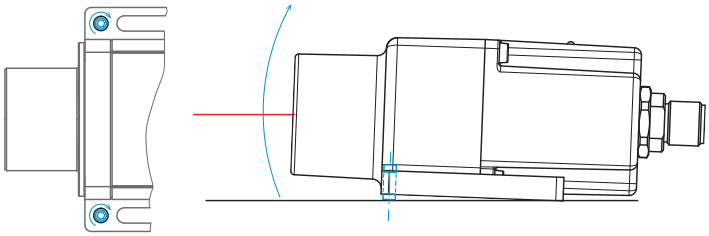


Abb. 9 Fertigungstoleranz Laseraustritt im Verhältnis zur Sensorachse

Ablauf einer Korrektur

- Verschieben Sie Sensor und Messobjekt/Reflektor auf maximalen Abstand zueinander.
- Lösen Sie die Montageschrauben in den Langlöchern.

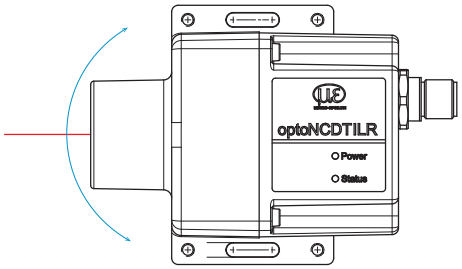
Vertikale Korrektur Laseraustritt



- Schrauben Sie die im Lieferumfang enthaltenen Gewindestifte in die Montagebohrungen ein.

Sie heben/senken damit den Laseraustritt.

Horizontale Korrektur Laseraustritt



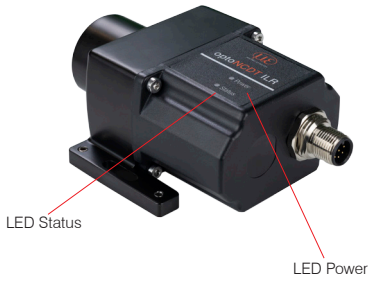
- Drehen Sie den Sensor.

Die Größe der Langlöcher ist in der Regel ausreichend für eine horizontale Korrektur des Laseraustritts.

- Verkippen bzw. drehen Sie den Sensor bis der Laser das/den Messobjekt/Reflektor mittig trifft.
- Ziehen Sie die Montageschrauben in den Langlöchern fest.

5.3 Anzeigeelemente

LED	Funktion	Anzeige	Zustand
Status	Reflexionsstärke	Grün	Signal sehr gut
		Gelb	Signal ausreichend
		Rot	Schwaches Signal [1]/Fehler
Power	Betriebsbereitschaft	Aus	Keine Versorgungsspannung
		Grün	Betriebsbereit
		Gelb	Aufwärmphase [2]



Die `Status` LED gibt die Reflexionsstärke einer Messung an. Diese LED leuchtet generell, wenn eine Messung gestartet wird. Leuchten gleichzeitig die Anzeigen Power rot und Status gelb, liegt ein Boot-Fehler vor. Eine Wiederherstellung ist notwendig.

1) Verringerte Messgenauigkeit und Messfrequenz möglich

2) Nur für Sensoren der Modellreihe ILD3800-100-H mit integriertem Heizelement

5.4 Elektrische Anschlüsse ILR3800-100

5.4.1 Anschlussmöglichkeiten

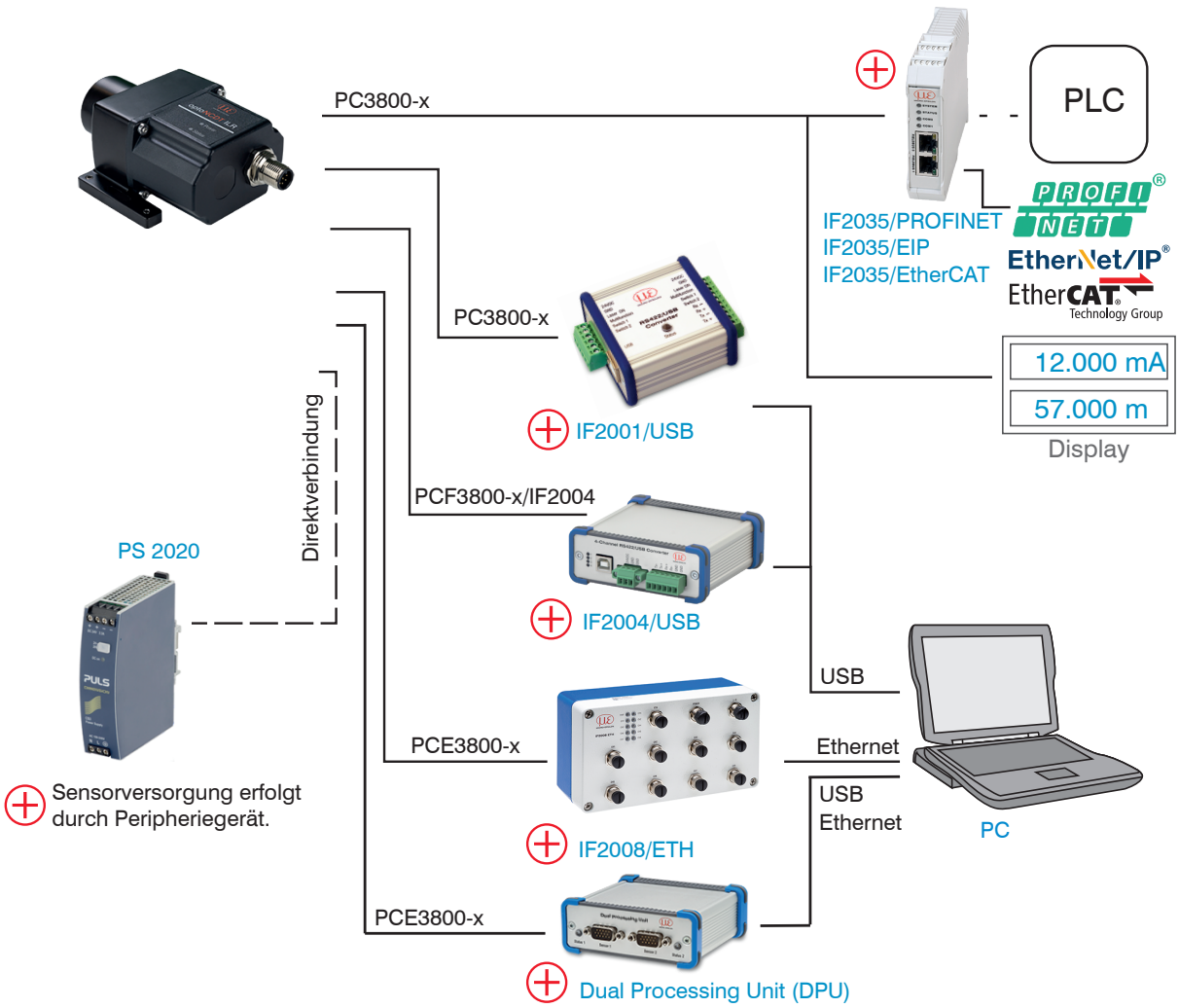


Abb. 10 Anschlussbeispiele am ILR3800

Am Sensor können die verschiedenen Peripheriegeräte angeschlossen werden.

Die Konverter IF2001/USB, IF2004/USB, IF2008/ETH und DPU liefern auch die Versorgungsspannung (24 V DC) des Sensors.

Die Schnittstellenmodule IF2035/PROFINET, IF2035/EIP und IF2035/EtherCAT liefern auch die Versorgungsspannung (24 V DC) des Sensors.

Die Spannungsversorgung der Konverter und Schnittstellenmodule erfolgt z. B. durch das optional erhältliche Netzteil PS 2020.

5.4.2 Anschlussbelegung

Der Steckverbinder-Anschluss befindet sich auf der Rückseite des Sensors. Es handelt sich dabei um einen 8-poligen Rundsteckverbinder (Flanschstecker) der Serie 723 der Firma Binder.

Der Einsatz dieses Steckverbinders garantiert eine optimale Schirmung sowie eine hohe IP-Schutzklasse. Als Gegenstück benötigen Sie eine entsprechende Kabelbuchse mit Schirmring.

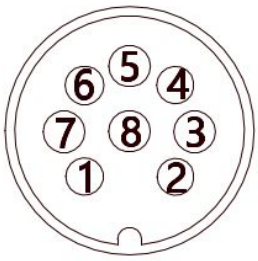
Optional erhältlich sind verschieden konfektionierte Kabel PC3800 mit offenen Enden, siehe Kap. A 1. Die optional erhältlichen Versorgungs-/Ausgangskabel PC3800-x und PC3800/90-x sind schleppkettentauglich und besitzen folgende Biegeradien:

- 47 mm (einmalig)
- 116 mm (ständig)

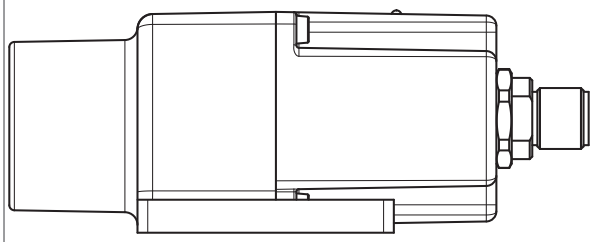
HINWEIS Vermeiden Sie freiliegende Kabelenden. Sie verhindern damit Kurzschlüsse. Beschalten von Ausgängen mit Eingangssignalen kann den Sensor beschädigen!

Signal Sensor	PC3800-x			Bemerkung, Beschaltung
	Pin	Adernfarbe	Erläuterung	
RX+	1	weiß	RS422-Eingang (symmetrisch)	Intern mit 120 Ohm abgeschlossen
RX-	2	braun		
Multifunktionseingang	3	grün	Multifunktionseingang (Trigger, Zero/Master)	Triggereingang, t_i > 2 ms
I_{OUT}	4	gelb	Analogausgang	4 ... 20 mA
TX -	5	grau	RS422-Ausgang (symmetrisch)	Empfänger mit 120 Ohm abschließen
TX+	6	rosa		
GND	7	blau	Ground	Bezugspotential für Versorgung und Analogausgang
$+U_B$	8	rot	Versorgung 24 V	10 ... 30 VDC, typ. 24 VDC

Abb. 11 Anschlussbelegung Versorgung und Signal, 8-pol. Steckverbinder



Ansicht: Lötseite 8-pol. Kabelbuchse



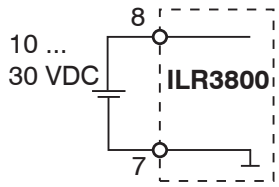
Versorgung und Signal Buchse M12x1; 8-pol.

Die Masse-Leitungen sind intern zusammengeführt und sind Bezugspotential für alle nachfolgend angegebenen Spannungswerte. Die Grenzwerte der Spannungen, Belastungen und logischer Pegel entsprechen den Normen der RS422. Alle Ausgänge sind dauerkurzschlussfest ausgelegt.

5.4.3 Versorgungsspannung

Nennwert 24 VDC (10 ... 30 V, P < 5,5 W (Messmodus aktiv), Heizungsmodell 24 ... 30 V

- Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- Verbinden Sie die Eingänge `G (rot)` und `L (rot/blau)` am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.



Sensor	PC3800-x	Erläuterung
Pin	Adernfarbe	
7	Blau	*Versorgungsmasse*
8	Rot	U_B

Abb. 12 Anschluss Versorgungsspannung

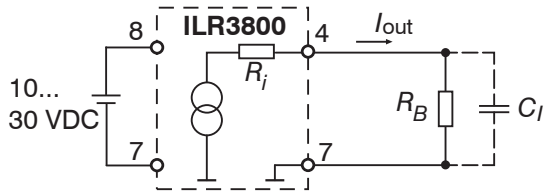
Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020, siehe Kap. A 1, für den Sensor.

5.4.4 Analogausgang

Der Sensor stellt einen Stromausgang 4 ... 20 mA zur Verfügung

i Der Ausgang darf nicht dauerhaft im Kurzschlussbetrieb ohne Lastwiderstand betrieben werden.
Der Kurzschlussbetrieb führt dauerhaft zur thermischen Überlastung und damit zur automatischen Überlastabschaltung des Ausgangs.

- Verbinden Sie die Eingänge `4 (gelb)` und `7 (blau)` am Sensor mit einem Messgerät.



Sensor Pin	Kabelfarbe PC3800-x	Bemerkung
4	Gelb	Analogausgang
7	Blau	Ground

Abb. 13 Beschaltung Analogausgang

Eigenschaften Analogausgang		
- 4 ... 20 mA	- Verhalten bei Fehlermeldung: 3 mA	Bürde $R_B < U_B$ - 1 V / 20 mA
- R_i 30 Ohm	- Genauigkeit: 0,1 % d.M.	@10 V: R_B < 450 Ohm
- Distanzbereichsgrenzen einstellbar	- Kurzschlussicher	@24 V: R_B < 1150 Ohm
- Auflösung: 16 Bit DA-Wandler		@30 V: R_B < 1450 Ohm

Der in der Leitung eingeprägte Strom ist proportional zur gemessenen Distanz. Details dazu finden Sie im Bereich Analogausgang, siehe Kap. 6.7.

i Die Messwertausgabe über den Analogausgang erfolgt immer.

5.4.5 RS422 (mit USB-Konverter IF2001/USB)

Die RS422-Schnittstelle kann sowohl zur Konfiguration als auch zur permanenten Datenübertragung, auch über größere Entfernungen, genutzt werden. Sie gilt als störsichere, industrietaugliche Schnittstelle. Bei Verwendung von paarweise verdrilltem Kabel lassen sich Distanzen bis zu 1200 m realisieren.

Für die Verbindung zwischen Sensor und PC müssen die Leitungen gekreuzt werden.

i Trennen beziehungsweise verbinden Sie die Sub-D-Verbindung zwischen RS422 und USB-Konverter nur im spannungslosen Zustand.

Eigenschaften

- Maximale Eingangsspannung RX+, RX- : ±14 V_{max} intern mit 120 Ohm terminiert.
- Ausgangsspannung TX: ±2 V, differentiell an 2 x 50 Ohm

Parameter

- Baudrate 115200 Baud
- Datenbits: 8
- Parität: Keine
- Start/Stopbit: 1
- Handshake: Nein
- Kommando-Protokoll: ASCII

i In industriellen Anwendungen ist die RS422-Schnittstelle weit verbreitet.
Verwenden Sie einen geeigneten USB Konverter, z.B. die IF2001/USB, siehe Kap. A 1, falls Ihr PC/Notebook nur mit USB-Schnittstellen ausgestattet ist.

Sensor			Endgerät, SPS, Konverter IF2001/USB von MICRO-EPSILON
Pin	**Kabelfarbe (Kabel: PC3800-x)**	**Funktion**	**Funktion**
1	Weiß	Rx+	Tx+
2	Braun	Rx-	Tx-
5	Grau	Tx-	Rx-
6	Rosa	Tx+	Rx+
7	Blau	GND	GND

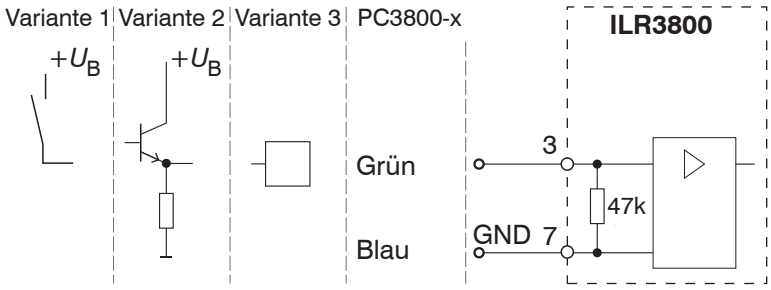
Symmetrische Differenzsignale nach EIA-422, nicht galvanisch von der Spannungsversorgung getrennt.

Verwenden Sie ein geschrimtes Kabel mit verdrillten Adern, **z. B. PC3800-x.**

Abb. 14 Gekreuzte Datenleitungen auf Empfangs- bzw. Sendeseite

5.4.6 Multifunktionseingang

Der Multifunktionseingang ermöglicht die Funktionen Triggerung Datenaufnahme/Datenausgabe und Nullsetzen/Mastern. Die Funktion hängt von der Programmierung des Eingangs ab und vom Zeitverhalten des Eingangsignals.



Triggerimpuls: > 2 ms

High ca 2/3 * $+U_B$

Low ca 1/3 * $+U_B$

Interner Pull-down-Widerstand, ein offener Eingang wird als Low erkannt.

Verbinden Sie den Eingang mit $+U_B$, um die Funktion auszulösen.

Abb. 15 Prinzipschaltung für das Auslösen einer Triggerung

5.4.7 Triggerung

Konfigurieren Sie das gewünschte Triggerverhalten

- mit dem Programm sensorTOOL
- oder über ASCII-Befehle (z. B. `TRIGGER` und `TRIGGERLEVEL`), siehe Kap. A 4.3.10.

Am ILR3800 kann die Anzahl der aufgenommenen Messwerte nach einem Triggerimpuls angegeben werden.

Die Pegeltriggerung starten Sie mit

- $+U_B$ an Triggereingang für H-Pegel Triggerung
- 0V an Triggereingang für L-Pegel Triggerung

5.5 Elektrische Anschlüsse ILR3800-100-IO

5.5.1 Anschlussmöglichkeiten

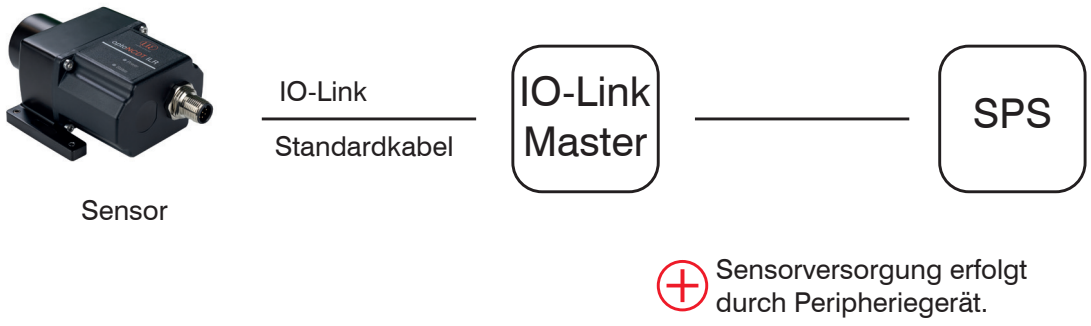


Abb. 16 Anschlussbeispiel am ILR3800-100-IO

Der IO-Link Master liefert auch die Versorgungsspannung (24 V DC) des Sensors.

5.5.2 Anschlussbelegung

Der Steckverbinder-Anschluss befindet sich auf der Rückseite des Sensors. Es handelt sich dabei um einen 4-poligen M12 Rundsteckverbinder (Flanschstecker). Der Einsatz dieses Steckverbinders garantiert eine optimale Schirmung sowie eine hohe IP-Schutzklasse. Als Gegenstück benötigen Sie eine entsprechende Kabelbuchse mit Schirmring.

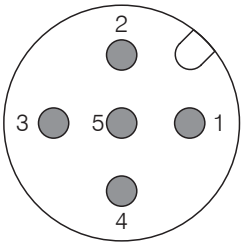
Signal Sensor	Erläuterung	PC3800-x IO-Link	
		Pin	Adernfarbe
$+U_B$	Versorgungsspannung 10 ... 30 VDC, typ. 24 VDC	1	Braun
C/Q	Standard Input/Output	4	Schwarz
GND	Versorgungsmasse	3	Blau
		 Ansicht: Lötseite 5-pol. M12-Kabelstecker	

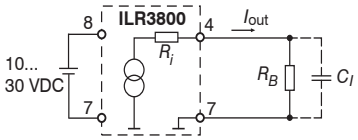
Abb. 17 Anschlussbelegung Versorgung und Signal

5.5.3 Versorgungsspannung

Nennwert 24 VDC (10 ... 30 V, $P < 4$ W

Für den Sensor ILR3800-100-IO erfolgt die Versorgung durch den IO-Link Master.

- Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- Alternativ verbinden Sie die Eingänge `4 (Braun)` und `7 (Blau)` am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.



Sensor	PC3800-x IO-Link		Erläuterung
Pin	Pin	Adernfarbe	
4	1	Braun	U_B
7	3	Blau	GND

Abb. 18 Anschluss Versorgungsspannung

Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. Micro-Epsilon empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020, siehe Kap. A 1, für den Sensor.

6. Betrieb ILR3800-100

6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

- Montieren Sie den Sensor ILR3800 entsprechend den Montagevorschriften, siehe Kap. 5.1.
- Verbinden Sie den Sensor mit den nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Spannungsversorgung.

HINWEIS Der Sensor darf nur im stromlosen Zustand mit der Peripherie verbunden werden, also nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung.

Der Messlaser startet mit Anlegen der Versorgungsspannung, wenn zuvor im Sensor eine aktive Messung (siehe `LASER MEASURE`) gespeichert wurde.

Der Sensor ist nach ca. 2 s betriebsbereit, die digitale Genauigkeit ist unmittelbar gegeben. Der Sensor benötigt für reproduzierbare Messungen über den Analogausgang eine Einlaufzeit von typisch 5 min.

i Der Sensor kann in einen Autostart-Zustand gebracht werden. Hierzu müssen alle gewünschten Parameter am Sensor eingestellt und gespeichert werden. Wird der Sensor anschließend bei aktiver Messung abgeschaltet nimmt er bei erneuter Verbindung zur Stromversorgung unverzüglich die gespeicherte Messaufgabe wieder auf.

Ist die LED `POWER` aus, dann fehlt die Versorgungsspannung.

6.2 Bedienung mittels sensorTOOL

Voraussetzung: Der Sensor ist über einen RS422-Konverter mit einem PC/Notebook verbunden, die Versorgungsspannung liegt an.

Das Programm sensorTOOL findet auch über ein Netzwerk angeschlossene Sensoren. Dieses Programm finden Sie online unter https://www.micro-epsilon.de/download/software/sensorTOOL.exe.

- Starten Sie das Programm sensorTool und klicken Sie auf die Schaltfläche Sensor.

Das Programm sucht nun auf den verfügbaren Schnittstellen nach angeschlossenen Sensoren der Reihe ILR3800.

- Wählen Sie einen gewünschten Sensor aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche `Starte Datenaufnahme`.

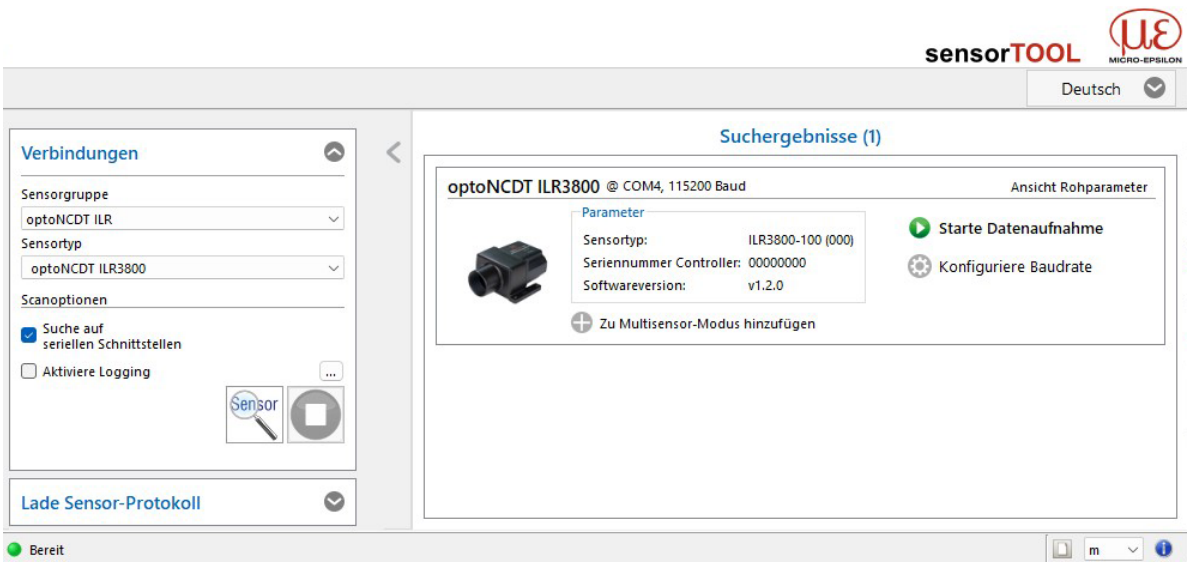


Abb. 19 Hilfsprogramm zur Sensorsuche

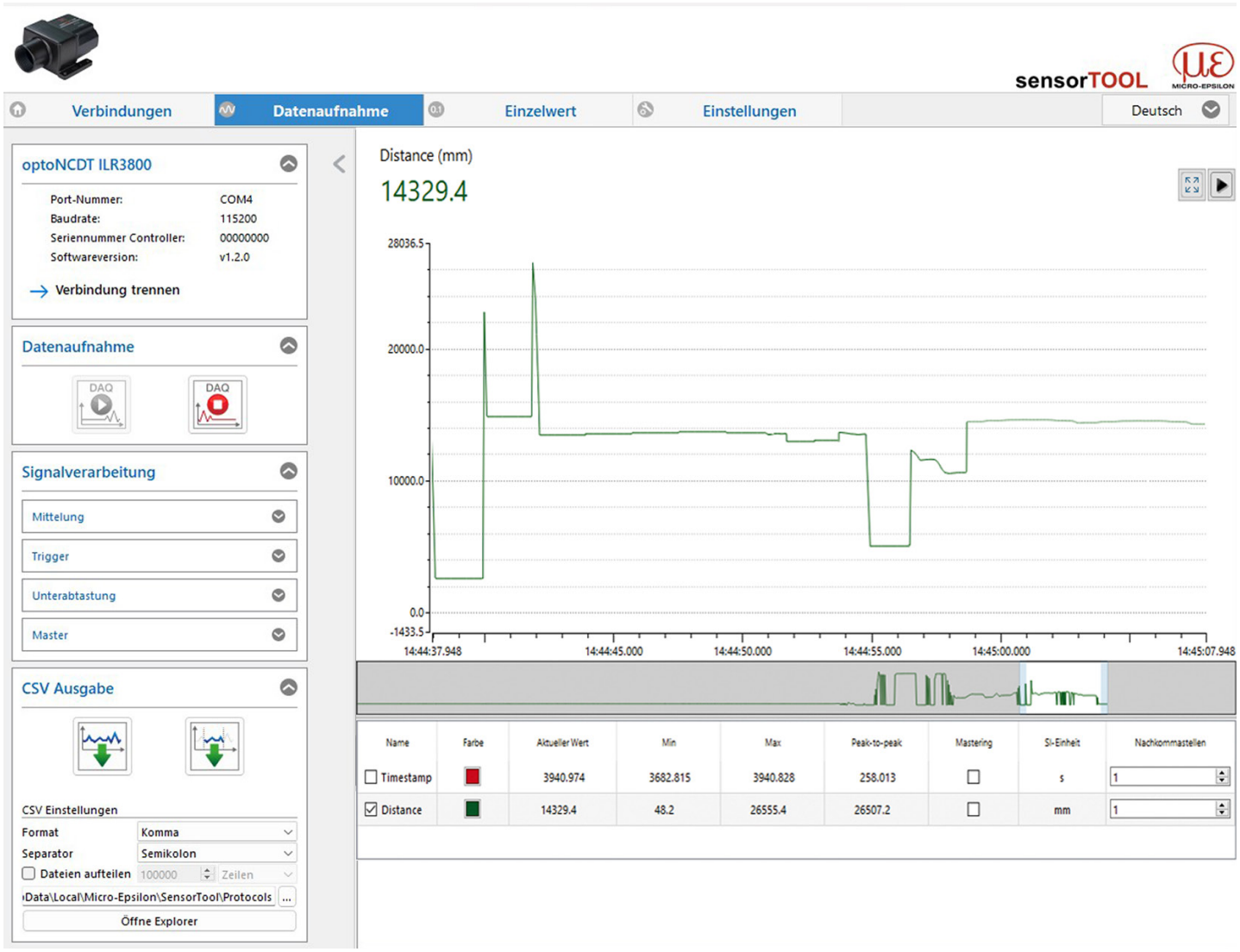


Abb. 20 Messansicht im Programm sensorTOOL

Wechseln Sie in den Reiter `Einstellungen`.
Hier bekommen Sie u.a. auf die Funktionen Triggerung und Analogausgang Zugriff.

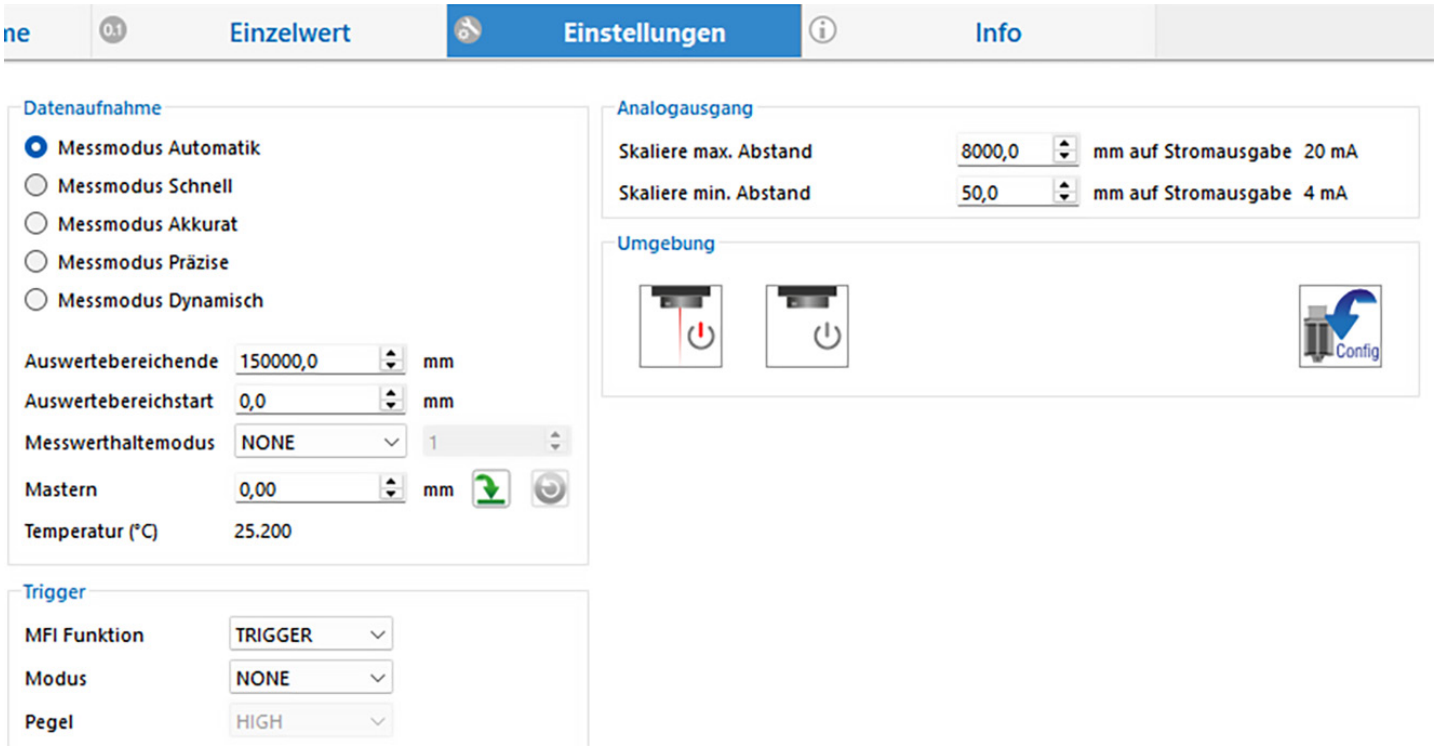


Abb. 21 Reiter `Einstellungen` im Programm sensorTOOL

6.3 Datenaufnahme, Presets

Mit Auswahl eines Messmodus im Bereich Datenaufnahme erfolgt der Wechsel zwischen den gespeicherten Konfigurationen (Presets) für verschiedene Messobjektoberflächen (Targets) und Bewegungsgeschwindigkeit Messobjekt. Die Auswahl eines Targets bewirkt eine vordefinierte Konfiguration der Einstellungen, die für das gewählte Material die besten Ergebnisse erzielt.

Datenaufnahme	*Automatik*	*Geeignet für natürliche, diffuse oder schlecht reflektierende Oberflächen. Die Messfrequenz wird objektabhängig zwischen 3 und 20 Hz geregelt und sorgt für robuste Messergebnisse, z. B. auf Holz, Naturstein sowie dunklen oder matten Kunststoffen.*
	Schnell	*Geeignet für schnelle Messungen bewegter Objekte bis typisch 1,6 m/s. Die konstante Messfrequenz von 20 Hz eignet sich besonders für gut reflektierende Oberflächen wie helle Kunststoffe, lackierte Metalle oder glänzende Bauteile.*
	Akkurat	*Geeignet für präzise und stabile Messungen bei wechselnden Oberflächen. Die geregelte Messfrequenz von 3 bis 20 Hz bietet hohe Toleranz gegenüber Oberflächenänderungen, z. B. bei strukturierten Kunststoffen, lackierten Metallen oder Naturmaterialien mit wechselnder Oberflächenstruktur.*
	Präzise	*Geeignet für höchste Genauigkeit bei konstanten 20 Hz. Optimale Ergebnisse auf hellen, gut reflektierenden Oberflächen wie Kunststoff, Metall, Ziertafeln oder Reflektoren. Bei dunklen Oberflächen kann die Messung eingeschränkt sein.*
	Dynamisch	*Geeignet für dynamische Messungen mit schnellen Distanzänderungen. Die konstanten 20 Hz ermöglichen hohe Reaktionsgeschwindigkeit bei Objektbewegungen bis typisch 1,6 m/s. Optimal für schnell bewegte, helle Kunststoffe, glänzende Metalloberflächen oder Reflektoren.*

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

➡ Wechseln Sie in Das Menü `Einstellungen` > `Datenaufnahme` und wählen Sie den gewünschten Messmodus.

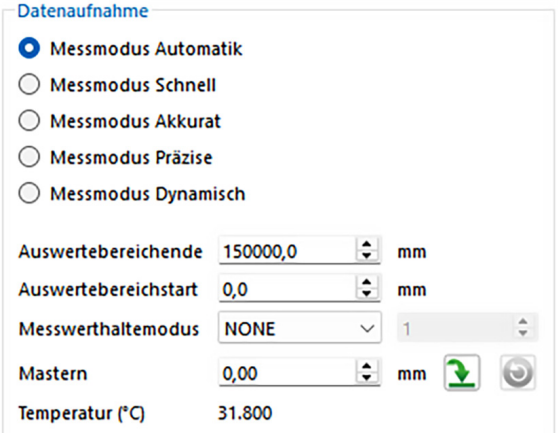


Abb. 22 Menü Datenaufnahme, u. a. Auswahl Messmodus

6.4 Auswertebereich maskieren, ROI

Die Maskierung begrenzt den Auswertebereich (ROI - Region of interest) für die Abstandsberechnung. Diese Funktion wird verwendet, um z. B. störende Reflexionen zu unterdrücken.

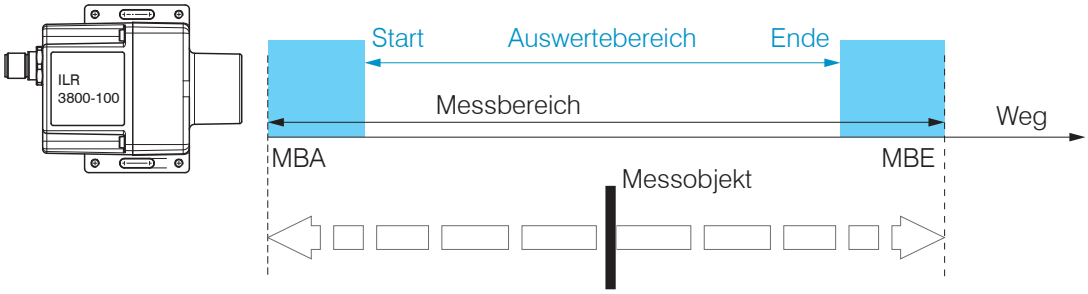


Abb. 23 Hellblaue Bereiche begrenzen den Auswertebereich

➥ Wechseln Sie in Das Menü `Einstellungen` > `Datenaufnahme` und definieren Sie die Werte für `Auswertebereichstart` und `Auswertebereichende`.

Die Wertebereiche für die Parameter

- Obere und untere Grenze (Digitalausgänge),
- Skalierung Analogausgang,

müssen sich innerhalb des Auswertebereiches befinden.

6.5 Triggerung

6.5.1 Allgemein

Die Messwertaufnahme und -ausgabe am ILR3800 ist durch ein externes elektrisches Triggersignal oder per Kommando steuerbar. Dabei wird die digitale Ausgabe beeinflusst. Der Messwert zum Triggerzeitpunkt wird zeitversetzt ausgegeben, siehe Kap. 6.5.

- Die Triggerung hat keine Auswirkung auf die vorgewählte Messrate bzw. das Zeitverhalten, so dass zwischen dem Triggerereignis (Pegeländerung) und dem Beginn der Ausgabe immer 4 Zyklen + 1 Zyklus (Jitter) liegen.
- Als externer Triggereingang wird der Eingang `TRIG` benutzt.
- Werkseinstellung: keine Triggerung, der Sensor beginnt mit der Messwertausgabe unmittelbar nach dem Einschalten.
- Die Pulsdauer des „Trigger in“-Signals beträgt mindestens 2 ms.

Die Triggerung der Messwertaufnahme und –ausgabe haben das gleiche Zeitverhalten.

➥ Wechseln Sie in Das Menü `Einstellungen` > `Trigger` und wählen Sie die gewünschten Triggerbedingungen.

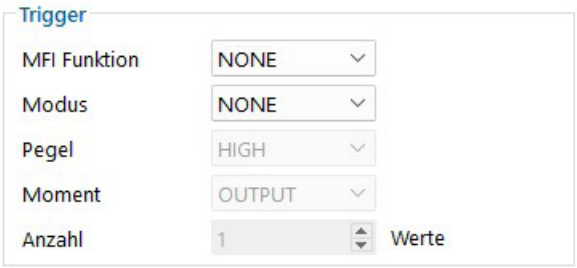


Abb. 24 Menü Triggerung

MFI Funktion	*None / Master / Trigger*	*None = MFI ohne Funktion; Master = MFI startet die Masterung; Trigger = MFI startet die Datenaufnahme/Datenausgabe je nach Einstellung von Moment*
Modus	*None / Edge / Pulse / Software*	*Auswahl für die gewünschte Art der Triggerung. None = keine Triggerung, kontinuierliche Messwertausgabe; Edge = Flankentriggerung; Pulse = Pegeltriggerung oder reine Softwaretriggerung*
Pegel	*High / Low*	*Mit Flankentriggerung und High: steigende Flanke Mit Flankentriggerung und Low: fallende Flanke*
Moment	*Input / Output* [1]	*Definiert die Art der Triggerung. Input = Datenaufnahme, Output = Datenausgabe*
Anzahl	*Wert*	*Für die Flanken- und Softwaretriggerung muss die Anzahl an auszugebenden Messwerten angegeben werden.*

Beim Triggern gilt: $f_T < f_M$

f_T Triggerfrequenz

f_M Messrate

1) Input: Der Laser muss manuell ausgeschaltet werden (Laser off). Per Trigger wird der Laser schließlich aktiviert und eine Messung gestartet.

Output: Der Laser muss manuell angeschaltet werden (Laser measure). Per Trigger wird die Messwertausgabe aktiviert.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

Als Triggerbedingungen sind implementiert:

Pegel-Triggerung mit Pegel hoch / Pegel niedrig.

Kontinuierliche Messwertaufnahme/-ausgabe, solange der gewählte Pegel anliegt. Danach stoppt die Datenaufnahme/-ausgabe.

Die Pulsdauer muss mindestens eine Zykluszeit betragen. Die darauffolgende Pause muss ebenfalls mindestens eine Zykluszeit betragen.

U_I = Triggersignal

W = Wegsignal

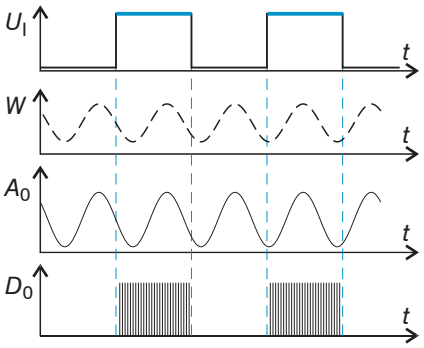


Abb. 25 Triggerpegel High (oben) mit Analogausgang A_0 und RS422-Ausgangssignal D_0 (unten)

Flanken-Triggerung mit steigender oder fallender Flanke.

Startet Messwertaufnahme, sobald die gewählte Flanke am Triggereingang erkannt wird. Der Sensor gibt bei erfüllter Triggerbedingung die festgelegte Anzahl an Messwerten aus. Wertebereich von 1 ... 2.147.483.646.

Die Pulsdauer muss mindestens 2 ms betragen.

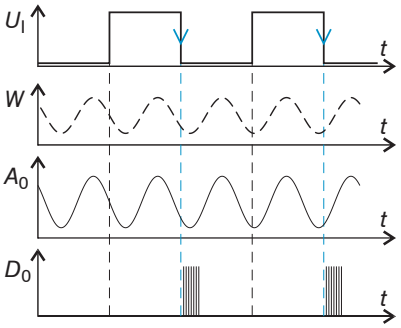


Abb. 26 Triggerflanke HL (oben) mit Analogausgang A_0 und RS422-Ausgangssignal D_0 (unten)

Software-Triggerung. Die Aufnahme der Messwerte wird durch das Kommando `TRIGGERSW` ausgelöst. Nach dem Triggerereignis gibt der Sensor die zuvor eingestellte Anzahl an Messwerten aus oder startet eine kontinuierliche Messwertausgabe. Die Messwertausgabe kann auch über ein Kommando beendet werden.

6.5.2 Triggerung der Messwertaufnahme

Die Messwertaufnahmetriggerung verarbeitet Messungen, die ab dem Triggerereignis erfasst werden. Zuvor erfasste Messwerte werden verworfen. Die Aufnahmetriggerung hat damit direkten Einfluss auf die weitere Messwertverarbeitung. Der Sensor korrigiert Fehler intern über die Einstellungen in den gespeicherten Konfiguationen. Bei bewegten Zielen und einer Datenaufnahme-Triggerung empfiehlt Micro-Epsilon die Betriebsarten Automatik (Auto) und Schnell (Fast).

6.5.3 Triggerung der Messwertausgabe

Die Berechnung der Messwerte erfolgt fortlaufend und unabhängig vom Triggerereignis. Ein Triggerereignis löst nur die Ausgabe der Werte über die RS422-Schnittstelle aus.

i Die Aufnahmetriggerung setzt voraus, dass die Datenaufnahme im Sensor aktiv ist.

6.6 Mastern

Durch Nullsetzen und Mastern können Sie den Messwert genau auf einen bestimmten Sollwert im Messbereich setzen. Der Ausgabebereich wird dadurch verschoben. Sinnvoll ist diese Funktion z. B. für mehrere nebeneinander messende Sensoren, bei der Dicken- und Planaritätsmessung.

Nullsetzen/ Mastern	Inaktiv		*Normaler Messwert, bzw. Nullsetzen/Mastern wird rückgängig gemacht.*
	Aktiv	*Wert*	*Setzen Sie einen eigenen, spezifischen Referenzabstand. Der einstellbare Masterbereich entspricht +/- einfacher Messbereich. Der Sensor gibt Werte bis 2x maximaler Messbereich aus.*

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl. Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

Mastern wird zum Ausgleich von mechanischen Toleranzen im Messaufbau der Sensoren oder der Korrektur von zeitlichen (thermischen) Änderungen am Messsystem verwendet. Das Mastermaß, auch als Kalibriermaß bezeichnet, wird dabei als Sollwert vorgegeben.

Der beim Messen eines Masterobjektes am Sensorausgang ausgegebene Messwert ist der „Masterwert“. Das Nullsetzen ist eine Besonderheit des Masterns, weil hier der Masterwert „0“ beträgt.

Beim Mastern wird die Sensorkennlinie parallel verschoben. Die Kennlinienverschiebung verkleinert den nutzbaren Messbereich des Sensors, je weiter Masterwert und Masterposition voneinander entfernt sind.

Ablauf Mastern / Nullsetzen:

- Bringen Sie Messobjekt und Sensor in die gewünschte Position zueinander.
- Senden Sie das Master-Kommando.

Das Master-Kommando wartet maximal 2 Sekunden auf den nächsten Messwert und mastert ihn. Wenn, z. B. bei externer Triggerung, innerhalb dieser Zeit kein Messwert aufgenommen wird, kehrt das Kommando mit dem Fehler `E220 Timeout` zurück.

Nach dem Mastern liefert der Sensor neue Messwerte, bezogen auf den Masterwert. Durch ein Rücksetzen mit der Schaltfläche `Inaktiv` wird wieder der Zustand vor dem Mastern eingestellt.

i `Mastern` oder `Nullsetzen` erfordert ein Messobjekt im Messbereich.
`Mastern` und `Nullsetzen` beeinflusst den Digital- und den Analogausgang.

Ein ungültiger Masterwert, z.B. kein Peak vorhanden, wird mit dem Fehler `E602 Master value is out of range` quittiert.

6.7 Analogausgang

6.7.1 Skalierung

Der Abstandswert wird über den Analogausgang ausgegeben. Die Auflösung des Analogausganges beträgt 16 Bit.

Ausgabebereich	4 ... 20 mA, Fehlerwert ca. 3 mA		
Skalierung	*Standardskalierung*	Skalierung auf 50 ... 8000 mm	
	Zweipunktskalierung	min Abstand (in mm):	*Wert*
		max Abstand (in mm):	*Wert*

Für die Zweipunktskalierung gilt:

- `min Abstand` < `max Abstand`

Der Wert `min Abstand` entspricht dem neuen Messbereichsanfang, der Wert `max Abstand` dem neuen Messbereichsende. Die Zweipunktskalierung ermöglicht eine benutzerdefinierte Angabe des auszugebenden Messbereiches.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

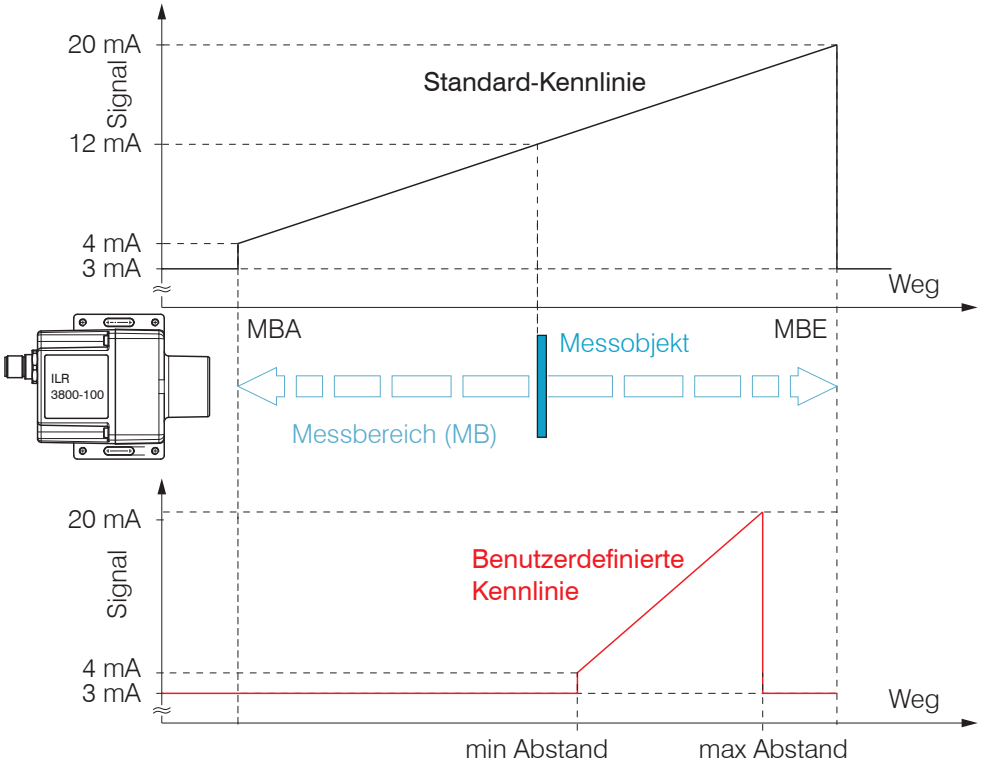


Abb. 27 Skalierung des Analogsignals

6.7.2 Berechnung Messwert aus Stromausgang

Stromausgang

Variablen		Wertebereich	Formel
I_{OUT}	Strom in mA	[4; 20] Messbereich	$d = \frac{(I_{OUT} - 4)}{16} * MB$
MB	Messbereich in mm	{150000} [1]	
d	Abstand in mm		

Stromausgang mit Skalierung

Variablen		Wertebereich	Formel
I_{OUT}	Strom in mA	[4; 20] Messbereich	$d = \frac{(I_{OUT} - 4)}{16} * \lvert n - m \rvert$
MB	Messbereich in mm	{150000} [1]	
m, n	Teachbereich in mm	[0; MB]	
d	Abstand in mm	[m; n]	

1) Der tatsächliche Wert für den Messbereich ist abhängig u. a. vom Reflexionsvermögen des Messobjektes oder der Verwendung einer Reflektorfolie,

6.8 Messwerthaltemodus, Fehlerbehandlung

Die Fehlerbehandlung regelt das Verhalten des Analogausgangs und der RS422-Schnittstelle im Fehlerfall.

Fehlerbehandlung	*None*	*Der Analogausgang liefert ca. 3 mA anstatt des Messwerts. Die RS422-Schnittstelle gibt einen Fehlerwert aus.*	
	Infinite	*Analogausgang und RS422-Schnittstelle bleiben auf dem letzten gültigen Wert stehen.*	
	Count	*Wert*	Wertebereich [1 ... 2147483645], letzen Wert über n Zyklen hinweg halten, danach wird ein Fehlerwert ausgegeben.

Kann kein gültiger Messwert ermittelt werden, wird ein Fehler ausgegeben. Wenn das bei der weiteren Verarbeitung stört, kann alternativ dazu der letzte gültige Wert über eine bestimmte Zeit gehalten, d.h. wiederholt ausgegeben werden. Nach Ablauf der gewählten Anzahl wird ein Fehlerwert ausgegeben.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

6.9 Systemeinstellungen

6.9.1 Einstellungen speichern

Nach der Programmierung sind alle Einstellungen dauerhaft zu speichern, damit sie beim nächsten Einschalten des Sensors wieder zur Verfügung stehen.

➨ Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen` > `Umgebung` und klicken Sie auf die Schaltfläche

.

Hier besteht zudem die Möglichkeit, den Laser an- und abzuschalten.

Laser On (Werkseinstellung, Menüfeld links): Messung wird gestartet.

Laser Off: Laser wird abgeschaltet, keine Messung möglich.

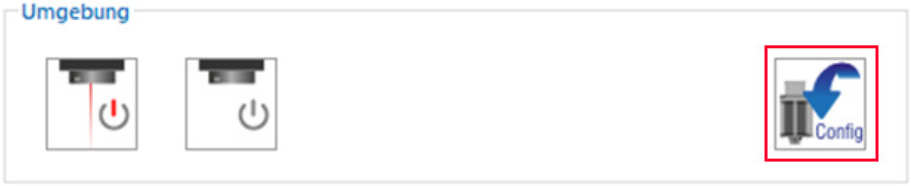


Abb. 28 Menü Einstellungen mit der Schaltfläche Speichern

6.9.2 Sprache

Folgende Sprachen sind im sensorTOOL verfügbar:

- Deutsch,
- Englisch,
- Chinesisch,
- Koreanisch
- Japanisch.

➨ Wechseln Sie die Sprache in der Menüleiste.

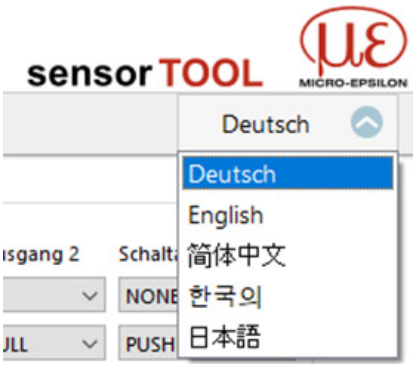


Abb. 29 Sprachauswahl in der Menüleiste

6.10 ILR3800-100-H mit Heizelement

Der Sensor ILR3800-100-H enthält ein Heizelement. Dieses ermöglicht einen erweiterten Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis +50 °C. Wird der Sensor unter 0 °C gestartet, erwärmt die interne Heizung den Sensor automatisch auf die erforderliche Arbeitstemperatur. Während der Aufwärmphase ist eine Messung nicht möglich, der Messlaser ist aus, die LED `Power` leuchtet gelb.

Nach Abschluss der Heizphase wechselt der Sensor in die Betriebsart Messmodus. Die LED `Power` leuchtet grün, je nach Messeinstellung wird der Messlaser gestartet.

7. Betrieb ILR3800-100-IO

7.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

- Montieren Sie den Sensor ILR3800 entsprechend den Montagevorschriften, siehe Kap. 5.1.
- Verbinden Sie den Sensor mit den nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Spannungsversorgung.

HINWEIS Der Sensor darf nur im stromlosen Zustand mit der Peripherie verbunden werden, also nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung.

Der Messlaser startet mit Anlegen der Versorgungsspannung, wenn zuvor im Sensor eine aktive Messung (siehe `LASER MEASURE ON`) gespeichert wurde.

Der Sensor ist nach ca. 2 s betriebsbereit, die digitale Genauigkeit ist unmittelbar gegeben.

i Der Sensor kann in einen Autostart-Zustand gebracht werden. Hierzu müssen alle gewünschten Parameter am Sensor eingestellt und gespeichert werden. Wird der Sensor anschließend bei aktiver Messung abgeschaltet nimmt er bei erneuter Verbindung zur Stromversorgung unverzüglich die gespeicherte Messaufgabe wieder auf.

Ist die LED `POWER` aus, dann fehlt die Versorgungsspannung.

7.2 Bedienung mittels IO-Link

Der Sensor tauscht via IO-Link Prozessdaten und Parameter aus. Verbinden Sie dazu den Sensor mit einem geeigneten IO-Link-Master.

IO-Link Spezifikation	V 1.1
Minimale Zykluszeit	4,0 ms (COM2)
Übertragungsgeschwindigkeit	COM2 (38,4 kBaud)
Prozessdatenbreite	32 Bit ausgehend (vom Gerät zum Master)
Prozessdaten-Typ	Mixed (27 Bit Integer + 3 Boolean)
Parametrierserverfunktion (Data storage)	Ja

Abb. 30 Eigenschaften IO-Link-Schnittstelle

7.3 Prozessdaten

Ab Werk enthält das Prozessdatentelegramm des Sensors den gemessenen Abstandswert. Der Abstandswert wird in Zehntel-Millimeter (27 Bit Integer vorzeichenbehaftet) ausgegeben. Zusätzlich wird der logische Zustand der drei Schaltausgänge durch die letzten drei Bits übertragen.

Bit 0 – Bit 26	Messwert
Bit 29	ErrorOut3 (Schaltausgang 3)
Bit 30	ErrorOut2 (Schaltausgang 2)
Bit 31	ErrorOut1 (Schaltausgang 1)

Abb. 31 Prozessdatenformat ab Werk

7.4 Gerätedaten

Zu den Gerätedaten gehören

- Parameter,
- Identifikationsdaten und
- Diagnosedaten

Diese Informationen können parallel zu den Prozessdaten zu bzw. vom Sensor übertragen werden. Dazu benötigt der IO-Link Master eine sensor-spezifische Gerätebeschreibungsdatei (IODD).

Eine aktuelle Version der Gerätebeschreibungsdatei finden Sie unter:

https://www.micro-epsilon.de/abstandssensoren/laser-distanzsensoren/optoncdt-ilr3800/

8. Digitale Schnittstelle RS422

8.1 Vorbemerkungen

Funktion nur in Verbindung mit Sensor ILR3800-100 möglich.

Die Schnittstelle RS422 hat eine maximale Baudrate von 230400 Baud. Die Baudrate ist im Auslieferungszustand auf 115200 Baud eingestellt. Die Messrate beträgt maximal 20 Hz.

Datenformat: Messwerte Binär-Format, Befehle als ASCII-Zeichenkette

Schnittstellenparameter: 8 Datenbits, keine Parität, ein Stoppbit (8N1)

i Trennen beziehungsweise verbinden Sie die Sub-D-Verbindung zwischen RS422 und USB-Konverter nur im spannungslosen Zustand.

8.2 Messdatenformat

Für den ILR3800 gilt:

- Die Übertragung erfolgt immer in kompletten Datenframes, das Format wird nicht variiert.
- Jeder Datenframe besteht aus den zwei Werten Zeitstempel in ms und Abstand in 1/10 mm, gefolgt durch Footerbyte.
- Jeder Wert wird in 4 Bytes übertragen, die unteren 7 Bits eines Bytes werden verwendet.
- Die 4*7 Bits werden zu einem 28 Bit-Wert zusammengefügt.
- Das oberste Bit 7 eines Bytes ist wie folgt kodiert:
  - 1 es folgen weitere Byte(s),
  - 0 letztes Byte des Werts.
- Die Bytes werden im Format Little Endian vom Sensor an den PC übertragen. Für die leichtere Lesbarkeit verwenden wir im Folgenden jedoch Big Endian

Jeder Datenframe besteht aus zwei oder drei Signalen / Werten (siehe auch Befehl OUTADD_RS422) in der Reihenfolge TIMESTAMP | TEMPERATURE | DISTANCE.

Beschreibung	Bit 7 (order Bit)	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LSB Timestamp	1	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	1	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7
	1	D20	D19	D18	D17	D16	D15	D14
MSB Timestamp	0	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21
LSB Distance	1	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	1	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7
	1	D20	D19	D18	D17	D16	D15	D14
MSB Distance	0	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21
Footer	0	0	0	1	Change	0	0	Overflow

Abb. 32 Aufbau Messdatenframe mit zwei Datenwerten und Footer-Byte

- Change Bit: Beim ILR3800 immer 0.
- Overflow: Beim ILR3800 immer 0.

Beispiel

LSB	1	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	1	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7
	1	D20	D19	D18	D17	D16	D15	D14
MSB	0	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21

Nach dem Zusammenfügen der 28 Bit und Übernahme in einen Unsigned Integer mit 32 Bit, werden die obersten, vom Sensor nicht verwendeten Bits, auf 0 gesetzt:

0	0	0	0	D27	D26	D25	D24
D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

Abb. 33 Abstands Bytes in korrekter Reihenfolge (Big Endian)

Beispiel für Berechnung mit Abstandswert.

0xc0	0xa6	0xb3	0x05	0xed	0xdd	0x80	0x00	0x10
Zeitstempel				Abstandswert				Footer

Abb. 34 Empfangener Datenframe

Abstand hex-Format	0xed	0xdd	0x80	0x00
Abstand binär, Little Endian	1110 1101	1101 1101	1000 0000	0000 0000
Binär, ohne Markierungsbit	110 1101	101 1101	000 0000	000 0000
Binär, Big Endian	000 0000	000 0000	101 1101	110 1101
Als Unsigned Integer	(0000) 0000	0000 0000	0010 1110	1110 1101
Dezimal	12013			
Als Abstand	1201,3 mm			

Abb. 35 Transformierter Abstandswert

i Auch während der Kommunikation mit dem Sensor kann dieser ständig Messwerte am RS422-Ausgang liefern.

Für den Datenaustausch mit einem PC ist der IF2001 Konverter von MICRO-EPSILON geeignet, der über das ebenfalls optionale PC3800-x Standardkabel mit dem Sensor verbunden wird, siehe Kap. A 1. Für eine synchronisierte Datenerfassung mehrerer Sensoren ist die IF2008/ETH geeignet. Weitere Angaben finden Sie in den Beschreibungen der Interfacekarte IF2008/ETH sowie des zugehörigen Treiberprogramms MEDAQlib.

Die aktuelle Programmroutine finden Sie unter: www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib.

8.3 Binäre Fehlerwerte

Im Abstandswert übertragene Zustandsinformationen.

Abstandswert	Beschreibung
0x7fffc87	Messergebnis ungültig
0x7fffccd	Timeout bei der Lasermodulkommunikation
0x7fffcce	Lasermodul-Befehl unterbrochen
0x7fffccf	Gerät beschäftigt
0x7fffcd0	Befehlsfehler bei der Lasermodulkommunikation
0x7fffcd1	Tracking-Messzeit zu kurz
0x7fffcd2	Fehler in der Lasermodulkommunikation
0x7fffcd3	Entfernung außerhalb des Messbereichs
0x7fffcd4	Temperatur zu hoch
0x7fffcd5	Temperatur zu niedrig
0x7fffcd6	Signal zu schwach oder Entfernung nicht im zulässigen Bereich
0x7fffcd7	Signal zu hoch
0x7fffcd8	Signalrauschen
0x7fffcd9	Lasermodulspannung zu niedrig
0x7fffcda	Signal zu instabil
0x7fffcdb	Laser nicht im Messmodus
0x7fffcdc	Temperaturgradient zu hoch
0x7fffe70	ROI-Beginn ist größer als ROI-Ende

8.4 Rücksetzen des Sensors

Sie können den Sensor auf die Werkseinstellung zurücksetzen. Dazu muss die halbe Versorgungsspannung am Triggereingang anliegen. Durch den internen Pull-down-Widerstand mit 47 kOhm genügt es, wenn Sie den Anschluss von `TRIG` über einen Widerstand von 47 kOhm mit U_B verbinden.

Diese Funktion führt einen kompletten Rest des Sensors aus und dauert etwa 5 Sekunden. Es wird die Auslieferungsfirmware geladen und der Sensor auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Diese Funktion kann auch bei beschädigter Firmware, z.B. bei fehlerhaftem Update-Prozess, genutzt werden.

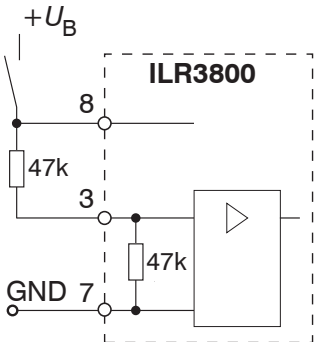


Abb. 36 Rücksetzen auf Werkseinstellung

9. Reinigung

In regelmäßigen Abständen ist eine Reinigung der Schutzscheiben zu empfehlen.

Trockenreinigung

Hierfür ist ein Optik-Antistatikpinsel geignet oder 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.

10. Softwareunterstützung mit MEDAQLib

Mit MEDAQLib steht Ihnen eine dokumentierte Treiber-DLL zur Verfügung. Damit binden Sie Sensoren von MICRO-EPSILON in Verbindung mit einem Konverter oder Schnittstellenmodul in eine bestehende oder kundeneigene PC-Software ein.

MEDAQLib

- enthält eine DLL, die in C, C++, VB, Delphi, Python und viele weitere Programme importiert werden kann,
- nimmt Ihnen die Datenkonvertierung ab,
- funktioniert unabhängig vom verwendeten Schnittstellentyp,
- zeichnet sich durch gleiche Funktionen für die Kommunikation (Befehle) aus,
- bietet ein einheitliches Übertragungsformat für alle Sensoren von MICRO-EPSILON.

Für C/C++-Programmierer ist in MEDAQLib eine zusätzliche Header-Datei und eine Library-Datei integriert.

Die aktuelle Treiberroutine inklusive Dokumentation finden Sie unter:

www.micro-epsilon.de/service/download

www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib/

11. 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 Änderung der Konstruktion beziehungsweise der Firmware vor. Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der Micro-Epsilon, die unter Impressum | Micro-Epsilon https://www.micro-epsilon.de/impressum/ abgerufen werden können.

12. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Sensor laden zu können, siehe Kap. 6.9.1.
- 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:

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH
Manfred-Wörner-Straße Straße 101
73037 Göppingen / Deutschland

Tel. +49 (0) 7161 / 98872-300
Fax +49 (0) 7161 / 98872-303
e-mail info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

13. Außerbetriebnahme, Entsorgung

Um zu vermeiden, dass umweltschädliche Stoffe freigesetzt werden und um die Wiederverwendung von wertvollen Rohstoffen sicherzustellen, weisen wir Sie auf folgende Regelungen und Pflichten hin:

- Sämtliche Kabel am Sensor und/oder Controller sind zu entfernen.
- Der Sensor und/oder Controller, dessen Komponenten und das Zubehör sowie die Verpackungsmaterialien sind entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des jeweiligen Verwendungsgebietes zu entsorgen.
- Sie sind verpflichtet, alle einschlägigen nationalen Gesetze und Vorgaben zu beachten.

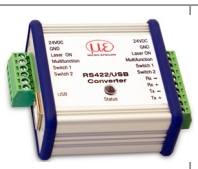
Für Deutschland / die EU gelten insbesondere nachfolgende (Entsorgungs-) Hinweise:

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt.

- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en. Hier besteht die Möglichkeit, sich über die jeweiligen nationalen Sammel- und Rücknahmestellen zu informieren.
- Altgeräte können zur Entsorgung auch an unsere Firmenadresse Micro-Epsilon Eltrotec GmbH, Manfred-Wörner-Str. 101, 73037 Göppingen / Deutschland zurückgeschickt werden.
- Wir weisen darauf hin, dass Sie für das Löschen der messspezifischen und personenbezogenen Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten selbst verantwortlich sind.
- Unter der Registrierungsnummer WEEE-Reg.-Nr. DE56585550 sind wir bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register, Nordostpark 72, 90411 Nürnberg, als Hersteller von Elektro- und/ oder Elektronikgeräten registriert.

Anhang

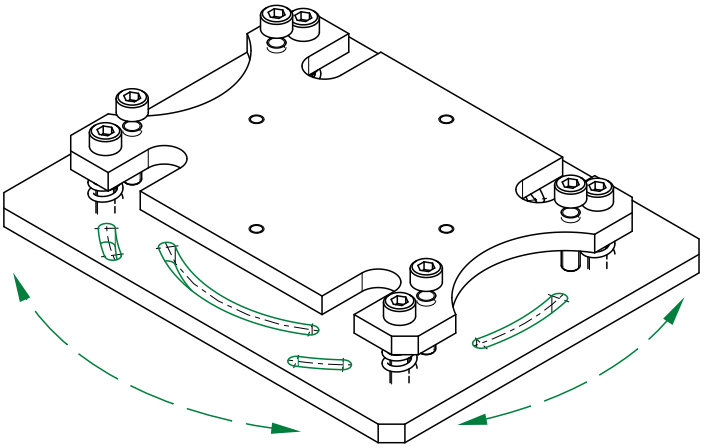
A 1 Optionales Zubehör

IF2001/USB		Umsetzer von RS422 auf USB, Typ IF2001/USB, passend für Kabel PC3800-x, inklusive Treiber, Anschlüsse: 1× Buchsen-leiste 10-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100010, 1x Buchsenleiste 6-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100006
IF2004/USB		4-fach Umsetzer von RS422 auf USB passend für Kabel PCF3800-x/IF2004, inklusive Treiber, Anschlüsse: 2 x Sub-D, 1 x Klemmleiste
IF2008/ETH		8-fach Umsetzer von RS422 auf Ethernet mit industrial M12 Stecker/Buchse passend für Kabel PCE3800-x
PS2020		Netzteil für Hutschienenmontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A
Dual Processing Unit		Schnittstellenmodul zur synchronen Aufnahme und Verrechnung von zwei Sensorwerten oder zur Digital/Analog-Wandlung, Eingänge am Modul per Software umschaltbar (Encoder- oder RS422-Eingang)
IF2035/PROFINET IF2035/EIP IF2035/ECAT		Schnittstellenmodul zur PROFINET-Anbindung, EtherCAT bzw. Ethernet-Anbindung eines Micro-Epsilon Sensors mit RS485 oder RS422-Schnittstelle, passend für Kabel PC3800-x und PC3800/90-x, Hutschienengehäuse, inkl. GSDML-Datei zur Softwareeinbindung in der SPS
PC3800-x [1]		Versorgungs-/Ausgangskabel, x m lang, für optoNCDT ILR Serie 3800, Stecker gerade, M16 Stecker 12-polig; 3, 5, 10, 20, 25, 30, 40, 50 m lang mit offenen Enden (unverzinnt)
PC3800/90-x [1]		Versorgungs-/Ausgangskabel, x m lang, für optoNCDT ILR Serie 3800, mit Winkelbuchse 90°; M16 Stecker 12-polig; 3, 5, 10, 20, 30, 40 m lang mit offenen Enden (unverzinnt)
PCF3800-3/IF2004		Versorgungs-/Ausgangskabel, 3 m lang, für 4-fach Umsetzer IF2004/USB, mit M16 Steckverbinder und Sub-HD Stecker 15-polig
PCE3800-x		Versorgungs-/Ausgangskabel, x m lang, für 8-fach Umsetzer IF2008/ETH, mit M16 und M12 Steckverbinder
PCE3800-3/IF2008ETH		Verbindungskabel zwischen ILR3800-100 und IF2008/ETH, Länge 3 m.
PC3800-x IO-Link		Versorgungs-/Ausgangskabel, x = 5, 10 oder 15 m lang, beidseitig 5-pol. M12 Steckverbinder, Verbindung zu IO-Link
1) Alle Längen sind auch in schleppkettentauglicher Ausführung erhältlich.		

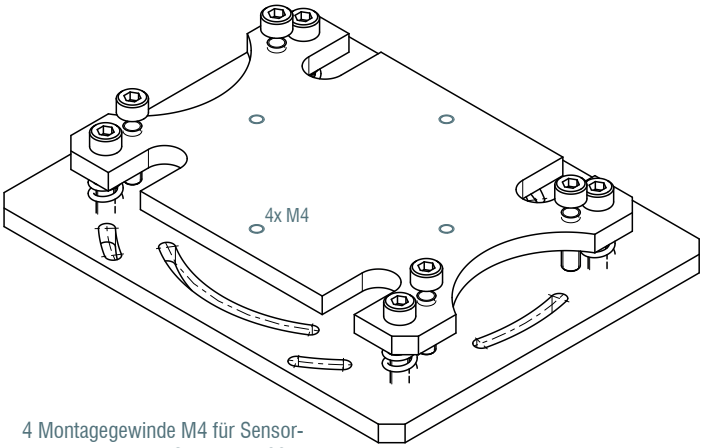
Zieltafel ILR-TB3800		Weiß lackiertes Blech als Idealziel für Distanzmessungen.
Reflektorfolie ILR-RF210		Reflektorfolie, für Messungen bis 150 m Entfernung
Schutzglas ILR-PG3800		Optisches Glas, mit Antireflexbeschichtung und hoher Transmission
Filterglas ILR-NDF3800 Filterstärken: 0,5 / 0,75 / 0,9		Optischer Graufilter, verringert die maximale Laserleistung. Ermöglicht Messungen auf stark spiegelnde Oberflächen. Eine Reduzierung des Messbereiches ist dabei möglich. Kontaktieren Sie vor dem Einsatz Ihren regionalen Vertriebs-Anprechpartner.
Montageplatte ILR-MP3800		Die Montage des Sensors kann optional über eine Montageplatte aus Aluminium erfolgen. Dies sorgt für einen sicheren Halt und einfache Ausrichtung des Sensors. Die robuste Bauweise ermöglicht den Einsatz auch in rauem Industrieumfeld. Die Technische Zeichnung der Montageplatte finden Sie in siehe Kap. A 2.
Druckluftspülung ILR-DLS3800		Druckluftspülung zur Reinigung bzw. zum dauerhaften Freihalten des optischen Pfads.

A 2 Montageplatte

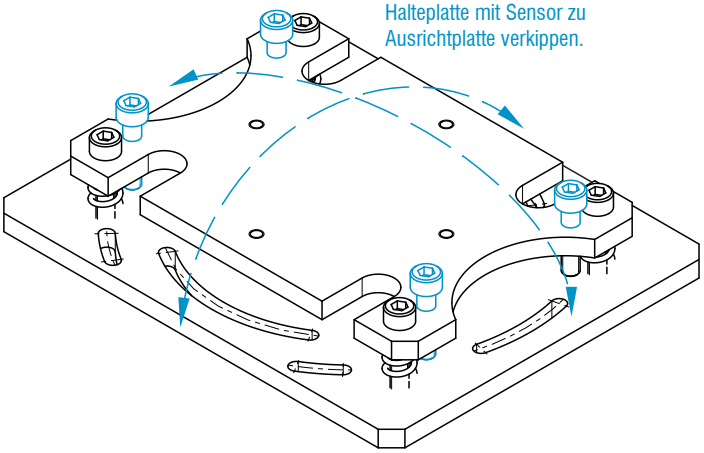
Die Montage des Sensors kann optional über eine Montageplatte erfolgen. Diese besteht aus Halteplatte sowie Ausrichtplatte, welche bereits ab Werk zum gesamten Ausrichtsystem vormontiert sind.



Langlöcher und Montagebohrungen zur Montage der Ausrichtplatte, Ausrichtplatte optional drehen.



4 Montagegewinde M4 für Sensormontage, optional Sensor um 90° gedreht.



Halteplatte mit Sensor zu Ausrichtplatte verkippen.

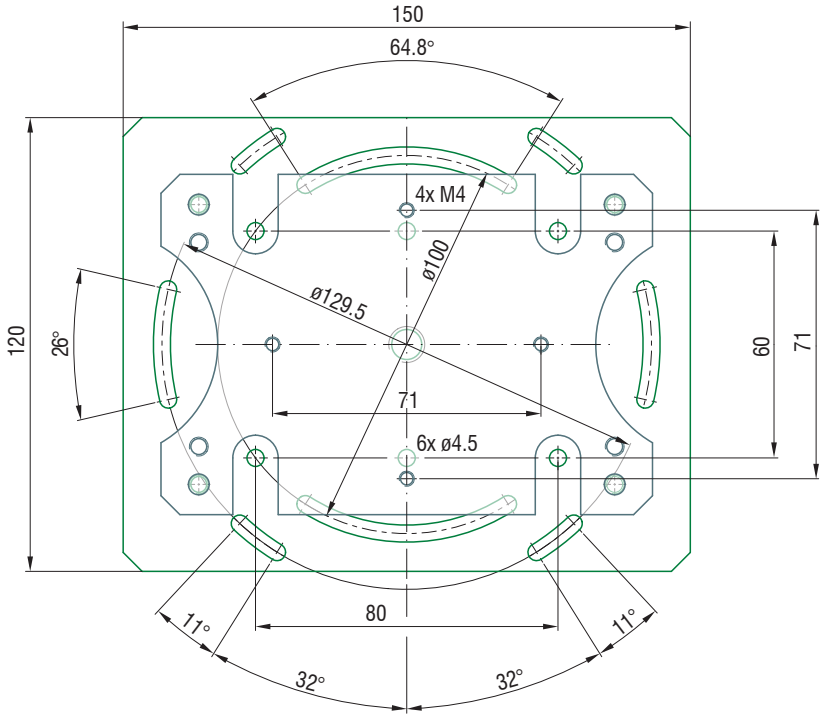


Abb. 37 Maßzeichnung Montageplatte ILR-MP3800, Abmessungen in mm.

A 3 Werkseinstellung

A 3.1 ILR3800-100

Preset	Automatik
Baudrate	115200 Baud
Laser	Measure
Auswertebereich	0,0 mm (Start) 150000,0 mm (Ende)
Skalierung Analogausgang	50 mm (min) 8000 mm (max)
MFI	inaktiv
RS422	Timestamp und Abstandswert

A 3.2 ILR3800-100-IO

Preset	Automatik
Übertragungsgeschwindigkeit	COM2 (38,4 kBaud)
Laser	Measure
Auswertebereich	0,0 mm (Start) 150000,0 mm (Ende)

A 4 ASCII-Kommunikation mit Sensor

A 4.1 Allgemein

Die ASCII-Befehle können über die Schnittstelle RS422 an den Sensor gesendet werden. Alle Befehle, Eingaben und Fehlermeldungen erfolgen in Englisch. Ein Befehl besteht immer aus dem Befehlsnamen und Null oder mehreren Parametern, die durch Leerzeichen getrennt sind und mit LF abgeschlossen werden. Wenn Leerzeichen in Parametern verwendet werden, so ist der Parameter in Anführungszeichen zu setzen, z.B. „Passwort mit Leerzeichen“.

Beispiel: Ausgabe über RS422 einschalten

OUTPUT RS422 ↵

Hinweis:	↵	muss LF beinhalten, kann aber auch CR LF sein.
Erklärung:	LF	Zeilenvorschub (line feed, hex 0A)
	CR	Wagenrücklauf (carriage return, hex 0D)
	↵	Enter (je nach System hex 0A oder hex 0D0A)

Der aktuell eingestellte Parameterwert wird zurückgegeben, wenn ein Befehl ohne Parameter aufgerufen wird.

Die Eingabeformate sind:

```
<Befehlsname> <Parameter1> [<Parameter2> […]]
<Befehlsname> <Parameter1> <Parameter2> ... <Parameter...>
```

oder eine Kombination davon.

Parameter in []-Klammern sind optional und bedingen die Eingabe des davor stehenden Parameters. Aufeinanderfolgende Parameter ohne []-Klammern sind zwingend einzugeben, d. h. es darf kein Parameter weggelassen werden. Alternative Eingaben von Parameter-Werten werden durch „|“ getrennt dargestellt, z. B. für „a|b|c“ können die Werte „a“, „b“ oder „c“ gesetzt werden. Parameter-Werte in <>-Klammern sind wählbar aus einem Wertebereich.

Erklärungen zum Format:

„a | b“	Wert des Parameters kann auf den Wert „a“ oder „b“ gesetzt werden.
„ P1 P2“	Es müssen beide Parameter „P1“ und „P2“ gesetzt werden.
„ P1 [P2 [P3]]“	Es können die Parameter „P1“, „P2“ und „P3“ gesetzt werden, wobei „P2“ nur gesetzt werden darf, wenn „P1“ gesetzt ist und „P3“ nur wenn „P1“ und „P2“ gesetzt sind.
„<a>“	Der Wert des Parameters liegt in einem Wertebereich von „... bis …“, siehe Parameterbeschreibung.

Parameter-Werte ohne Spitze Klammern können nur diskrete Werte annehmen, siehe Parameterbeschreibung. Runde Klammern sind als Gruppierung zu verstehen, d. h. für eine bessere Verständlichkeit wird „P1 P2|P3“ als „(P1 P2)|P3“ geschrieben.

Beispiel ohne []:

„PASSWD <Altes Passwort> <Neues Passwort> <Neues Passwort>“

- Zur Änderung des Passwortes sind alle 3 Parameter einzugeben.

Das Ausgabe-Format ist:

<Befehlsname> <Parameter1> [<Parameter2> […]]

Die Antwort kann ohne Änderungen wieder als Befehl für das Setzen des Parameters verwendet werden. Optionale Parameter werden nur dann mit zurückgegeben, wenn die Rückgabe nötig ist. Zum Beispiel werden bei dem Befehl Datenauswahl zusätzliche Werte nur die aktivierten Ausgabewerte zurückgegeben.

Nach der Verarbeitung eines Befehls wird immer ein Zeilenumbruch und ein Prompt („->“) zurückgegeben. Im Fehlerfall steht vor dem Prompt eine Fehlermeldung welche mit „Exxx“ beginnt, wobei xxx für eine eindeutige Fehlernummer steht. Außerdem können anstatt von Fehlermeldungen auch Warnmeldungen („Wxxx“) ausgegeben werden. Diese sind analog zu den Fehlermeldungen aufgebaut. Bei Warnmeldungen wurde der Befehl ausgeführt.

Bei Supportanfragen zum Sensor sind die Antworten auf die Befehle GETINFO und PRINT hilfreich, da sie die Sensoreinstellungen enthalten.

A 4.2 Übersicht Befehle

Gruppe	Kapitel	Befehl	Kurzinfo
Allgemein			
	Kap. A 4.3.1	HELP	Hilfe zu Befehlen
	Kap. A 4.3.2	GETINFO	Sensorinformation abfragen
	Kap. A 4.3.3	GETTEMP	Sensortemperatur ermitteln
	Kap. A 4.3.4	PRINT	Ausgabe aller Messeinstellungen
	Kap. A 4.3.5	PRINT ALL	Ausgabe von Messeinstellungen und Sensorinformation
	Kap. A 4.3.6	RECOVERY	Zurücksetzen der Sensor-Firmware
	Kap. A 4.3.7	RESET	Sensor neu booten
	Kap. A 4.3.8	RESETCNT	Zähler zurücksetzen
MFI Input			
	Kap. A 4.3.9	MFIFUNC	Multifunktionseingang
	Kap. A 4.3.10	TRIGGER	Set trigger mode
	Kap. A 4.3.11	TRIGGERAT	Wirkung des Triggereingangs
	Kap. A 4.3.12	TRIGGERLEVEL	Pegel für Schalteingang auswählen
	Kap. A 4.3.13	TRIGGERCOUNT	Anzahl der anzugebenden Messwerte
	Kap. A 4.3.14	TRIGGERSW	Software - Triggerimpuls
	Kap. A 4.3.15	MASTERSET	Mastern / Nullsetzen
	Kap. A 4.3.16	MASTERSIGNAL	Entspricht Differenz aus Messwert und Mastersignal <distance>
Schnittstellen			
	Kap. A 4.4.1	BAUDRATE	Übertragungsrate der RS422 einstellen
Setup- und Messeinstellungen			
	Kap. A 4.5.1	MEASSETTINGS	Messeinstellungen laden/speichern
	Kap. A 4.5.2	BASICSETTINGS	Geräteeinstellungen laden/speichern
	Kap. A 4.5.3	SETDEFAULT	Werkseinstellungen
	Kap. A 4.5.4	LASER	Messlaser einschalten, Messung starten
	Kap. A 4.5.5	ROI	Maskierung des Auswertebereichs
Datenausgabe			
	Kap. A 4.6.1	OUTPUT	Auswahl Messwertausgang
	Kap. A 4.6.2	GETOUTINFO_RS422	Vorgesehene Daten für die RS422 auflisten
	Kap. A 4.6.3	OUTADD_RS422	Datenauswahl zusätzliche Werte
	Kap. A 4.6.4	ANALOGSCALERANGE	Skalierungsgrenzen Analogausgang

A 4.3 Allgemeine Befehle

A 4.3.1 HELP

```
HELP [<command>]
```

Ausgabe einer Hilfe zu jedem Befehl.

Befehl ohne Parameter

`<Befehl> //` Befehl wird ausgeführt

Befehl mit Parameter

`<Command>`	// Zeige aktuelle Parameterwerte
`<Command> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]`	// Setze die Parameter, die Anzahl der Parameter variiert
`<Command> <Parameter1> <Parameter2> ... <Parameter...>`	// Setze die Parameter, die Anzahl der Parameter steht fest

Antwort auf einen Befehl

->	Cursor, der Sensor wartet auf eine Eingabe
E<ddd>	Fehlermeldung, die Ausführung wurde abgelehnt
<ddd>	Fehlercodeg

Formaterklärung

()	Gruppierung
[]	Optionale Parameter
<>	Platzhalter
|	Alternative

Enthält ein Parameter Leerzeichen, sind diese in Anführungszeichen zu setzen.

Beispiele:

`a|b`	// Verwende a oder b
`a b`	// Beide Parameter sind erforderlich
`a [b [c]]`	// Nicht feststehende Anzahl an Parametern: a, a b, oder a b c

A 4.3.2 GETINFO

```
GETINFO
```

Abfragen der Sensor-Information. Ausgabe siehe untenstehendes Beispiel:

->GETINFO		
Name:	ILR3800	//Modelname Sensor
Serial:	1252	//Seriennummer
Option:	000	//Optionsnummer des Sensors
Article:	7112028	//Artikelnummer des Sensors
Measuring range:	150000.0mm	//Messbereich des Sensors
Version:	1.0	//Version der Software
Bootloader-Version	1.3.0	//aktuelle Version der Software
Hardware-rev:	00	
->		

A 4.3.3 GETTEMP

```
GETTEMP
```

Liefert die Innentemperatur des Sensors in °C mit einer Nachkommastelle.

A 4.3.4 PRINT

```
PRINT
```

Print dient der Ausgabe aller Messeinstellungen. Beispiel einer Antwort:

BAUDRATE 115200
LASER OFF
ROI 0.0 150000.0
OUTPUT RS422
ANALOGSCALERANGE 50.0 8000.0
MFIFUNC TRIGGER
MASTER INACTIVE
MASTERSIGNAL 0.0
TRIGGER NONE
TRIGGERAT OUTPUT
TRIGGERCOUNT
TRIGGERLEVEL HIGH
GETOUTINFO_RS422 TIMESTAMP DIST1
OUTADD_RS422 TIMESTAMP
OUTHOLD NONE
MEASSETTINGS PRESETMODE AUTO
->

A 4.3.5 PRINT ALL

```
PRINT ALL
```

Dieses Kommando kombiniert die beiden Befehle `GETINFO` und `PRINT`. Neben den aktuellen Messeinstellungen wird auch die Sensorinformation ausgegeben.

A 4.3.6 RECOVERY

```
RECOVERY [RECOVERY]
```

Liest Information über das Recovery Safety Image aus.

```
[RECOVERY LOAD]
```

Setzt die Firmware auf das Recovery Image zurück. Hierfür wird der Sensor neu gestartet.

A 4.3.7 RESET

```
RESET
```

Der Sensor wird neu gestartet.

A 4.3.8 RESETCNT

```
RESETCNT TIMESTAMP
```

Setzt den internen Zeitstempel im Sensor zurück.

A 4.3.9 MFIFUNC

```
MFIFUNC [NONE TRIGGER MASTER]
```

Funktion des Multifunktionseingang auswählen:

- NONE: Multifunktionseingang hat keine Funktion
- TRIGGER: Multifunktionseingang ist ein Triggereingang
- MASTER: Multifunktionseingang startet die Masterung

A 4.3.10 TRIGGER

`TRIGGER [NONE|EDGE|PULSE|SOFTWARE]`

Auswahl der Triggerart.

- NONE: Keine Triggerung
- EDGE: Flankentriggerung
- PULSE: Pegeltriggerung
- SOFTWARE: Softwaretriggerung

A 4.3.11 TRIGGERAT

`TRIGGERAT [INPUT|OUTPUT]`

Bestimmt die Triggerart für Datenaufnahme oder Datenausgabe.

- INPUT: Triggerung der Messwertaufnahme.
- OUTPUT: Triggerung der Messwertausgabe.

A 4.3.12 TRIGGERLEVEL

`TRIGGERLEVEL [HIGH|LOW]`

Bestimmt den Aktivpegel einer Triggerung.

- HIGH: HIGH: Flankentriggerung: Steigende Flanke, Pegeltriggerung: High-Aktiv
- LOW: Flankentriggerung: Fallende Flanke, Pegeltriggerung: Low-Aktiv

A 4.3.13 TRIGGERCOUNT

`TRIGGERCOUNT [<n> | INFINITE]`

Legt die Anzahl der auszugebenden Messwerte beim Triggern fest.

- INFINITE: Start der kontinuierlichen Ausgabe nach dem ersten Triggerereignis
- <n>: Anzahl der auszugebenden Werte nach jedem Triggerereignis n = 1 …2.147.483.646.

A 4.3.14 TRIGGERSW

`TRIGGERSW`

Erzeugen eines Software-Triggerimpulses.

A 4.3.15 MASTER SET

`MASTER SET`

Führt die Funktion Master aus. Hierbei wird mit Hilfe des aktuellen Messwerts und dem Messwert aus Mastersignal (s. `MASTERSIGNAL`) ein Offset für die nachfolgenden Messwerte bestimmt. Messungen auf die im Mastersignal <distance> gesetzte Entfernung ergeben somit einen Messwert, der dem Mastersignal entspricht.

Ist der Masterwert 0, hat das Mastern dieselbe Funktion wie das Nullsetzen.

A 4.3.16 MASTERSIGNAL

`MASTERSIGNAL | MASTERSIGNAL <distance>`

- MASTERSIGNAL: Liest den aktuell konfigurierten Mastersignal Wert aus.
- MASTERSIGNAL <distance>: Setzt den Abstandswert im Mastersignal auf eine definierte Entfernung.

A 4.4 Schnittstellen

A 4.4.1 BAUDRATE

`BAUDRATE [9600|115200|230400]`

Einstellen der Baudrate für die RS422-Schnittstelle.

A 4.4.2 OUTHOLD

`OUTHOLD [NONE|0|<count>]`

Einstellen des Verhaltens der Messwertausgabe im Fehlerfall.

- NONE: Kein Halten des letzten Messwertes, Ausgabe des Fehlerwertes.
- 0: Unendliches Halten des letzten Messwertes
- <count> Halten des letzten Messwertes über n Messzyklen hinweg; danach wird ein Fehlerwert ausgegeben. n = (1 ... 2147483645).

A 4.5 Setup- und Messeinstellungen

A 4.5.1 MEASSETTINGS

`MEASSETTINGS [READ|STORE|PRESETLIST|PRESETMODE [<mode>]]`

Einstellungen der Messaufgabe. Lädt herstellereigene Presets bzw. nutzerspezifische Setups vom Sensor oder speichert nutzerspezifische Setups im Sensor.

- READ: Messeinstellungen vom nichtflüchtigen Speicher lesen.
- STORE: Messeinstellungen in nichtflüchtigen Speicher schreiben.
- PRESETLIST: Auflisten aller vorhandenen Konfigurationen
- PRESETMODE: Setzt eine Konfiguration
- <mode>: Name einer mit dem Unterkommando `PRESETMODE` gelistete Konfiguration.

A 4.5.2 BASICSETTINGS

`BASICSETTINGS [READ|STORE]`

- READ: Lädt die gespeicherten Geräteeinstellungen vom Sensor.
- STORE: Speichert die aktuellen Geräteeinstellungen im Sensor.

A 4.5.3 SETDEFAULT

`SETDEFAULT MEASSETTINGS`

Setzt den Sensor in die Werkseinstellung zurück.

- ALL: Löschen der Mess- bzw. Geräteeinstellungen und Laden des Standard-Presets für die Messeinstellungen bzw. der Default-Parameter für die Geräteeinstellungen.
- MEASSETTINGS: Löschen der Messeinstellungen und Laden des Standard Presets.
- BASICSETTINGS: Löschen der Geräteeinstellungen und Laden der Default-Parameter.

A 4.5.4 LASER

`LASER [OFF|MEASURE]`

- OFF: Schaltet den Laser aus, beendet die Messung.
- MEASURE: Startet eine Messung.

A 4.5.5 ROI

`ROI [<lower> <upper>]`

Setzen des Auswertebereichs, der Wertebereich für Anfang und Ende liegt zwischen MBA und MBE. Der Wert „Start <lower>“ ist kleiner als der Wert „Ende <upper>“.

<lower> Wertebereich zwischen MBA und MBE (mm, eine Dezimalstelle)

<upper> Wertebereich zwischen MBA und MBE (mm, eine Dezimalstelle)

A 4.6 Datenausgabe

A 4.6.1 OUTPUT

```
OUTPUT [NONE|RS422|RS422_ASCII]
```

Output of measurement results to serial interface.

- NONE: Keine Messwertausgabe.
- RS422: Binärausgabe der Messwerte über RS422.
- RS422_ASCII: Ausgabe der Messwerte über RS422 via ASCII.

A 4.6.2 GETOUTINFO_RS422

```
GETOUTINFO_RS422
```

Der Befehl listet alle für die Schnittstelle RS422 gewählten Ausgabedaten auf. Die dargestellte Reihenfolge entspricht der Ausgabereihenfolge.

A 4.6.3 OUTADD_RS422

```
OUTADD_RS422 NONE | TIMESTAMP| TEMPERATURE | TIMESTAMP TEMPERATURE
```

Auswahl von zusätzlich zu übertragenden Werten.

- NONE: Keine weiteren Werte ausgeben
- TIMESTAMP: Ausgabe des Zeitstempels
- TEMPERATURE: Ausgabe der Temperatur zusätzlich zum Messwert
- TEMPERATURE TIMESTAMP: Ausgabe des Zeitstempels und der Temperatur zusätzlich zum Messwert

A 4.6.4 ANALOGSCALERANGE

```
ANALOGSCALERANGE [<lower> <upper>]
```

Setzt die Skalierungsgrenzen des Analogausganges bei Zweipunktskalierung.

Wertebereich:<limit 1> = (-2 ... +2) * Messbereich [mm] <limit 2> = (-2 ... +2) * Messbereich [mm]

Die Skalierungsgrenzen dürfen nicht identisch sein, `<lower>` ist kleiner als `<upper>`.

<lower> Wertebereich zwischen MBA und MBE (mm, eine Dezimalstelle)

<upper> Wertebereich zwischen MBA und MBE (mm, eine Dezimalstelle)

A 4.7 ASCII-Fehlercodes

Fehlercode	Beschreibung
E104	Timeout
E110	Processing of configuration failed
E111	Measurement result invalid
E112	Error while executing command
E180	Internal error in laser module communication
E181	Timeout in laser module communication
E182	Laser module command interrupted
E183	Device busy
E184	Command error in laser module communication
E185	Tracking measurement time too short
E186	Error in laser module communication
E187	Distance not in measurement range
E188	Temperature too high
E189	Temperature too low
E190	Signal too low or distance not in range
E191	Signal too high
E192	Signal too noisy
E193	Laser module voltage too low
E194	Signal too unstable
E195	Laser not in measurement mode
E196	Temperature gradient too high
E204	Invalid character in input
E210	Unknown command keyword
E214	Entered command is too long to be processed
E215	Input or command buffer overflow
E234	Missing/unexpected parameters or wrong parameter type
E236	Invalid parameter value
E363	Setting is invalid
E600	ROI begin is greater than roi end
E616	Software triggering is not active

MICRO-EPSILON

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH
Manfred-Wörner-Straße 101 · 73037 Göppingen / Deutschland
Tel. +49 (0) 7161 / 98872-300 · Fax +49 (0) 7161 / 98872-303
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de
Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750490-B022096TSw

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK