



Betriebsanleitung  
**optoNCDT 1220**

ILD1220-10      ILD1220-100  
ILD1220-25      ILD1220-200  
ILD1220-50      ILD1220-500

Intelligente laseroptische Wegmessung

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](mailto:info@micro-epsilon.de)  
<https://www.micro-epsilon.de>

## Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit.....	6
1.1	Verwendete Zeichen.....	6
1.2	Warnhinweise.....	6
1.3	Hinweise zur Produktkennzeichnung.....	6
1.3.1	CE-Kennzeichnung.....	6
1.3.2	UKCA-Kennzeichnung.....	7
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld.....	7
2	Lasersicherheit.....	8
3	Funktionsprinzip, Technische Daten.....	9
3.1	Kurzbeschreibung.....	9
3.2	Intelligente Oberflächenregelung.....	9
3.3	Technische Daten.....	10
4	Lieferung.....	11
4.1	Lieferumfang.....	11
4.2	Lagerung.....	11
4.3	Aufbau der Seriennummer.....	11
5	Montage.....	12
5.1	Hinweise für den Betrieb.....	12
5.1.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche.....	12
5.1.2	Fehlereinflüsse.....	12
5.1.2.1	Fremdlicht.....	12
5.1.2.2	Farbunterschiede.....	12
5.1.2.3	Temperatureinflüsse.....	12
5.1.2.4	Mechanische Schwingungen.....	12
5.1.2.5	Bewegungsunschärfen.....	13
5.1.2.6	Oberflächenrauhigkeiten.....	13
5.1.2.7	Winkeleinflüsse.....	13
5.1.3	Optimierung der Messgenauigkeit.....	13
5.2	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung.....	14
5.3	Bedien- und Anzeigeelemente.....	15
5.4	Elektrische Anschlüsse.....	16
5.4.1	Anschlussmöglichkeiten für Parametrierung.....	16
5.4.2	Anschlussbelegung.....	16
5.4.3	Versorgungsspannung.....	17
5.4.4	Laser einschalten.....	17
5.4.5	RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB.....	18
5.4.6	Analogausgang.....	18
5.4.7	Multifunktionseingang.....	18
5.4.8	Schaltausgang.....	19
5.4.9	Sensorkabel.....	19
6	Betrieb.....	20
6.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft.....	20
6.2	Parametrierung mittels Webinterface.....	20
6.2.1	Voraussetzungen.....	20
6.2.2	Zugriff über Webinterface.....	21
6.2.3	Kalibrierprotokoll.....	22
6.3	Programmierung über ASCII-Befehle.....	22
6.4	Zeitverhalten, Messwertfluss.....	22
7	Sensor-Parameter einstellen, Webinterface.....	23
7.1	Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten.....	23
7.2	Übersicht Parameter.....	23
7.3	Eingänge.....	23
7.3.1	Übersicht Funktionen.....	23
7.3.2	Nullsetzen.....	23
7.3.2.1	Nullsetzen mit der Taste Select.....	24
7.3.2.2	Nullsetzen über Hardwareeingang.....	24
7.4	Signalverarbeitung.....	25

---

7.4.1	Vorbemerkung.....	25
7.4.2	Messrate.....	25
7.4.3	Fehlerbehandlung.....	25
7.4.4	Triggerung.....	26
7.4.4.1	Allgemein.....	26
7.4.4.2	Triggerung der Messwertausgabe.....	27
7.5	Ausgänge.....	27
7.5.1	Übersicht.....	27
7.5.2	Digitalausgang, RS422.....	27
7.5.2.1	Werte, Bereiche.....	27
7.5.2.2	Verhalten Digitalausgang.....	28
7.5.3	Analogausgang.....	30
7.5.3.1	Ausgangsskalierung.....	30
7.5.3.2	Ausgangsskalierung mit der Taste Select.....	31
7.5.3.3	Ausgangsskalierung über Hardwareeingang.....	31
7.5.3.4	Berechnung Messwert aus analogem Strom.....	32
7.5.3.5	Verhalten Abstandswert und Analogausgang.....	32
7.5.3.6	Analogausgang Nullsetzen und Teachen.....	33
7.5.4	Fehlerausgang.....	34
7.5.5	Datenausgabe.....	35
7.6	Systemeinstellungen.....	35
7.6.1	Allgemein.....	35
7.6.2	Einheit, Sprache.....	36
7.6.3	Tastensperre.....	36
7.6.4	Laden, Speichern.....	36
7.6.5	Import, Export.....	37
7.6.6	Zugriffsberechtigung.....	38
7.6.7	Sensor rücksetzen.....	39
8	Digitale Schnittstelle RS422.....	40
8.1	Vorbemerkungen.....	40
8.2	Messdatenformat.....	40
8.3	Konvertierung des binären Datenformates.....	40
9	Reinigung.....	41
10	Softwareunterstützung mit MEDAQLib.....	42
11	Haftungsausschluss.....	43
12	Service, Reparatur.....	44
13	Außenbetriebnahme, Entsorgung.....	45
14	Optionales Zubehör.....	46
15	Werkseinstellungen.....	47
16	ASCII-Kommunikation mit Sensor.....	48
16.1	Allgemein.....	48
16.2	Übersicht Befehle.....	49
16.3	Befehle.....	50
16.3.1	Allgemeine Befehle.....	50
16.3.1.1	HELP.....	50
16.3.1.2	GETINFO, Sensorinformation.....	51
16.3.1.3	LANGUAGE, Sprache der Webseite.....	51
16.3.1.4	RESET, Sensor booten .....	51
16.3.1.5	ECHO, Umschalten der Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle.....	51
16.3.1.6	PRINT, Sensoreinstellungen.....	51
16.3.2	Benutzerebene.....	52
16.3.2.1	LOGIN, Wechsel der Benutzerebene.....	52
16.3.2.2	LOGOUT, Wechsel in die Benutzerebene Bediener.....	52
16.3.2.3	GETUSERLEVEL, Abfrage der Benutzerebene.....	52
16.3.2.4	STDUSER, Einstellen des Standardnutzers.....	52
16.3.2.5	PASSWD, Kennwort ändern.....	52
16.3.3	Triggerung.....	52
16.3.3.1	TRIGGER, Triggerauswahl.....	53
16.3.3.2	MFILEVEL, Eingangspegel Multifunktionseingang.....	53
16.3.3.3	TRIGGERCOUNT, Anzahl der auszugebenden Messwerte.....	53

16.3.4	Schnittstellen.....	53
16.3.4.1	BAUDRATE, RS422.....	53
16.3.4.2	UNIT, Maßeinheit Web-Interface.....	53
16.3.4.3	MFIFUNC, Funktionsauswahl Multifunktionseingang.....	53
16.3.4.4	ERROROUT1, Schaltausgang aktivieren.....	53
16.3.4.5	ERRORLEVELOUT1, Ausgangspegel Schaltausgang.....	54
16.3.4.6	ERRORLIMIT.....	54
16.3.4.7	ERRORHYSTERESIS.....	54
16.3.4.8	ERROROUTHOLD.....	54
16.3.5	Handling von Setups.....	54
16.3.5.1	IMPORT.....	54
16.3.5.2	EXPORT.....	54
16.3.5.3	MEASSETTINGS, Messeinstellungen laden / speichern.....	55
16.3.5.4	BASICSETTINGS, Geräteeinstellungen laden / speichern.....	55
16.3.5.5	SETDEFAULT, Werkseinstellungen .....	55
16.3.6	ANALOGSCALE, Skalieren des Analogausgangs.....	56
16.3.7	Tastenfunktion.....	56
16.3.7.1	KEYFUNC, Tastenfunktion auswählen.....	56
16.3.7.2	KEYLOCK, Tastensperre einrichten.....	56
16.3.8	Messung.....	56
16.3.8.1	MEASRATE, Messrate.....	56
16.3.8.2	LASERPOW, Laserleistung.....	56
16.3.8.3	MASTERMV, Mastern / Nullsetzen.....	56
16.3.9	Datenausgabe.....	57
16.3.9.1	OUTPUT, Auswahl Messwertausgang.....	57
16.3.9.2	OUTHOLD, Fehlerbehandlung.....	57
16.3.9.3	GETOUTINFO_RS422, Abfrage Datenauswahl.....	57
16.3.9.4	OUT_RS422.....	57
16.3.9.5	OUTADD_RS422, Datenauswahl zusätzliche Werte.....	57
16.4	Fehlermeldungen.....	57
	Index.....	59

# 1 Sicherheit

## 1.1 Verwendete Zeichen

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:

 <b>VORSICHT</b>	Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.
 <b>HINWEIS</b>	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

Setzen Sie sich keiner unnötigen Laserstrahlung aus.

- Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus.
- Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus, falls der Sensor in ein System integriert ist.

Vorsicht – die Verwendung von Bedienelementen oder Einstellungen oder die Durchführung von Verfahren, die nicht in der Betriebsanleitung angegeben sind, können Schäden verursachen.

 <b>VORSICHT</b>	Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Vorschriften für elektrische Betriebsmittel an.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verletzungsgefahr</li> <li>• Beschädigung oder Zerstörung des Sensors</li> </ul>

 <b>HINWEIS</b>	Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschädigung oder Zerstörung des Sensors</li> </ul>

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

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

- Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Schützen Sie das Sensorkabel vor Beschädigung. Bringen Sie das Kabel lastfrei an, Kabel nach ca. 25 cm abfangen und Pigtail am Stecker abfangen, z. B. durch Kabelbinder.

- Zerstörung des Sensors
- Ausfall des Messgerätes

Vermeiden Sie die dauernde Einwirkung von Spritzwasser auf den Sensor.

- Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Auf den Sensor dürfen keine aggressiven Medien (Waschmittel, Kühlemulsionen) einwirken.

- Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

## 1.3 Hinweise zur Produktkennzeichnung

### 1.3.1 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.

### 1.3.2 UKCA-Kennzeichnung

Für das Produkt gilt:

- SI 2016 No. 1091 („EMC“)
- SI 2012 No. 3032 („RoHS“)

Produkte, die das UKCA-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten Richtlinien und der jeweils anwendbaren Normen.

Das Produkt ist ausgelegt für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich.

Die UKCA-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß der UKCA-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereitgehalten.

### 1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das optoNCDT 1220 ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert.

Es wird eingesetzt zur

- Weg-, Abstands-, Positions- und Dickenmessung
- Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung

Der Sensor darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, [siehe Kap. 3.3](#).

Der Sensor ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen und andere materielle Güter beschädigt werden.

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

### 1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

Schutzart: IP67 (gilt nur bei angestecktem Sensorkabel)

i Die Schutzart ist beschränkt auf Wasser (keine Bohremulsionen, Waschmittel oder ähnlich aggressive Medien).

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

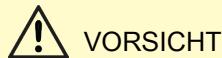
Temperaturbereich:

- |                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| - Betrieb:        | 0 ... +50 °C                        |
| - Lagerung:       | -20 ... +70 °C                      |
| Luftfeuchtigkeit: | 5 ... 95 % RH (nicht kondensierend) |
| Umgebungsdruck:   | Atmosphärendruck                    |

## 2 Lasersicherheit

Der Sensor arbeitet mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 670 nm (sichtbar/rot).

Die Sensoren sind in die Laserklasse 2 eingeordnet. Der Laser wird gepulst betrieben, die maximale optische Leistung ist  $\leq 1 \text{ mW}$ . Die Pulsfrequenz hängt von der eingestellten Messrate ab (0,25 ... 2 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 0,3 ... 3999,6  $\mu\text{s}$  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.

- i Beachten Sie die nationalen Laserschutzhinweise.

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 Sensorkabel sind die beiden Laserhinweisschilder (Deutsch / Englisch) angebracht:



Abb. 2.1: Laserhinweisschilder am Sensorkabel



Abb. 2.2: Laserwarnschild am Sensorgehäuse

- i Wenn beide 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 am Sensor angezeigt, [siehe Kap. 5.3](#).

Die Gehäuse der optischen Sensoren 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 emittieren, finden Sie u. a. in der DIN EN 60825-1 (von 07/2022).

### 3 Funktionsprinzip, Technische Daten

#### 3.1 Kurzbeschreibung

Das optoNCDT 1220 arbeitet nach dem Prinzip der optischen Triangulation, d. h. ein sichtbarer, modulierter Lichtpunkt wird auf die Oberfläche des Messobjektes projiziert.

Der diffuse Anteil der Reflexion dieses Lichtpunktes wird von einer Empfängeroptik, die in einem bestimmten Winkel zur optischen Achse des Laserstrahls angeordnet ist, abstandsabhängig auf einem ortsauf lösenden Element (CMOS) abgebildet.

Ein Signalprozessor im Sensor berechnet aus dem Ausgangssignal des CMOS-Elements den Abstand des Lichtpunktes auf dem Messobjekt zum Sensor. Der Abstandswert wird linearisiert und über die Analog- oder die RS422-Schnittstelle ausgegeben.

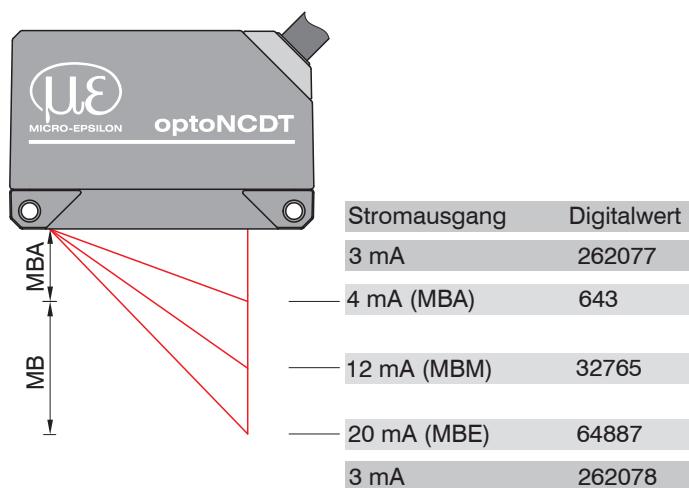


Abb. 3.1: Begriffsdefinition

**MB** = Messbereich

**MBA** = Messbereichsanfang

**MBM** = Messbereichsmitte

**MBE** = Messbereichsende

Die Digitalwerte gelten für Abstandswerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung.

#### 3.2 Intelligente Oberflächenregelung

Die Active-Surface-Compensation (ASC) ermöglicht eine stabile Ausregelung unabhängig von der Farbe und Helligkeit des Messobjekts. Dank des kleinen Messflecks können auch kleinste Objekte zuverlässig detektiert werden.

## 3.3 Technische Daten

Modell	ILD1220-10	ILD1220-25	ILD1220-50	ILD1220-100	ILD1220-200	ILD1220-500								
Messbereich	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm	200 mm	500 mm								
Messbereichsanfang	20 mm	25 mm	35 mm	50 mm	60 mm	100 mm								
Messbereichsmitte	25 mm	37,5 mm	60 mm	100 mm	160 mm	350 mm								
Messbereichsende	30 mm	50 mm	85 mm	150 mm	260 mm	600 mm								
Messrate <sup>[1]</sup>	4-stufig einstellbar: 2 kHz / 1 kHz / 0,5 kHz / 0,25 kHz													
Linearität <sup>[2]</sup>	< ±10 µm	< ±25 µm	< ±50 µm	< ±100 µm	< ±200 µm	< ±750 µm ... 1500 µm								
	< ±0,10 % d.M.					< ±0,15 % ... 0,30 % d.M.								
Reproduzierbarkeit <sup>[3]</sup>	1 µm	2,5 µm	5 µm	10 µm	20 µm	50 µm								
Temperaturstabilität <sup>[4]</sup>	±0,015 % d.M. / K			±0,01 % d.M. / K										
Lichtpunkt durch-messer <sup>[5]</sup>	MBA	100 x 130 µm	200 x 260 µm	245 x 335 µm	710 x 910 µm	710 x 910 µm								
	MBM	47 x 50 µm	55 x 60 µm	83 x 95 µm										
	MBE	158 x 200 µm	255 x 330 µm	300 x 380 µm	710 x 910 µm	710 x 910 µm								
	kleinster Ø	45 x 40 µm bei 24 mm	53 x 60 µm bei 31 mm	70 x 85 µm bei 42 mm										
Lichtquelle	Halbleiterlaser < 1 mW, 670 nm (rot)													
Laserklasse	Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2022-07													
Zulässiges Fremdlicht <sup>[6]</sup>	20.000 lx				7.500 lx									
Versorgungsspannung	24V (11,2 ... 30V) DC, P < 2W													
Leistungsaufnahme	< 2 W (24 V)													
Signaleingang	1 x HTL Laser on/off; 1 x HTL Multifunktionseingang: Trigger in, Nullsetzen, Teachen													
Digitale Schnittstelle	RS422 (16 bit)													
Analogausgang	4 ... 20 mA (16 bit; frei skalierbar innerhalb des Messbereichs)													
Schaltausgang	1 x Fehlerausgang: npn, pnp, push pull, push-pull negativ													
Anschluss	integriertes Kabel 2 m, offene Enden, min. Biegeradius feste Verlegung 30 mm													
Montage	Verschraubung über zwei Befestigungsbohrungen													
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C (nicht kondensierend)												
	Betrieb	0 ... +50 °C (nicht kondensierend)												
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 1000 Schocks													
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	20 g / 20 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen													
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67													
Material	Aluminiumgehäuse													
Gewicht	ca. 40 g (ohne Kabel), ca. 120 g (inkl. Kabel)													
Bedien- und Anzeigeelemente <sup>[7]</sup>	Select Taste: Zero, Teachen, Werkseinstellung; Webinterface für Setup; 2 x Farb-LED für Power / Status													

[1] Werkseinstellung 1 kHz, Ändern der Werkseinstellung erfordert IF2001/USB Konverter (siehe Zubehör)

[2] d.M. = des Messbereichs; Angaben gültig für weiße, diffus reflektierende Oberflächen (Micro-Epsilon Referenz-Keramik für ILD-Sensoren)

[3] Messrate 1 kHz, Median 9

[4] Der spezifizierte Wert wird nur durch Montage auf eine metallische Sensorhalterung erreicht. Ein guter Wärmeabfluss vom Sensor zur Halterung muss gewährleistet sein.

[5] ±10 %; MBA = Messbereichsanfang; MBM = Messbereichsmitte; MBE = Messbereichsende

[6] Lichtart: Glühlampe

[7] Zugriff auf Webinterface erfordert Anschluss an PC über IF2001/USB (siehe Zubehör)

## 4 Lieferung

### 4.1 Lieferumfang

- 1 Sensor ILD1220
- 1 Montageanleitung
- 1 digitales Kalibrierprotokoll, über das Webinterface abrufbar
- Zubehör (2 Stück Schraube M2 und 2 Stück Unterlegscheibe)

- ▶ 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.

#### Rücknahme von Verpackungen

Die Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG bietet Kunden die Möglichkeit, Verpackung von Produkten, die sie bei Micro-Epsilon erworben haben, nach vorheriger Abstimmung zurückzugeben, damit diese der Wiederverwendung oder einer Verwertung (Recycling) zugeführt werden kann.

Um die Rückgabe von Verpackung zu veranlassen, bei Fragen zu den Kosten und / oder dem genauen Ablauf der Rücknahme, wenden sie sich bitte direkt an

info@micro-epsilon.de

### 4.2 Lagerung

Temperaturbereich: -20 ... +70 °C  
Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 % RH (nicht kondensierend)

### 4.3 Aufbau der Seriennummer

Sensoren in neuem Design verfügen über eine erweiterte Messrate, einen höher auflösenden D/A Wandler und eine verbesserte Schutzart, [siehe Kap. 3](#). Sie sind erkennbar an der Seriennummer mit folgendem Aufbau:

- 10xxxxxx = ILD1220-10, ILD1220-25, ILD1220-50
- 40xxxxxx = ILD1220-100, ILD1220-200, ILD1220-500

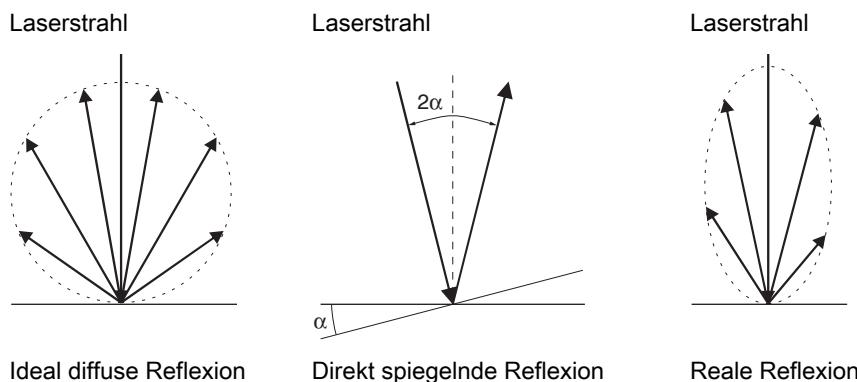
Seriennummern für Sensoren nach altem Design sind erkennbar an folgendem Aufbau: JJMMxxxx (J = Jahr, M = Monat)

## 5 Montage

### 5.1 Hinweise für den Betrieb

#### 5.1.1 Reflexionsgrad der Messoberfläche

Prinzipiell wertet der Sensor den diffusen Anteil der Reflexionen des Laserlichtpunktes aus.



Tab. 5.1: Reflexionsgrad der Messoberfläche

Eine Aussage über einen Mindestreflexionsgrad ist nur bedingt möglich, da selbst von spiegelnden Flächen noch geringe diffuse Anteile ausgewertet werden können. Dies geschieht durch Intensitätsbestimmung der diffusen Reflexion aus dem CMOS-Signal in Echtzeit und anschließender Regelung, [siehe Kap. 3.2](#). Für dunkle oder glänzende Messobjekte, wie zum Beispiel schwarzer Gummi, kann aber eine längere Belichtungszeit erforderlich sein. Die maximale Belichtungszeit ist an die Messrate gekoppelt und kann nur durch ein Herabsetzen der Messrate des Sensors erhöht werden.

### 5.1.2 Fehlereinflüsse

#### 5.1.2.1 Fremdlicht

Die Sensoren besitzen durch ihr eingebautes optisches Interferenzfilter eine sehr gute Fremdlichtunterdrückung. Bei glänzenden Messobjekten und bei herabgesetzter Messrate kann es jedoch zu Störungen durch Fremdlicht kommen. In diesen Fällen empfiehlt sich das Anbringen von Abschirmungen gegen das Fremdlicht. Das gilt im Besonderen beim Messen in der Nähe von Schweißeinrichtungen.

#### 5.1.2.2 Farbunterschiede

Farbunterschiede von Messobjekten wirken sich aufgrund der Intensitätsnachregelung auf das Messergebnis nur gering aus. Häufig sind aber diese Farbunterschiede auch mit unterschiedlichen Eindringtiefen des Laserlichtpunktes in das Material verbunden. Unterschiedliche Eindringtiefen wiederum haben scheinbare Veränderungen der Messfleckgröße zur Folge. Deshalb können Farbwechsel, verbunden mit Eindringtiefenveränderungen, zu Messunsicherheiten führen.

#### 5.1.2.3 Temperatureinflüsse

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

Wird im  $\mu\text{m}$ -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.

#### 5.1.2.4 Mechanische Schwingungen

Sollen mit dem Sensor Auflösungen im  $\mu\text{m}$ -Bereich erreicht werden, ist besonderes Augenmerk auf eine stabile bzw. schwingungsdämpfte Sensor- und Messobjektmontage zu richten.

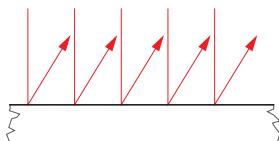
### 5.1.2.5 Bewegungsunschärfen

Bei schnell bewegten Messobjekten und niedriger Messrate kann es auch zu Bewegungsunschärfen (Verwischen) kommen. Deshalb ist bei schnellen Vorgängen eine hohe Messrate zu wählen, um Fehler zu vermeiden.

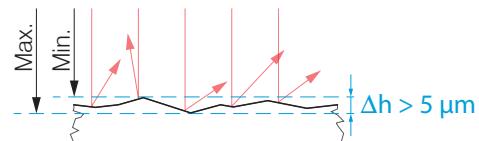
### 5.1.2.6 Oberflächenrauhigkeiten

Laseroptische Sensoren tasten die Oberfläche mit Hilfe eines sehr kleinen Laserspots ab. Sie folgen damit auch kleinen Unebenheiten in der Oberfläche. Eine berührende, mechanische Messung, z. B. mit einem Messschieber, erfasst dagegen einen viel größeren Bereich des Messobjektes. Oberflächenrauhigkeiten in der Größenordnung 5  $\mu\text{m}$  und darüber, führen bei traversierenden Messungen zu einer scheinbaren Abstandsänderung.

Eine geeignete Wahl der Mittelungszahl kann die Vergleichbarkeit der optischen und mechanischen Messung verbessern.



Keramische Referenzoberfläche



Oberfläche, strukturiert

Empfehlung zur Parameterwahl:

Wählen Sie die Mittelungszahl so, dass ein vergleichbar großes Oberflächenstück wie bei der mechanischen Messung gemittelt wird.

### 5.1.2.7 Winkeleinflüsse

Verkippungswinkel des Messobjektes bei diffuser Reflexion sowohl um die X- als auch um die Y-Achse von kleiner 5° sind nur bei Oberflächen mit stark direkter Reflexion störend.

Diese Einflüsse sind besonders bei der Abtastung profiler Oberflächen zu beachten. Prinzipiell unterliegt das Winkelverhalten bei der Triangulation auch dem Reflexionsvermögen der Messobjektoberfläche.

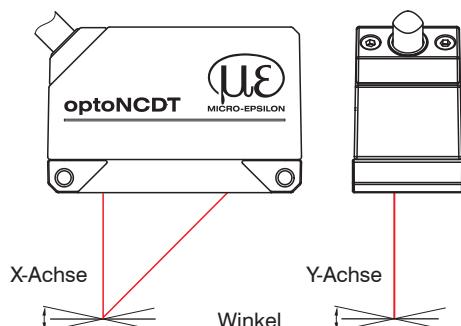
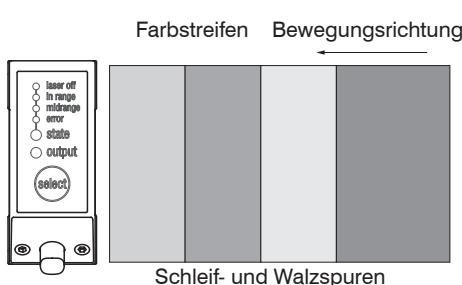


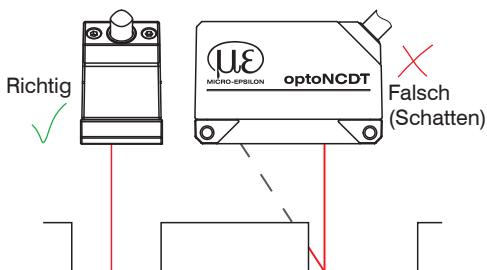
Abb. 5.1: Messfehler durch Verkippung bei diffuser Reflexion

### 5.1.3 Optimierung der Messgenauigkeit



Bei gewalzten oder geschliffenen Metallen, die am Sensor vorbeibewegt werden, ist die Sensorebene in Richtung Walz- bzw. Schleifspuren anzurichten. Die gleiche Anordnung ist bei Farbstreifen zu wählen.

Abb. 5.2: Sensoranordnung für geschliffene oder gestreifte Oberflächen



Bei Bohrungen, Sacklöchern und Kanten in der Oberfläche von bewegten Teilen ist der Sensor so anzubringen, dass die Kante nicht den Laserpunkt verdeckt.

Abb. 5.3: Sensoranordnung bei Bohrungen und Kanten

## 5.2 Mechanische Befestigung, Maßzeichnung

Der Sensor ist ein optisches System, mit dem im  $\mu\text{m}$ -Bereich gemessen wird. Trifft der Laserstrahl nicht senkrecht auf die Objektoberfläche auf, sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.

i Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung.

- Montieren Sie den Sensor über 2 Schrauben M3 oder über die Durchgangsbohrungen für M2 mit den Schrauben aus dem Zubehör.

Durchsteckverschraubung				
Durchstecklänge	Einschraubtiefe	Schraube	Scheibe	Anziehdrehmoment pro Schraube
	Minimum	ISO 4762-A2	ISO 7089-A2	$\mu = 0,12$
mm	mm	2 Stück		Nm
20	5,0	M2 x 25	A2,2	0,5

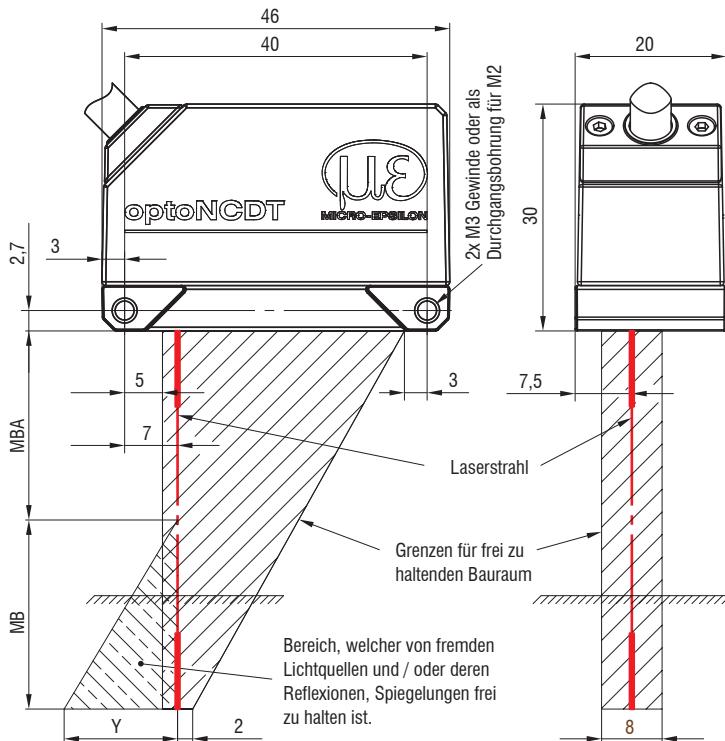
Tab. 5.2: Montagebedingungen Durchsteckverschraubung

Direktverschraubung			
Einschraubtiefe		Schraube	Anziehdrehmoment pro Schraube
Minimum	Maximum	ISO 4762-A2	$\mu = 0,12$
mm	mm	2 Stück	Nm
4,8	8,5	M3	1,0

Tab. 5.3: Montagebedingungen Direktverschraubung

Die Auflageflächen rings um die Durchgangsbohrungen (Befestigungsbohrungen) sind leicht erhöht.

- 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.



Der angedeutete Freiraum im Empfangsbereich, ist mindestens bis zum Ende des Messbereiches von Fremdkörpern und Fremdlicht anderer Lasersensoren freizuhalten.

A: 2x M3 für Direktverschraubung  
oder 2x M2 als Durchgangsbohrung  
für Durchsteckverschraubung

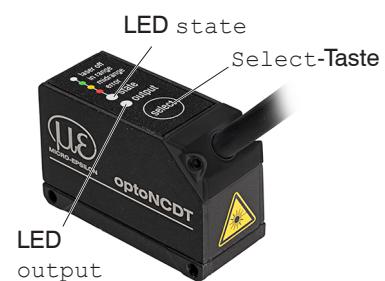
Abb. 5.4: Maßzeichnung und optischer Freiraum

ILD1220-		10	25	50	100	200	500
MB	mm	10	25	50	100	200	500
MBA	mm	20	25	35	50	60	100
MBE	mm	30	50	85	150	260	600
Y	mm	10	21	28	46	70	190

- MB*** = Messbereich
- MBA*** = Messbereichsanfang
- MBM*** = Messbereichsmitte
- MBE*** = Messbereichsende
- d.M.*** = des Messbereichs

## 5.3 Bedien- und Anzeigeelemente

LED State	Bedeutung
grün	Messobjekt im Messbereich
gelb	Messobjekt in Messbereichsmitte
rot	Fehler, z. B. Messobjekt außerhalb des Messbe-
reichs, zu niedrige Reflexion	
aus	Laser abgeschaltet
LED Output	Bedeutung
grün	Messwertausgang RS422
gelb	Der Stromausgang ist abgeschaltet (Datenausgabe Webinterface).
rot	Messwertausgang Strom 4 ... 20 mA
aus	Sensor aus, keine Versorgung



Die programmierbare Taste Select ruft die Funktionen Reset, Teachen oder Nullsetzen auf. In den Werkseinstellungen ist die Taste Select nur 5 Minuten nach dem Einschalten der Versorgungsspannung aktiv. Danach wird sie automatisch gesperrt.

## 5.4 Elektrische Anschlüsse

### 5.4.1 Anschlussmöglichkeiten für Parametrierung

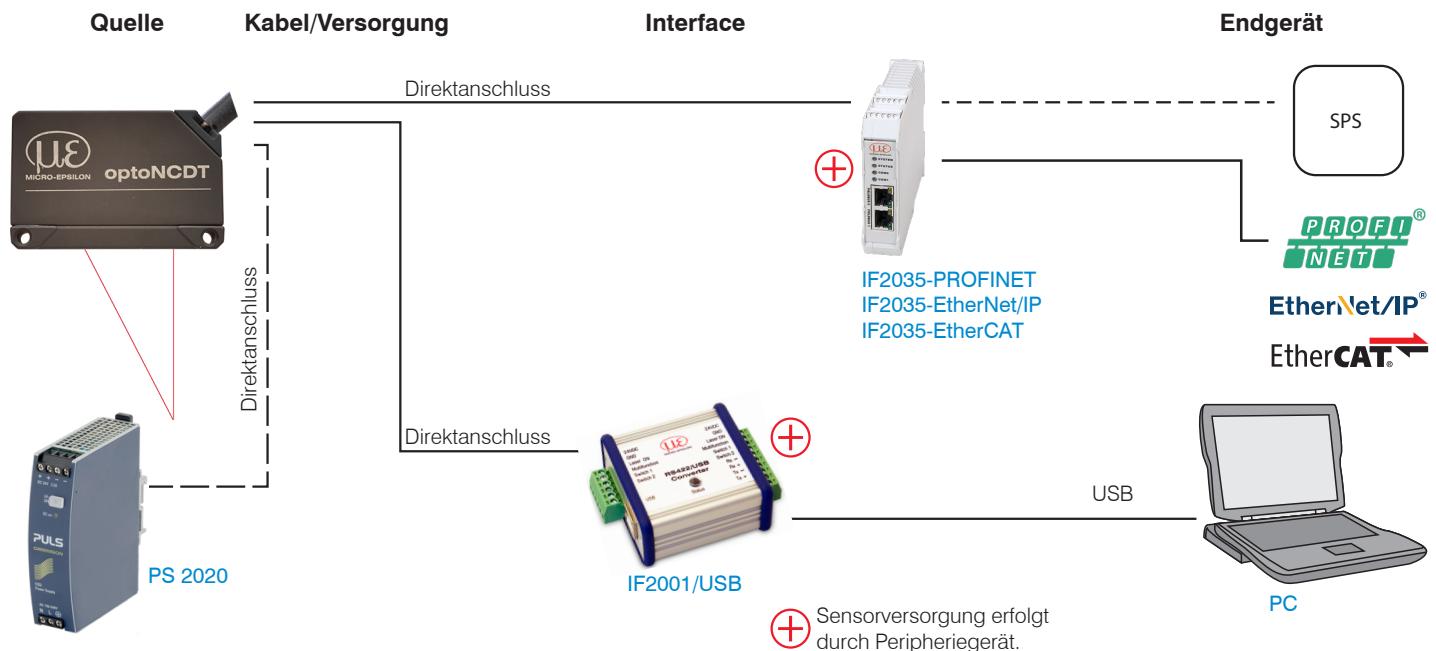


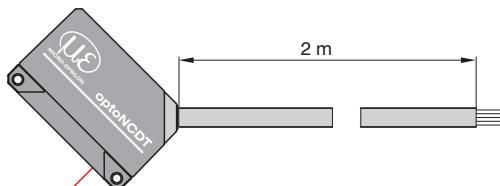
Abb. 5.5: Anschlussbeispiel am ILD1220

An den Anschlusslizen lassen sich die Peripheriegeräte anschließen, siehe Abb. 5.5. Der Konverter IF2001/USB liefert auch die Versorgungsspannung (24 VDC) des Sensors. Die Spannungsversorgung des Konverters erfolgt z. B. durch das optional erhältliche Netzteil PS 2020.

Peripheriegerät	Sensor-Kanäle	Anwendung/Endgerät
IF2001/USB, RS422-USB-Konverter	ein	PC
IF2035-PROFINET / -EtherNet/IP / -EtherCAT	ein	SPS
SPS, ILD1220 o. ä.	---	Funktionseingang: Trigger
Schalter, Taster, SPS, o. ä.	---	Schalteingang Laser On/Off

Tab. 5.4: Max. Sensorkanäle an den Peripheriegeräten

### 5.4.2 Anschlussbelegung



Die Abschirmung des Kabels ist mit dem Sensorgehäuse verbunden. Das Sensorkabel ist nicht schleppkettentauglich. Einseitig ist es am Sensor angegossen, das andere Ende besitzt Litzen mit Aderendhülsen.

Abb. 5.6: ILD1220 mit offenen Enden

Signal	Aderfarbe Sensorkabel	Erläuterung	Bemerkung, Beschaltung
RS422 Rx+	Grün	Serieller Eingang	Intern mit 120 Ohm abgeschlossen
RS422 Rx-	Gelb		
RS422 Tx+	Grau	Serieller Ausgang	Am Empfänger mit 120 Ohm abschließen
RS422 Tx-	Rosa		
$V_+$	Rot	Betriebsspannung	11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC, $P < 2$ W

Signal	Adernfarbe Sensorkabel	Erläuterung	Bemerkung, Beschaltung
Laser on/off	Schwarz	Schalteingang	Laser aktiv, wenn der Eingang mit GND verbunden ist
Funktionseingang	Violett		Trigger, Zero, Teachen
Error	Braun	Schaltausgang	$I_{\max} = 100 \text{ mA}$ , $U_{\max} = 30 \text{ VDC}$ Schaltverhalten programmierbar: (NPN, PNP, Push-Pull)
$I_{\text{OUT}}$	Weiß	4 ... 20 mA	$R_{\text{Bürde}} = 250 \text{ Ohm}$ ergibt $U_{\text{OUT}} 1 \dots 5 \text{ V}$ bei $V_+ > 11 \text{ V}$ $R_{\text{Bürde}} = 500 \text{ Ohm}$ ergibt $U_{\text{OUT}} 2 \dots 10 \text{ V}$ bei $V_+ > 17 \text{ V}$
GND	Blau	Bezugsmasse	Versorgungs- und Signalmasse
Steckergehäuse	Schirm	Sensorgehäuse	Mit Potentialausgleich verbinden

#### 5.4.3 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 VDC (11 ... 30 V,  $P < 2 \text{ W}$ ).

- Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- Verbinden Sie die Adern „Rot“ und „Blau“ am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.



Tab. 5.5: Anschluss Versorgungsspannung

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

#### 5.4.4 Laser einschalten

Der Messlaser am Sensor wird über einen HTL-Schalteingang eingeschaltet. Dies ist von Vorteil, um den Sensor für Wartungszwecke oder Ähnliches abschalten zu können. Zum Schalten eignen sich sowohl ein Schalttransistor mit offenem Kollektor (zum Beispiel in einem Optokoppler) als auch ein Relaiskontakt.

i Der Laser bleibt abgeschaltet, solange die schwarze und blaue Ader nicht elektrisch leitend verbunden sind.

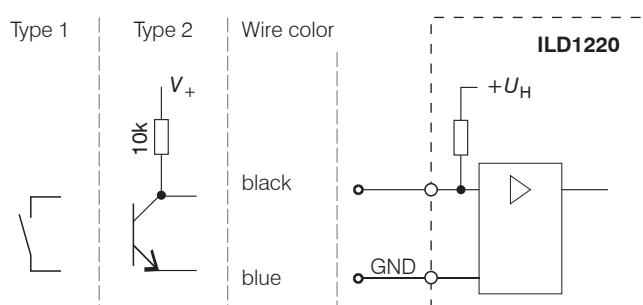


Abb. 5.7: Prinzipschaltung zum Einschalten des Lasers

Es ist kein externer Widerstand zur Strombegrenzung erforderlich. Für permanent „Laser on“ sind die Adern „Schwarz“ und „Blau“ zu verbinden.

Reaktionszeit: Der Sensor braucht circa 1 ms Zeit bis korrekte Messdaten gesendet werden, nachdem der Laser wieder eingeschaltet wurde.

## 5.4.5 RS422-Verbindung mit USB-Konverter IF2001/USB

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

- i Trennen beziehungsweise verbinden Sie den Sensor mit dem USB-Konverter nur im spannungslosen Zustand.

Sensor		Endgerät (Konverter) Typ IF2001/USB von Micro-Epsilon
Signal	Sensorkabel	
GND	Blau	GND
Tx -	Rosa	Rx -
Tx +	Grau	Rx +
Rx -	Gelb	Tx -
Rx +	Grün	Tx +



Symmetrische Differenzsignale nach EIA-422, nicht galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt. Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrillten Adern.

Tab. 5.6: Pin-Belegung IF2001/USB

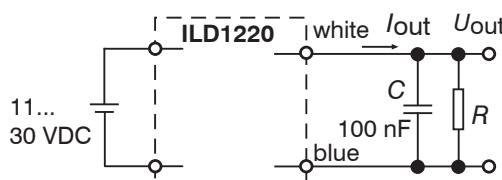
## 5.4.6 Analogausgang

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

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

- Verbinden Sie die Adern „Weiß“ und „Blau“ am Sensor mit einem Messgerät.

Sensor	
Signal	Sensorkabel
$I_{OUT}$	Weiß
GND	Blau



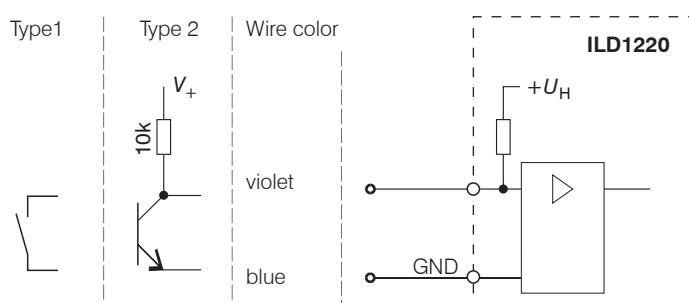
Mit nebenstehender Beschaltung erhalten Sie am Ausgang eine Analogspannung im Bereich von 1 ... 5 V.

$R = 250 \text{ Ohm}$ :  
 $U_{OUT} 1 \dots 5 \text{ V}$  bei  $V_+ > 11 \text{ V}$   
 $R = 500 \text{ Ohm}$ :  
 $U_{OUT} 2 \dots 10 \text{ V}$  bei  $V_+ > 17 \text{ V}$

Tab. 5.7: Beschaltung für Spannungsausgang

## 5.4.7 Multifunktionseingang

Der Multifunktionseingang ermöglicht die Funktionen Triggerung, Nullsetzen und Teachen. Die Funktion hängt von der Programmierung des Eingangs ab und vom Zeitverhalten des Eingangssignals.



Eingang ist nicht galvanisch getrennt.  
24V-Logik (HTL):  
Low-Pegel  $\leq 2 \text{ V}$   
High-Pegel  $\geq 8 \text{ V}$  (max 30 V)  
Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High erkannt.  
Verbinden Sie den Eingang mit GND, um die Funktion auszulösen.

Abb. 5.8: Prinzipschaltung für den Multifunktionseingang

#### 5.4.8 Schaltausgang

Das Schaltverhalten (NPN, PNP, Push-Pull, Push-Pull negiert) des Schaltausgangs (Error) hängt von der Programmierung ab.

Der NPN-Ausgang ist z.B. geeignet für die Anpassung an eine TTL-Logik mit einer Hilfsspannung  $U_H = +5$  V. Der Schaltausgang ist geschützt gegen Verpolung, Überlastung (< 100 mA) und Übertemperatur.

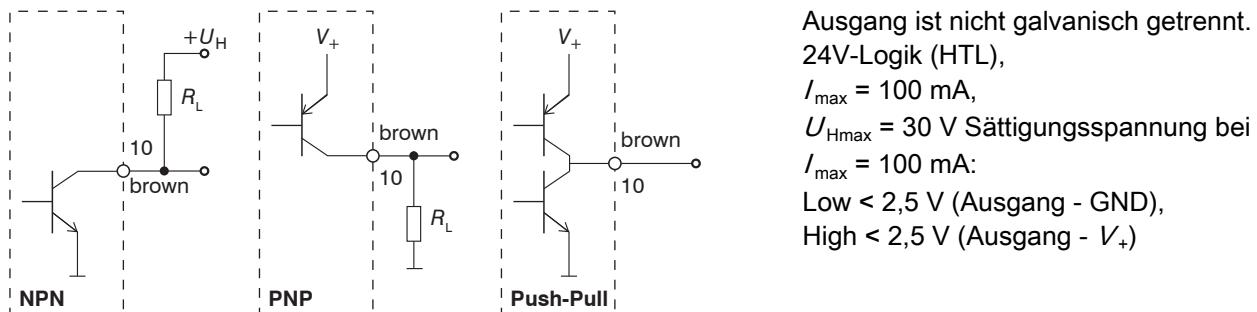


Abb. 5.9: Prinzipschaltung Schaltausgang

Schaltverhalten		
Bezeichnung	Ausgang aktiv (Fehler)	Ausgang passiv (kein Fehler)
NPN (Low side)	GND	ca. + $U_H$
PNP (High side)	$V_+$	ca. GND
Push-Pull	$V_+$	GND
Push-Pull, negiert	GND	$V_+$

Tab. 5.8: Schaltverhalten Schaltausgang

Der Schaltausgang wird aktiviert bei einem fehlenden Messobjekt, Messobjekt zu nah/zu fern oder wenn kein gültiger Messwert ermittelt werden kann.

#### 5.4.9 Sensorkabel

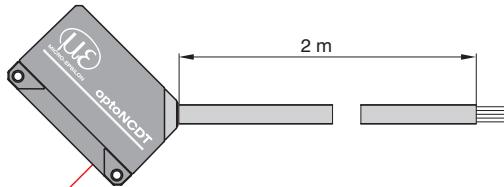


Abb. 5.10: ILD1220 mit offenem Ende

- Unterschreiten Sie nicht den Biegeradius für das Sensorkabel von 30 mm (fest verlegt) bzw. 60 mm (dynamisch).
  - Die fest angeschlossenen Sensorkabel sind nicht schleppkettentauglich.
  - Unbenutzte offene Kabelenden müssen zum Schutz vor Kurzschlüssen oder Fehlfunktionen des Sensors isoliert oder stumpf abgeschnitten werden.
- Vermeiden Sie übermäßigen Zug auf die Kabel. Sehen Sie Zugentlastungen in der Nähe der Stecker bei senkrecht frei hängenden Kabeln ab 5 m Länge vor.
- Verbinden Sie den Kabelschirm mit dem Potentialausgleich (PE, Schutzleiter) am Auswertegerät (Schaltschrank, PC-Gehäuse) und vermeiden Sie Masseschleifen.
- Verlegen Sie Signalleitungen nicht neben oder zusammen mit Netzleitungen oder impulsbelasteten Leitungen (z.B. für Antriebe und Magnetventile) in einem Bündel oder Kabelkanal, sondern verwenden Sie separate Kabelkanäle.

Empfohlener Adernquerschnitt für selbst hergestellte Anschlusskabel:  $\geq 0,14$  mm<sup>2</sup>.

## 6 Betrieb

### 6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

- Montieren Sie das optoNCDT 1220 entsprechend den Montagevorschriften, [siehe Kap. 5](#).
- Verbinden Sie den Sensor mit nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Spannungsversorgung.

Die Laserdiode im Sensor wird nur aktiviert, wenn am Eingang Laser on/off Pin 8 mit Pin 12 verbunden ist, [siehe Kap. 5.4.4](#).

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung durchläuft der Sensor eine Initialisierungssequenz. Nach außen signalisiert der Sensor dies durch ein kurzes Aktivieren aller LED's. Nach Ablauf der Initialisierung sendet der Sensor ein „->“ über die RS422-Schnittstelle. Die Initialisierung dauert maximal 10 Sekunden.

Innerhalb dieser Zeit wird nur das Kommando `Reset` bzw. `Bootloader` über die Taste `Select` ausgeführt.

Der Sensor benötigt für reproduzierbare Messungen eine Einlaufzeit von typisch 20 min.

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

Ist die LED `State` aus, dann ist die Laserlichtquelle abgeschaltet.

### 6.2 Parametrierung mittels Webinterface

#### 6.2.1 Voraussetzungen

Im Sensor ist ein Webserver implementiert; das Webinterface enthält u. a. die aktuellen Einstellungen des Sensors und der Peripherie. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine RS422-Verbindung zum Sensor besteht. Der Sensor ist über einen RS422-Konverter mit einem PC/Notebook verbunden, die Versorgungsspannung liegt an.

Mit dem `sensorTOOL` von Micro-Epsilon steht Ihnen eine Software zur Verfügung, mit der Sie den Sensor einstellen, Messdaten visualisieren und dokumentieren können.

Diese finden Sie online unter <https://www.micro-epsilon.de/fileadmin/download/software/sensorTOOL.exe>.

Sie benötigen einen Webbrowser, kompatibel zu HTML5, auf einem PC/Notebook.

- Starten Sie das Programm `sensorTOOL`.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche `Sensor`.



Das Programm sucht auf den verfügbaren Schnittstellen nach angeschlossenen Sensoren der Reihe ILD1220.

- Wählen Sie einen gewünschten Sensor aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche `Öffne Website`.

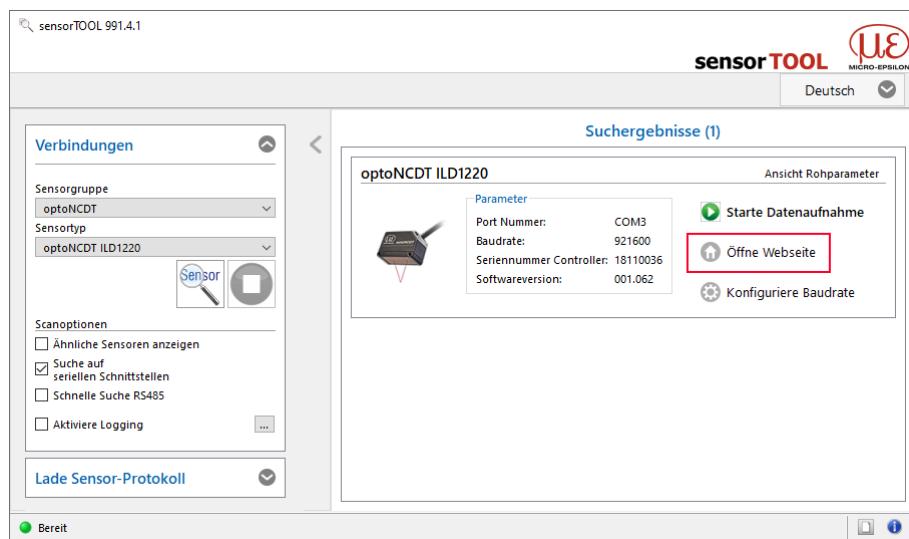


Abb. 6.1: Hilfsprogramm zur Sensorsuche und Start Webinterface

## 6.2.2 Zugriff über Webinterface

- Starten Sie das Webinterface des Sensors, [siehe Kap. 6.2.1](#).

Im Webbrower erscheinen nun interaktive Webseiten zur Konfiguration des Sensors.

Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Jede Seite enthält Beschreibungen der Parameter und damit Tipps zum Ausfüllen der Webseite.

Der Sensor ist aktiv und liefert, mit geringer Ausgaberate, Messwerte.

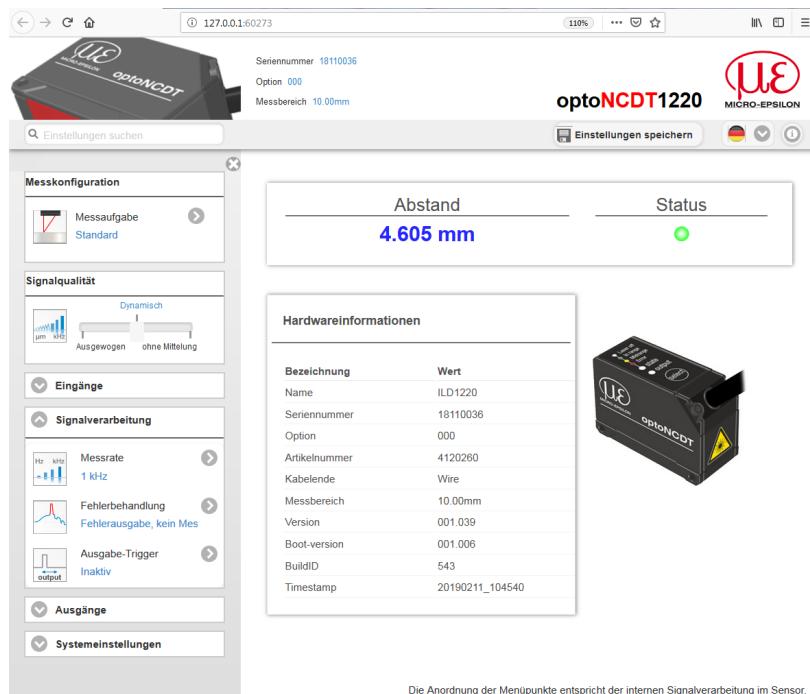
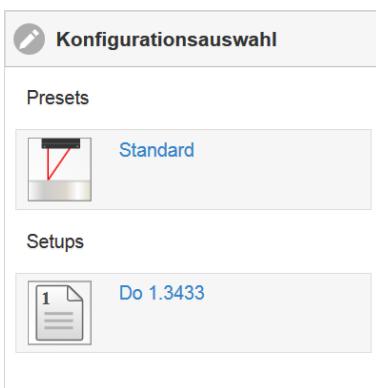


Abb. 6.2: Erste interaktive Webseite nach Aufruf des Webinterfaces

Durch Mausklick auf die Schaltfläche im Bereich **Messkonfiguration** erfolgt der Wechsel zwischen den gespeicherten Konfigurationen. Im Auslieferungszustand ist das Preset **Standard** angelegt. Individuelle Anwenderprogramme können in einem so genannten **Setup** dauerhaft gespeichert werden.



## Preset Standard

Die Messkonfiguration ist ab Werk optimiert für Keramik, Metall

## Setup(s)

Individuelle Messeinstellungen können in einem Setup gespeichert und jederzeit im Sensor aktiviert werden.

Wenn Sie mit dem Preset Standard arbeiten, sind Änderungen an den Einstellungen durch den Schieber Signalqualität möglich.



## Mittelung

- Ausgewogen
- Gleitend, 64 Werte
- Dynamisch
- Median, 9 Werte
- ohne Mittelung

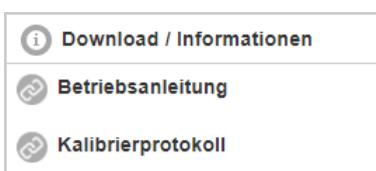
## Beschreibung

Im Bereich Signalqualität kann mit Mausklick zwischen drei vorgegebenen Grundeinstellungen (Ausgewogen, Dynamisch und ohne Mittelung) gewechselt werden.

Der Bereich Systemeinstellungen zeigt die aktuellen Einstellungen für z. B. Einheit und Zugriffsberechtigung in blauer Schrift an.

- i Nach der Programmierung sind alle Einstellungen in einem Parametersatz dauerhaft zu speichern, damit sie beim nächsten Einschalten des Sensors wieder zur Verfügung stehen. Verwenden Sie dazu die Schaltfläche Einstellungen speichern.

### 6.2.3 Kalibrierprotokoll



## Im Menüpunkt Info finden Sie unter

Download / Informationen das Kalibrierprotokoll zum Download.

### 6.3 Programmierung über ASCII-Befehle

Als zusätzliches Feature können Sie den Sensor über eine ASCII-Schnittstelle, physikalisch RS422, programmieren. Dazu muss der Sensor an eine serielle Schnittstelle RS422 mittels geeignetem Schnittstellenkonverter, [siehe Kap. 14](#), an einen PC/SPS angeschlossen werden.

- i Achten Sie in den verwendeten Programmen auf die richtige RS422-Grundeinstellung.

Nach Herstellung der Verbindung können Sie die Befehle aus dem Anhang, [siehe Kap. 16](#), über ein Terminalprogramm an den Sensor übertragen.

### 6.4 Zeitverhalten, Messwertfluss

Der Sensor benötigt ohne Triggerung zum Messen und Verarbeiten 3 Zyklen:

Die Zykluszeit beträgt 1000 µs bei einer Messrate von 1 kHz. Der Messwert N steht nach drei Zyklen am Ausgang bereit. Die Verzögerungszeit zwischen Erfassung und Beginn der Ausgabe beträgt demnach 3000 µs. Da die Abarbeitung in den Zyklen parallel erfolgt, wird nach weiteren 1000 µs der nächste Messwert (N+1) ausgegeben.

## 7 Sensor-Parameter einstellen, Webinterface

### 7.1 Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten

Sie können den Sensor auf verschiedene Arten parametrieren:

- mittels Webbrowser und Sensor-Webinterface
- mit ASCII-Befehlssatz und Terminalprogramm über RS422 oder Ethernet

i Wenn Sie die Programmierung nicht im Sensor dauerhaft speichern, gehen die Einstellungen nach dem Ausschalten des Sensors wieder verloren.

Legende zur Menüstruktur:

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

### 7.2 Übersicht Parameter

Nachfolgende Parameter können Sie im optoNCDT 1220 einstellen bzw. ändern, siehe Reiter **Einstellungen**.

Eingänge	Multifunktionseingang, Tastenfunktion
Signalverarbeitung	Messrate, Fehlerbehandlung, Triggern (Datenausgabe)
Ausgänge	RS422, Analogausgang, Schaltausgang
Systemeinstellungen	Einheit auf Webseite, Tastensperre, Laden & Speichern, Import & Export, Zugriffsberechtigung, Sensor rücksetzen (Werkseinstellungen)

### 7.3 Eingänge

#### 7.3.1 Übersicht Funktionen

- Wechseln Sie in das Menü **Eingänge**.

Multifunktionseingang	Nullsetzen	High / Low	Legt die Funktion des Schalteingangs fest. Der Trigger beeinflusst die Ausgabe eines Messwertes. Nullsetzen setzt den Ausgabewert auf die Hälfte des Analogausgabewertes. Das Teachen skaliert den Analogausgang. Als aktiver Eingangspegel ist HTL definiert.
	Trigger In	High / Low	
	Teachen		
	Inaktiv		
Tastenfunktion	Nullsetzen		Legt die Funktion der Sensortaste fest. Inaktiv bedeutet Tastensperre.
	Teachen		
	Inaktiv		

#### 7.3.2 Nullsetzen

Die Funktion **Nullsetzen** setzt den Ausgabewert auf die Hälfte des Analogausgabewertes bzw. auf Null (Digitalwert im Webinterface). Der Ausgabebereich wird dadurch verschoben. Sinnvoll ist diese Funktion z. B. für mehrere nebeneinander messende Sensoren, bei der Dicken- und Planaritätsmessung.

Nullsetzen wird zum Ausgleich von mechanischen Toleranzen im Messaufbau der Sensoren oder für relative Messungen verwendet. Beim Nullsetzen wird die Sensorkennlinie parallel verschoben.

Ablauf Nullsetzen:

- Bringen Sie Messobjekt und Sensor in die gewünschte Position zueinander.
- Lösen Sie die Nullsetzfunktion via Hardwareeingang bzw. Taste am Sensor aus.

Nach dem Nullsetzen liefert der Sensor neue Messwerte, relativ bezogen auf den Messwert während des Nullsetzens.

- i Nullsetzen erfordert ein Messobjekt im Messbereich.  
Nullsetzen beeinflusst den Analog- und den Digitalausgang.

### 7.3.2.1 Nullsetzen mit der Taste Select

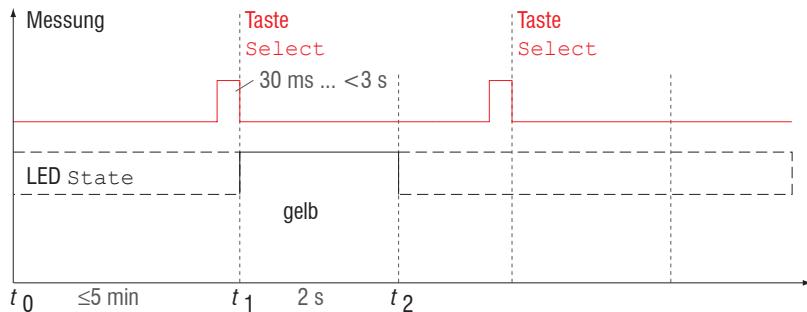


Abb. 7.1: Ablaufdiagramm für Nullsetzen, Taste Select

- i Die Taste Select<sup>[8]</sup> ist entsprechend der Werkseinstellung nach einem Ablauf von 5 min gesperrt. Die Tastensperre können Sie z. B. über das Webinterface aufheben, [siehe Kap. 7.6.3](#).

Die LED State leuchtet grün, rot, gelb, je nach Messobjektposition. Bei roter State LED wird das Nullsetzen nicht ausgeführt, Blinkfrequenz 8 Hz für 2 s.

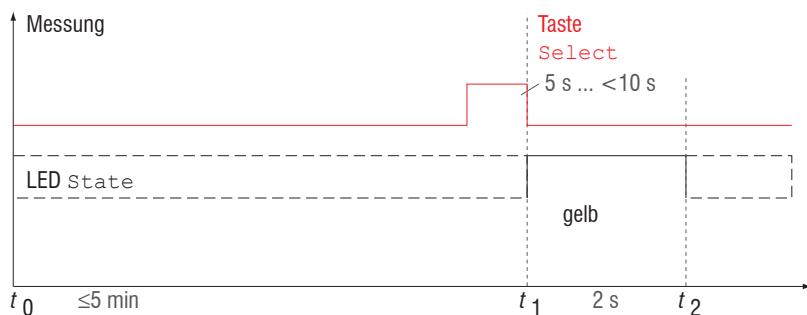


Abb. 7.2: Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen

Die Funktion Nullsetzen kann mehrfach hintereinander angewendet werden. Zwischen dem Wiederholen der Funktion Nullsetzen ist eine Pause von 1 s nötig. Die Funktion Nullsetzen kann auch mit dem Multifunktionseingang kombiniert werden.

### 7.3.2.2 Nullsetzen über Hardwareeingang

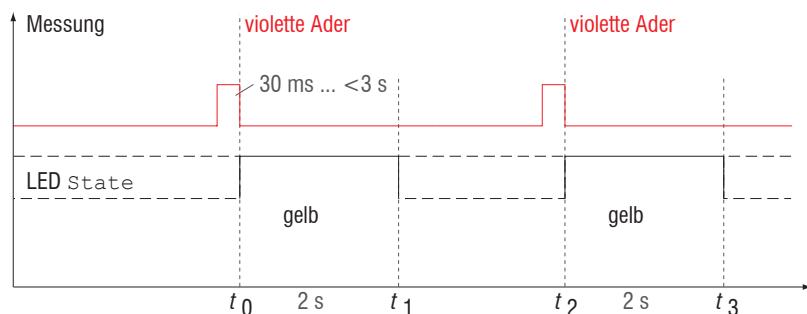


Abb. 7.3: Ablaufdiagramm für Nullsetzen (Hardwareeingang)

- i Ein Impuls ist am Funktionseingang der violetten Ader des Sensorkabels möglich. Details über den Hardwareeingang finden Sie bei den elektrischen Anschlüssen, [siehe Kap. 5.4.7](#).

Die LED State leuchtet grün, rot, gelb, je nach Messobjektposition. Bei roter State LED wird das Nullsetzen nicht ausgeführt, Blinkfrequenz 8 Hz für 2 s.

[8] Die Taste Select bleibt ohne Wirkung, weil die Tastensperre aktiv ist.



Abb. 7.4: Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen

Die Funktion Nullsetzen kann mehrfach hintereinander angewendet werden. Zwischen dem Wiederholen der Funktion Nullsetzen ist eine Pause von 1 s nötig. Die Funktion Nullsetzen kann auch mit der Taste Select kombiniert werden.

## 7.4 Signalverarbeitung

### 7.4.1 Vorbemerkung

- Wechseln Sie in der vertikalen Navigationsleiste in das Menü Signalverarbeitung. Im rechten Teil der Anzeige werden Hinweise zur gewählten Einstellung gegeben. Sämtliche Einstellungen werden sofort übernommen.

### 7.4.2 Messrate

Die Messrate gibt die Anzahl der Messungen pro Sekunde an.

- Wählen Sie die gewünschte Messrate aus.

Messrate	250 Hz / 500 Hz / 1 kHz / 2 kHz	Verwenden Sie eine hohe Messrate bei hellen und matten Messobjekten. Verwenden Sie eine niedrige Messrate bei dunklen oder glänzenden Messobjekten (z. B. schwarz lackierte Flächen), um das Messergebnis zu verbessern.
----------	---------------------------------	--

Bei einer maximalen Messrate von 1 kHz wird das CMOS-Element 1000 mal pro Sekunde belichtet. Je niedriger die Messrate, um so länger ist auch die maximale Belichtungszeit.

Ab Werk ist die Messrate auf 1 kHz eingestellt.

### 7.4.3 Fehlerbehandlung

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

Fehlerbehandlung	Fehlerausgabe, kein Messwert	Der Analogausgang liefert 3 mA anstatt des Messwertes. Die RS422-Schnittstelle gibt einen Fehlerwert aus.
	Letzen Wert unendlich halten	Analogausgang und RS422-Schnittstelle bleiben auf dem letzten gültigen Wert stehen.
	Letzen Wert halten	1 ... 1024

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.

## 7.4.4 Triggerung

### 7.4.4.1 Allgemein

Die Messwertausgabe am optoNCDT 1220 ist durch ein externes elektrisches Triggersignal oder per Kommando steuerbar. Dabei wird die analoge und digitale Ausgabe beeinflusst. Der Messwert zum Triggerzeitpunkt wird zeitversetzt ausgegeben, [siehe Kap. 6.3](#).

- Die Triggerung hat keine Auswirkung auf das Zeitverhalten, so dass zwischen dem Triggerereignis (Pegeländerung) und dem Beginn der Ausgabe immer 3 Zyklen + 1 Zyklus (Jitter) liegen.
- Als externer Triggereingang wird der Multifunktionseingang benutzt, [siehe Kap. 5.4.7](#).
- Werkseinstellung: keine Triggerung, der Sensor beginnt mit der Datenübertragung unmittelbar nach dem Einschalten.
- Die Pulsdauer des „Trigger in“-Signals beträgt mindestens 50  $\mu$ s.

<i>Ausgabe-Trigger</i>	<i>Pegel</i>				<i>Es erfolgt eine kontinuierliche Messwertausgabe, solange der gewählte Pegel anliegt. Pegelauswahl, <a href="#">siehe Kap. 7.3</a>. Die Pulsdauer muss mindestens eine Zykluszeit betragen. Die darauffolgende Pause muss mindestens eine Zykluszeit betragen.</i>		
	<i>Flanke</i>	<i>unendlich</i>					
		<i>manuell</i>	<i>Anzahl</i>	<i>Wert</i>			
	<i>Inaktiv</i>						

Beim Triggern gilt:

$$f_T < f_M \quad f_T \quad \text{Triggerfrequenz}$$

$$f_M \quad \text{Messrate}$$

Als Triggerbedingungen sind implementiert:

Pegel-Triggerung mit Pegel hoch / Pegel niedrig.

Kontinuierliche Messwertausgabe, 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.

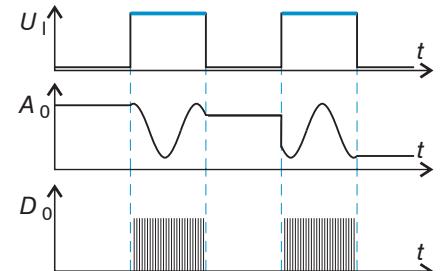


Abb. 7.5: Triggerpegel High (oben) mit Analogausgang  $A_0$  und Digitalausgangssignal  $D_0$  (unten)

Flanken-Triggerung mit steigender oder fallender Flanke.

Startet Messwertausgabe, sobald die gewählte Flanke am Triggereingang anliegt. Der Sensor gibt bei erfüllter Triggerbedingung die festgelegte Anzahl an Messwerten aus. Wertebereich von 1 ... 16383. Nach Beendigung der Datenausgabe bleibt der Analogausgang auf dem letzten Wert stehen (Sample & Hold).

Die Pulsdauer muss mindestens 50  $\mu$ s betragen.

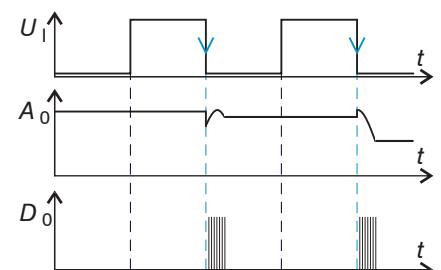


Abb. 7.6: Triggerflanke HL (oben) mit Analogausgang  $A_0$  und Digitalausgangssignal  $D_0$  (unten)

#### 7.4.4.2 Triggerung der Messwertausgabe

Die Berechnung der Messwerte erfolgt fortlaufend und unabhängig vom Triggerereignis. Ein Triggerereignis löst nur die Ausgabe der Werte über eine digitale oder analoge Schnittstelle aus. In die Berechnung der Mittelwerte gehen also die unmittelbar vor dem Triggerereignis gemessenen Werte ein.

### 7.5 Ausgänge

#### 7.5.1 Übersicht

RS422	Baudrate	9,6 / 19,2 / 56,0 / 115,2 / 230,4 ... / 1000 kBps		Übertragungsgeschwindigkeit, binäres Datenformat
	Ausgabeda-ten	Abstand / Messwertzäh-ler		<i>Die für die Übertragung vorgesehenen Daten sind mit der Checkbox zu aktivieren.</i>
Analogaus-gang	<i>Standardskalierung</i>			Messbereichsanfang 4 mA, bei Messbereichsende 20 mA
	Zweipunkts- kalierung	Bereichsanfang	Wert	Es werden immer 2 Punkte geteacht, die den Anfang und das Ende des neuen Messbereichs kennzeichnen. Mit der Zweipunktskalierung ist eine Umkehrung des Ausgangssignals möglich.
Schaltausgang	Inaktiv			
	Messbereich	NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg		Der Schaltausgang schaltet, wenn sich das Empfangssignal nicht (vollständig) im Auswertebereich (ROI) befindet.
	Analogbe- reich	NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg		Der Schaltausgang schaltet bei Überschreitung des skalierten Analogbereiches.
	Grenzwert	NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg		Der Schaltausgang schaltet bei Überschreitung des Grenzwertes.
		Grenzwert mm/inch	Wert	
		Hysterese mm/inch	Wert	Wert, um den der Messwert unter den Grenzwert fallen muss, damit der Schaltausgang deaktiviert wird.
		Mindesthaltezeit	Wert	Angabe der Zeitdauer 1 ... 1000 ms, die der Schaltausgang bei Grenzwertüberschreitung mindestens aktiv bleiben soll. Die Zeitdauer beginnt mit Überschreiten des Grenzwerts.
Datenausgabe	Analog / RS422			Auswahl der genutzten Schnittstelle. Mit der RS422-Schnittstelle erfolgt keine Darstellung des Signals im Webinterface. Mit Analogausgang kann das Signal weiterhin im Webinterface angezeigt werden.

#### 7.5.2 Digitalausgang, RS422

##### 7.5.2.1 Werte, Bereiche

Die digitalen Messwerte werden als vorzeichenlose Digitalwerte (Rohwerte) am Sensor ausgegeben. Es werden 16 bzw. 18 Bit pro Wert übertragen. Nachfolgend finden Sie eine Zusammenstellung der ausgegebenen Werte und die Umrechnung des Digitalwertes.

Wert	Länge	Variablen	Wertebereich	Formel
Abstand	16 Bit	$x$ = Digitalwert	[0; <643] MBA-Reserve [643; 64887] Messbereich [>64887; 65520] MBE-Reserve	$d \text{ [mm]} = \frac{1}{100} \left( \frac{102}{65520} x - 1 \right) * MB \text{ [mm]}$
		$MB$ = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
		$d$ = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	
Abstand (mit Mastern)	18 Bit	$x$ = Digitalwert	[0; 229320]	$d \text{ [mm]} = \frac{1}{100} \left( \frac{102}{65520} x - 51 \right) * MB \text{ [mm]}$
		$MB$ = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
		$MP$ = Masterposition [mm]	[0; MB]	
		$MV$ = Masterwert [mm]	[0; 2MB]	
		$d$ = Abstand [mm]		
		$MV < MP - 0,5MB$ :	[-0,5MB + MV; MB - MP + MV]	
		$MV \geq MP - 0,5MB$ :	[-MP + MV; MB - MP + MV]	
Messwert- zähler	18 Bit	$x$ = Digitalwert	[0; 262143]	

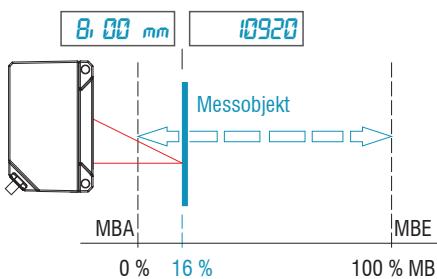
Im Abstandswert übertragene Zustandsinformationen

Abstandswert	Beschreibung	Abstandswert	Beschreibung
262075	zu große Datenmenge für gewählte Baudrate	262080	Messwert nicht auswertbar
262076	es ist kein Peak vorhanden	262081	Peak ist zu breit
262077	Peak liegt vor dem Messbereich (MB)	262082	Laser ist ausgeschaltet
262078	Peak liegt nach dem Messbereich (MB)		

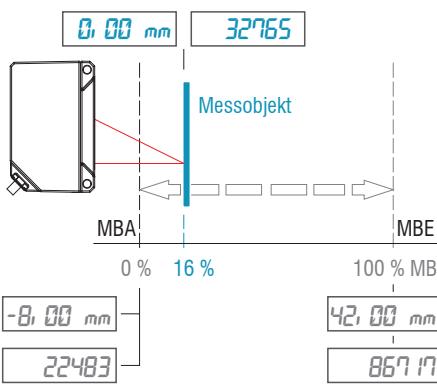
### 7.5.2.2 Verhalten Digitalausgang

Messwerte, die auf der Nullsetz- oder Masterfunktion beruhen, werden mit 18 Bit kodiert. Der Masterwert selbst kann den doppelten Messbereich annehmen. Die Beispiele zeigen das Verhalten des Digitalwertes mit einem ILD1220-50, Messbereich 50 mm.

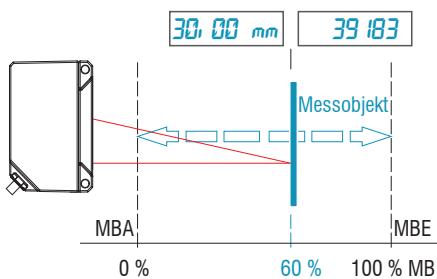
Messobjekt bei 16 % Messbereich



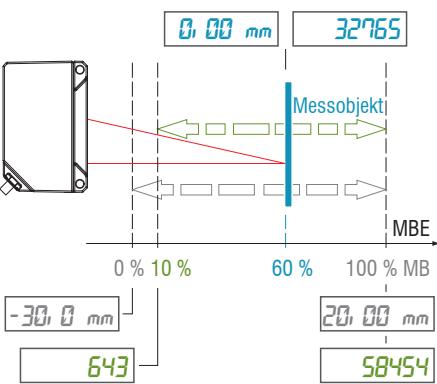
► Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



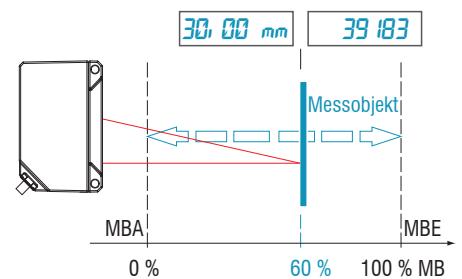
Messobjekt bei 60 % Messbereich



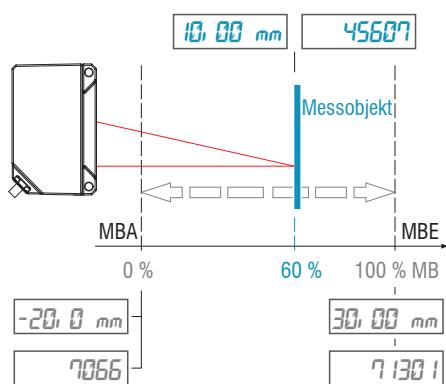
► Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



Messobjekt bei 60 % Messbereich



► Masterwert 10 mm setzen



Digitalausgang erreicht bei 10 % MB Minimalwert

Die Funktion Mastern ist mit dem ASCII-Kommando MASTERMV möglich, [siehe Kap. 16.3.8.3](#).

Messobjekt bei 80 % Messbereich (40 mm)

► Masterwert 100 mm setzen

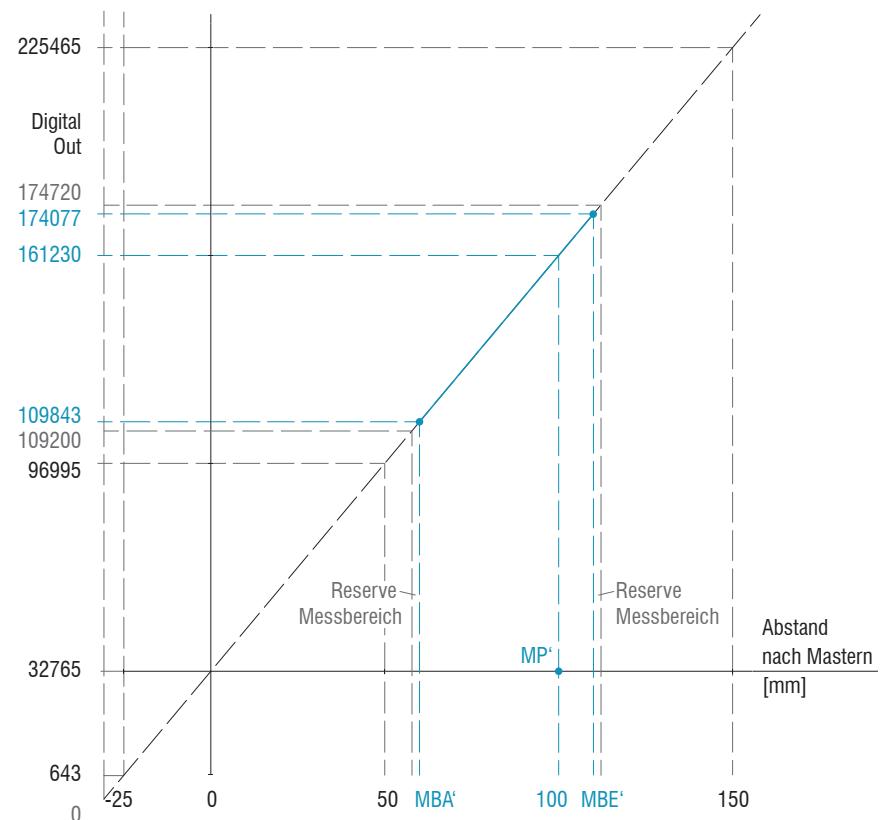


Abb. 7.7: Digitalwerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung

Abb. 7.8: Digitalwerte eines ILD1220-50 nach Masterung mit 100 mm Masterwert

## 7.5.3 Analogausgang

### 7.5.3.1 Ausgangsskalierung

- Max. Ausgabebereich: 4 mA ... 20 mA
- Ausgangshub  $\Delta I_{OUT}$ : 16 mA = 100 % MB
- Fehlerwert: 3,0 mA ( $\pm 10 \mu A$ )

Das Teachen skaliert den Analogausgang. Damit optimieren Sie die Auflösung des Analogausgangs. Das Verhalten des Strom- und Schaltausgangs verändert sich. Es werden immer 2 Punkte geteacht, die den Anfang und das Ende des neuen Messbereichs kennzeichnen. Das Teachen erfolgt über die eingebaute Taste Select, den Multifunktionseingang oder über das Webinterface.

i In Verbindung mit einer benutzerdefinierten Ausgangskennlinie können Sie den Schaltausgang, [siehe Kap. 5.4.8](#), als schiebbaren Grenzwertschalter verwenden.

Die Messobjektpositionen für Teach 1 (Bereichsanfang) und Teach 2 (Bereichsende) müssen sich unterscheiden.

Der Teachvorgang setzt ein gültiges Messsignal voraus. Bei

- kein Objekt,
- Objekt nicht auswertbar,
- zu nah am Sensor - außerhalb MBA, oder
- zu weit vom Sensor - außerhalb MBE

wird der Teachvorgang abgebrochen.

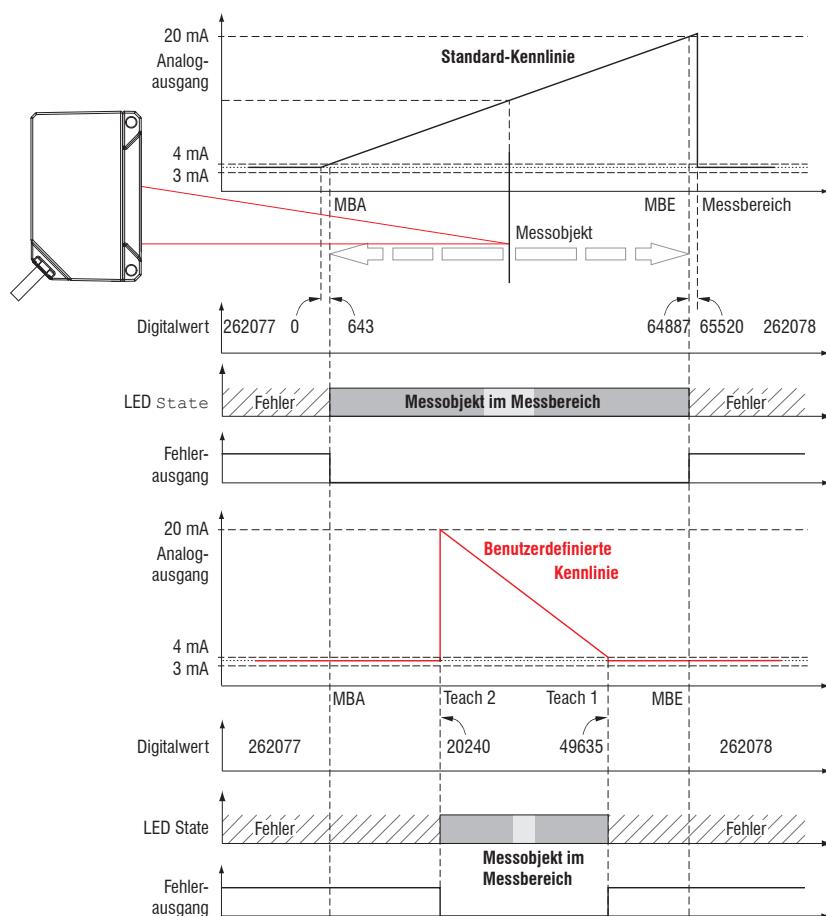


Abb. 7.9: Standardkennlinie (schwarz), umgekehrte, benutzerdefinierte Kennlinie (rot)

### 7.5.3.2 Ausgangsskalierung mit der Taste Select

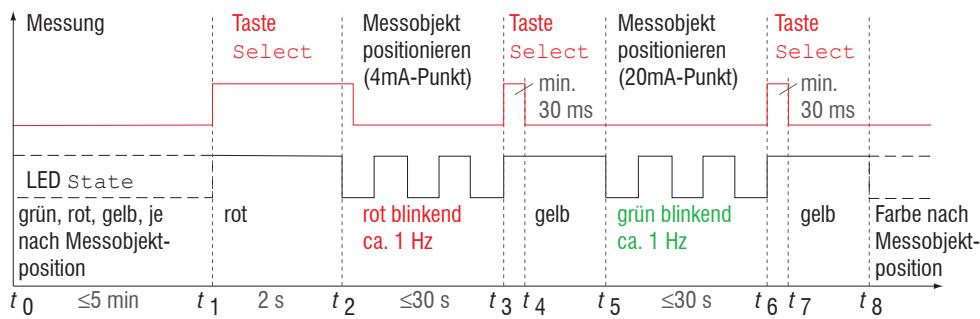


Abb. 7.10: Ablaufdiagramm für die Ausgangsskalierung

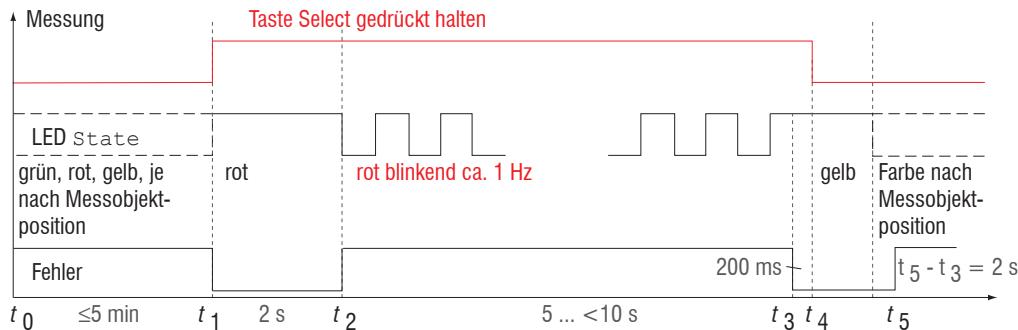


Abb. 7.11: Ablaufdiagramm für die Rücknahme der Ausgangsskalierung

Wird bei der Rücknahme der Ausgangsskalierung die **Select**-Taste länger als 10 s oder nicht innerhalb des Zeitfensters gedrückt, wird dies als Fehler über die State-LED angezeigt. Die State LED blinkt dann rot mit 8 Hz zwei Sekunden lang.

### 7.5.3.3 Ausgangsskalierung über Hardwareeingang

Die Skalierung des Analogausgangs ist über einen Impuls am Funktionseingang, die violette Ader am Sensorkabel, möglich.

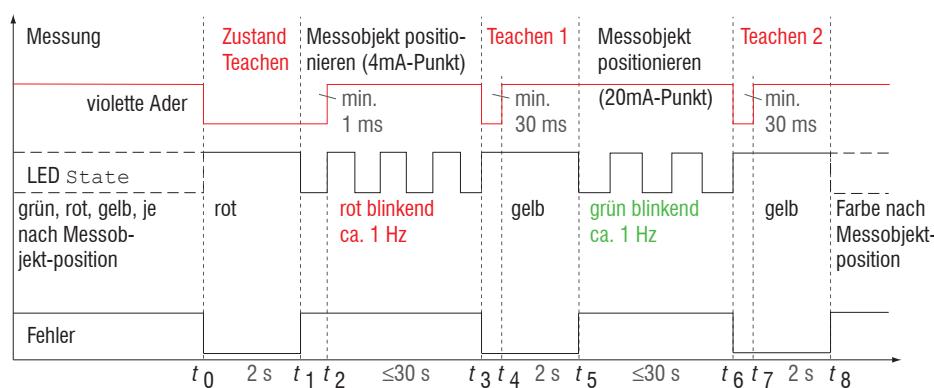


Abb. 7.12: Ablaufdiagramm für die Ausgangsskalierung

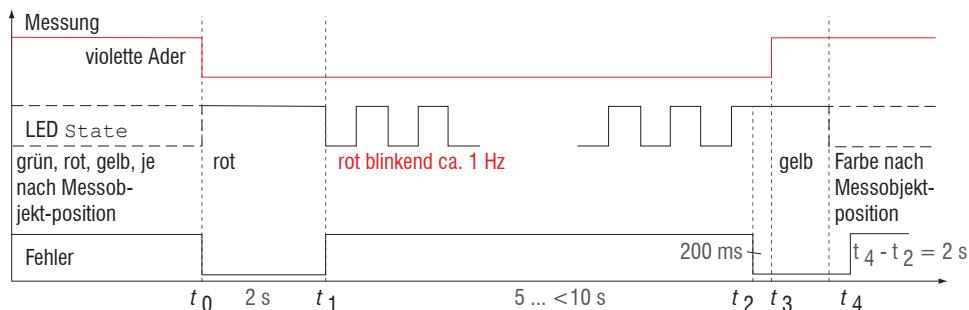


Abb. 7.13: Ablaufdiagramm für die Rücknahme der Ausgangsskalierung

### 7.5.3.4 Berechnung Messwert aus analogem Strom

Stromausgang (ohne Nullsetzen, ohne Teachen)		
Variablen	Wertebereich	Formel
$I_{OUT}$ = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	$d$ [mm] = $\frac{(I_{OUT} \text{ [mA]} - 4)}{16} * MB \text{ [mm]}$
$MB$ = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
$d$ = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	

Stromausgang (mit Nullsetzen), Bezugswert Messbereichsmitte		
Variablen	Wertebereich	Formel
$I_{OUT}$ = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	
$MB$ = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
$NP$ = Nullsetzposition [mm]	[0; MB]	
$d$ = Abstand [mm]	für $MP \leq 0,5MB$ : [-MP; 0,5MB] für $MP > 0,5MB$ : [-0,5MB; MB - MP]	

Stromausgang (mit Teachen)		
Variablen	Wertebereich	Formel
$I_{OUT}$ = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	
$MB$ = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
$m, n$ = Teachbereich [mm]	[0; MB]	
$d$ = Abstand [mm]	[m; n]	

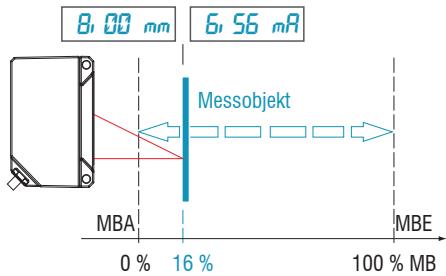
Stromausgang (mit Nullsetzen und Teachen)		
Variablen	Wertebereich	Formel
$I_{OUT}$ = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	
$MB$ = Messbereich [mm]	{10/25/50/100/200/500}	
$NP$ = Nullsetzposition [mm]	[0; MB]	
$m, n$ = Abstand [mm] <sup>[9]</sup>	[0; MB]	
$d$ = Abstand [mm]	[m; n]	

### 7.5.3.5 Verhalten Abstandswert und Analogausgang

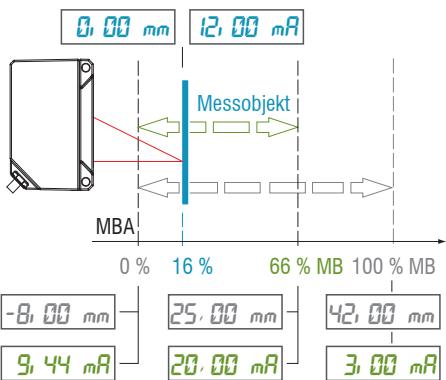
Die Funktion Nullsetzen setzt den Analogausgang auf die Hälfte des Ausgabebereichs, also 12 mA, unabhängig von der Nullsetzposition. Die Beispiele zeigen das Verhalten des Stromausgangs- und des Abstandswertes am Beispiel eines ILD1220-50, Messbereich 50 mm.

[9] Sollte einer der Teachpunkte (m, n) durch das Nullsetzen außerhalb des Messbereiches (MB) liegen, gibt der Sensor eine Fehlermeldung aus.

Messobjekt befindet sich bei 16 % Messbereich

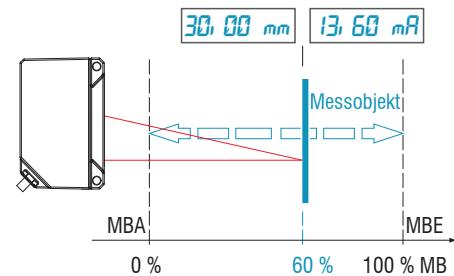


► Nullsetzen

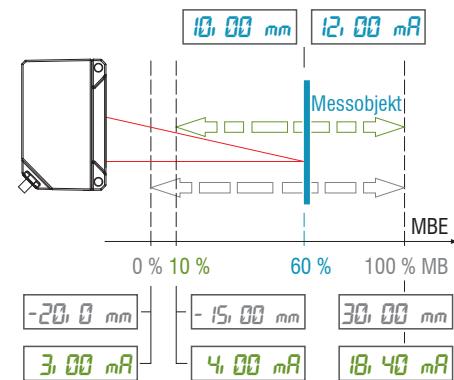


Analogausgang erreicht bei 66 % MB Maximalwert

Messobjekt bei 60 % Messbereich



► Nullsetzen



Analogausgang erreicht bei 10 % MB Minimalwert

MB = Messbereich, MBA = Messbereichsanfang, MBE = Messbereichsende

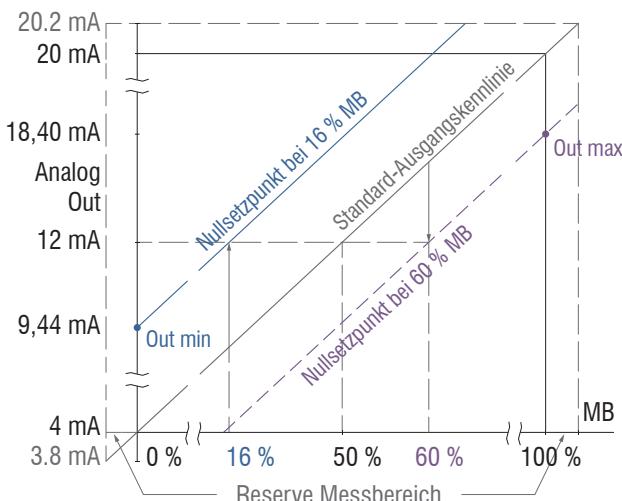


Abb. 7.14: Analogausgangssignal mit Nullsetzen, Messbereich 50 mm

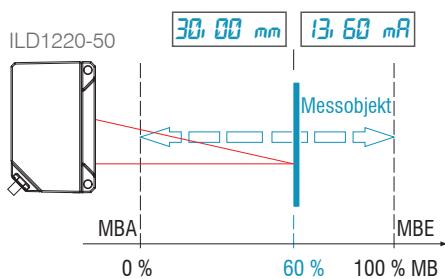
Nullsetzpunkt	Out min	Out max
16 % (8 mm)	9,44 mA (-8 mm)	20,0 mA (33 mm)
60 % (30 mm)	4,00 mA (-15 mm)	18,40 mA (30 mm)

### 7.5.3.6 Analogausgang Nullsetzen und Teachen

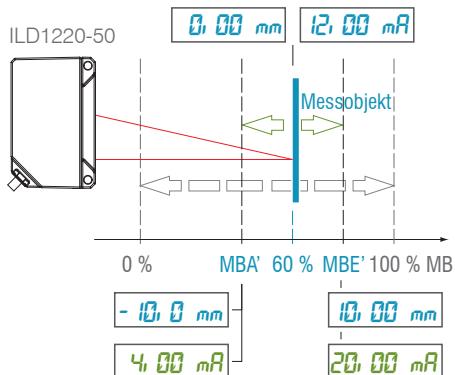
Halten Sie folgende Reihenfolge ein:

1. Nullsetzen, Menü Eingänge
2. Ausgang Teachen, Menü Ausgänge

Die Funktion Nullsetzen setzt den Analogausgang auf die Hälfte des Ausgabebereiches, siehe Kap. 7.5.3.5.



- Messobjekt bei 60 %, Nullsetzen
- Bereichsanfang (m) 20 mm und Ende (n) 40 mm setzen



i Mit  $n < m$  lässt sich eine inverse Kennlinie erzeugen.

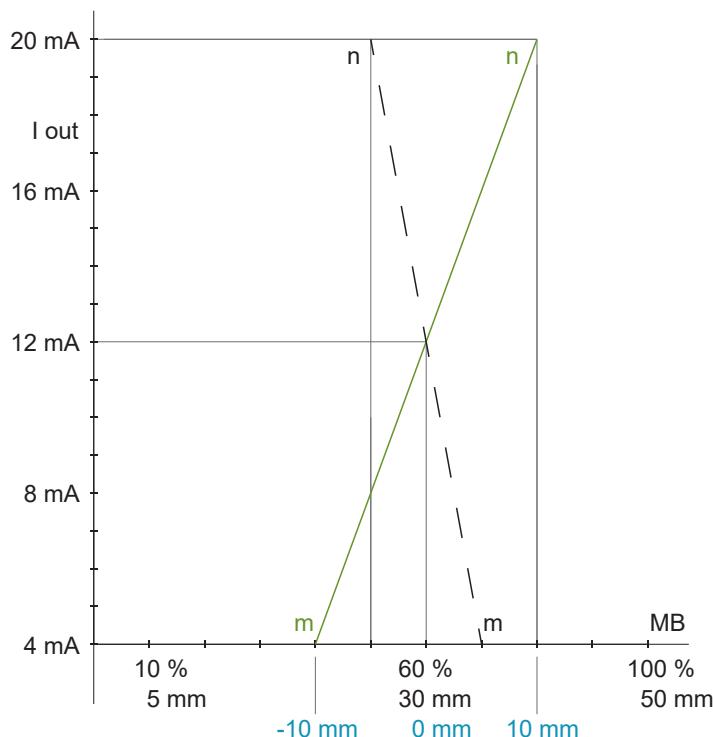


Abb. 7.15: Ausgangskennlinien nach Nullsetzen und Skalierung mit einem ILD1220-50

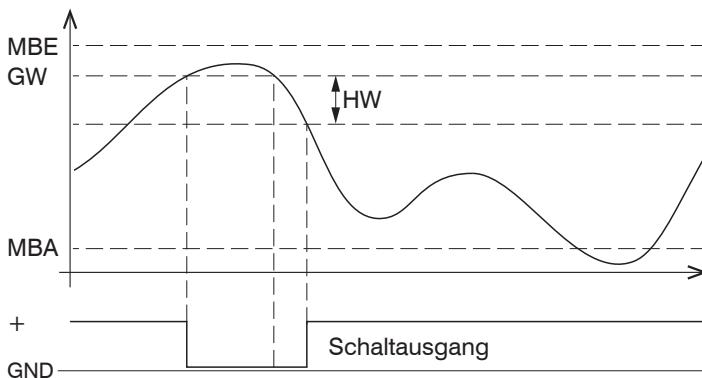
#### 7.5.4 Fehlerausgang

Der Schaltausgang kann für eine Fehler- bzw. Grenzwertüberwachung an dem Ausgabewert eingesetzt werden.

Fehlerausgang (Schaltausgang)	Inaktiv			
	Analogbereich / Messbereich		NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg	
	Grenzwert		NPN / PNP / PushPull / PushPullNeg	
	Grenzwert		Wert	
	Hysterese		Wert	
	Mindesthaltezeit		Wert	

Regelt das Schaltverhalten des Schaltausgangs (Error).  
Analogbereich: Der Schaltausgang schaltet bei Überschreitung des skalierten Analogbereiches.  
Messbereich: Schaltausgang schaltet, wenn sich der Peak nicht (vollständig) im Auswertebereich (ROI) befindet, z. B. Messobjekt außerhalb des Messbereiches oder kein Messobjekt vorhanden.  
Grenzwert: Der Schaltausgang schaltet bei Überschreitung des Grenzwertes.

Der Fehlerausgang wird abhängig vom eingestellten Schaltverhalten aktiviert, [siehe Kap. 5.4.8](#).



Beim Überschreiten des Grenzwertes wird der Schaltausgang aktiviert (leitend), bei der nachfolgenden Unterschreitung des Hysteresewertes wieder deaktiviert.

Der Schaltausgang mit Funktion **Messbereich** oder **Grenzwert** arbeitet unabhängig vom Analogausgang.

Abb. 7.16: Fehlerausgang mit Funktion Grenzwert, Schaltverhalten (NPN)

MBE = Messbereichsende

GW = Grenzwert

HW = Hysteresewert

MBA = Messbereichsanfang

## 7.5.5 Datenausgabe

Über die Datenausgabe kann die genutzte Schnittstelle des Sensors gewählt werden.

Datenausgabe über				
Aktive Schnittstelle	LED Output	Webinterface	Stromausgang	Digitalausgang
Web interface	Gelb	ja	---	---
Analog (Werkseinstellung)	Rot	möglich	ja	---
RS422	Grün	---	---	ja

Tab. 7.1: Möglichkeiten zur Datenausgabe

Datenausgabe	Webinterface / Analog / RS422	Entscheidet über die genutzte Schnittstelle für die Messwertausgabe. Eine parallele physikalische Messwertausgabe über RS422 und Analog ist nicht möglich. Bei der Auswahl Webinterface werden keine Messwerte über RS422 oder den Stromausgang ausgegeben.
--------------	-------------------------------	--

## 7.6 Systemeinstellungen

### 7.6.1 Allgemein

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

## 7.6.2 Einheit, Sprache

Das Webinterface unterstützt in der Darstellung der Messergebnisse die Einheiten Millimeter (mm) und Zoll (Inch). Als Sprache ist im Webinterface Deutsch, Englisch, Chinesisch oder Japanisch möglich. Wechseln Sie die Sprache in der Menüleiste.

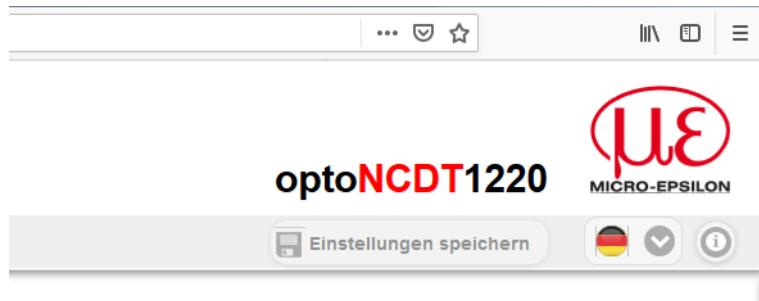


Abb. 7.17: Sprachauswahl in der Menüleiste

## 7.6.3 Tastensperre

Die Funktion Tastensperre für die Taste Select, [siehe Kap. 5.3](#), verhindert ein unbefugtes / ungewolltes Ausführen der Tastenfunktionen. Die Tastensperre ist immer aktiviert, wenn die Benutzerebene **Bediener** gewählt wurde. Die Tastensperre kann nur in der Benutzerebene **Experte** deaktiviert werden. Meldet sich ein Experte im System an, wird die Tastensperre am Sensor automatisch aufgehoben.

Tastensperre	Automatisch	Bereich von 1 ... 60 [min]	Wert	Die Tastensperre setzt nach Ablauf der definierten Zeit ein. Ein Klick auf die Schaltfläche Refresh verlängert die Zeitspanne bis zum Einsetzen der Tastensperre.
	Aktiv			Die Taste Select reagiert nicht auf Eingaben, unabhängig von der Benutzerebene.
	Inaktiv			Die Taste Select ist aktiv, unabhängig von der Benutzerebene.

## 7.6.4 Laden, Speichern

Alle Einstellungen am Sensor können in Anwenderprogrammen, so genannten Setups, dauerhaft gespeichert werden.

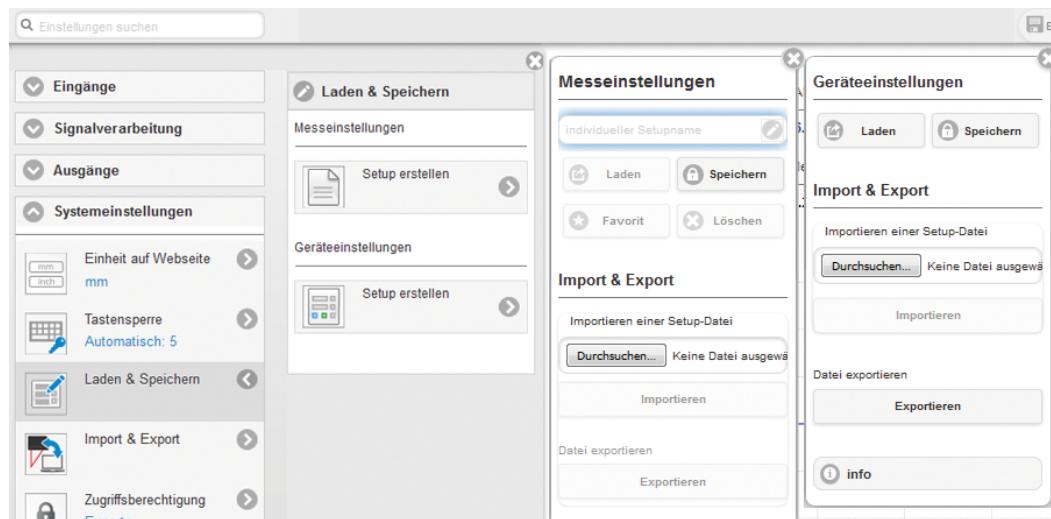


Abb. 7.18: Verwalten von Anwenderprogrammen

Setup im Sensor verwalten, Möglichkeiten und Ablauf			
Einstellungen speichern	Bestehendes Setup aktivieren	Änderung im aktiven Setup speichern	Setup nach dem Booten bestimmen
Menü Setup erstellen  Geben Sie im Feld Individueller Setupname den Namen für das Setup an, z. B. Welle 4_02 und bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche Speichern.	Menü Laden & Speichern  Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Setup. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Laden.	Menüleiste  Klicken Sie auf die Schaltfläche  Einstellungen speichern	Menü Laden & Speichern  Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Setup. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Favorit.

Setup mit PC/Notebook austauschen, Möglichkeiten	
Setup auf PC speichern	Setup von PC laden
Menü Laden & Speichern  Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Setup. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Exportieren.	Menü Laden & Speichern  Klicken Sie mit der linken Maustaste auf Setup erstellen. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Durchsuchen. Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl. Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie Schaltfläche Öffnen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Importieren.

## 7.6.5 Import, Export

Ein Parametersatz umfasst die aktuellen Einstellungen, Setup(s) und das initiale Setup beim Booten des Sensors.

Das Menü Import & Export erlaubt einen einfachen Austausch von Parametersätzen mit einem PC/Notebook.

Parametersatz mit PC/Notebook austauschen, Möglichkeiten	
Parametersatz auf PC speichern	Parametersatz von PC laden
Menü Import & Export  Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Schaltfläche Datei erstellen. Es öffnet sich der Dialog Mess- und Geräteeinstellungen zum Exportieren wählen. Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxen stellen Sie einen Parametersatz zusammen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Datei übertragen. Es öffnet sich ein Windows-Dialog zum Dateitransfer. Quittieren Sie den Dialog mit OK. Das Betriebssystem legt den Parametersatz im Bereich Download ab. Der Dateiname für das nebenstehende Beispiel lautet damit <...\\Downloads\\ILD1220_50BASICSETTINGS_MEAS SETTINGS_Welle 4_02... .JSON>	Menü Import & Export  Klicken Sie auf die Schaltfläche Durchsuchen. Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl. Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Öffnen. Es öffnet sich der Dialog Mess- und Geräteeinstellungen zum Importieren wählen. Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxen bestimmen Sie die durchzuführenden Aktionen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Datei übertragen.

**Mess- und Geräteeinstellungen zum Exportieren wählen:**

Messeinstellungen:  
 Welle 4\_02

Boot-Setup:  
 Welle 4\_02

Geräteeinstellungen:  
 Geräteeinstellungen

**Datei übertragen**

Um zu vermeiden, dass beim Import ein bereits vorhandenes Setup unbeabsichtigt überschrieben wird, erfolgt eine automatische Sicherheitsabfrage, siehe nebenstehende Abbildung.

Aktionen beim Importieren:

Vorhandene Setups (mit gleichem Namen) überschreiben

Einstellungen des importierten Boot-Setups übernehmen

## 7.6.6 Zugriffsberechtigung

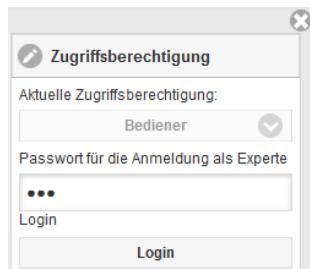
Die Vergabe eines Passwortes verhindert unbefugtes Ändern von Einstellungen am Sensor. Im Auslieferungszustand ist der Passwortschutz nicht aktiviert. Der Sensor arbeitet in der Benutzerebene **Experte**. Nach erfolgter Konfiguration des Sensors sollte der Passwortschutz aktiviert werden. Das Standard-Passwort für die Expertenebene lautet 000.

- i Das Standard-Passwort oder ein benutzerdefiniertes Passwort wird durch ein Software-Update nicht geändert. Das Experten-Passwort ist unabhängig vom Setup und wird damit auch nicht mit dem Setup zusammen geladen oder gespeichert.

Für den Bediener sind folgende Funktionen zugänglich:

Aktion	Bediener	Experte
Passwort erforderlich	nein	ja
Eingänge, Signalverarbeitung, Ausgänge, Systemeinstellungen ansehen	ja	ja
Eingänge, Signalverarbeitung, Ausgänge, Systemeinstellungen ändern	nein	ja
Passwort ändern	nein	ja
Werkseinstellung setzen	nein	ja

Tab. 7.2: Rechte in der Benutzerhierarchie



Tippen Sie das Standard-Passwort 000 oder ein benutzerdefiniertes Passwort in das Feld **Passwort** ein und bestätigen Sie die Eingabe mit **Login**.  
In die Betriebsart **Bediener** wechseln Sie mit einem Klick auf die Schaltfläche **Logout**.

Abb. 7.19: Wechsel in die Benutzerebene **Experte**

Die Benutzerverwaltung ermöglicht die Vergabe eines benutzerdefinierten Passwortes in der Betriebsart **Experte**.

Passwort	<i>Wert</i>	Bei allen Passwörtern wird die Groß/Kleinschreibung beachtet, Zahlen sind erlaubt. Sonderzeichen sind nicht zugelassen. Die maximale Länge ist auf 31 Zeichen beschränkt.
Benutzerlevel beim Neustart	<i>Bediener / Experte</i>	Legt die Benutzerebene fest, mit der der Sensor nach dem Wiedereinschalten startet. Micro-Epsilon empfiehlt hier die Auswahl <b>Bediener</b> .

Nach erfolgter Konfiguration des Sensors sollte der Passwortschutz aktiviert werden. Bitte notieren Sie sich das Passwort für später.

## 7.6.7 Sensor rücksetzen

Sensor rücksetzen	Sensoreinstellungen	Schaltfläche	<i>Es werden die Einstellungen Baudrate, Sprache, Einheit, Tastensperre und Echo-Mode gelöscht und die Default-Parameter geladen.</i>
	Messeinstellung	Schaltfläche	<i>Es werden die Einstellungen für Messrate, Trigger, Auswertebereich, Peakauswahl, Fehlerbehandlung, Mittelung, Nullsetzen/Mastern, Datenreduktion und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.</i>
	Alles rücksetzen	Schaltfläche	<i>Beim Betätigen der Schaltfläche werden die Einstellungen für den Sensor, die Messeinstellungen, die Zugriffsberechtigung, Passwort und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.</i>
	Sensor neu starten	Schaltfläche	<i>Beim Betätigen der Schaltfläche wird der Sensor mit den Einstellungen aus dem Favoritensetup neu gebootet, <a href="#">siehe Kap. 7.6.4</a>.</i>

## 8 Digitale Schnittstelle RS422

### 8.1 Vorbemerkungen

Die Schnittstelle RS422 hat eine maximale Baudrate von 1 MBaud. Die Baudrate ist im Auslieferungszustand auf 921,6 kBaud eingestellt.

Datenformat: Messwerte im Binärformat, Befehle als ASCII-Zeichenkette, Little-Endian

Schnittstellenparameter: 8 Datenbits, keine Parität, ein Stopbit (8N1).

i Trennen beziehungsweise verbinden Sie den Sensor mit dem USB-Konverter nur im spannungslosen Zustand.

### 8.2 Messdatenformat

Es werden bis zu 18 Bit pro Ausgabewert übertragen, [siehe Kap. 7.5.2.1](#). Ein Ausgabewert wird auf drei Bytes verteilt, die sich in den bei den höchsten Bits unterscheiden. Die Übertragung weiterer Ausgabewerte ist optional.

Ausgabewert 1:								
	Preamble		Datenbits					
L-Byte	0	0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M-Byte	0	1	D11	D10	D9	D8	D7	D6
H-Byte	1	0	D17	D16	D15	D14	D13	D12

Ausgabewert 2 ... 32:								
	Preamble		Datenbits					
L-Byte	0	0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M-Byte	0	1	D11	D10	D9	D8	D7	D6
H-Byte	1	1	D17	D16	D15	D14	D13	D12

Ausgabereihenfolge: L-Byte, M-Byte, H-Byte.

In Abhängigkeit von der Messrate, Baudrate und Ausgabe-Datenrate können alle Ausgabedaten in einem Block ausgegeben werden. Ist die Ausgabe nicht möglich, wird ein Laufzeitfehler ausgegeben. Datenauswahl und Ausgabereihenfolge ist mit dem Befehl `GETOUTINFO_RS422` abzufragen. Die Ausgabe von Abstands-Messwerten und weiteren Messwerten über RS422 benötigt eine nachfolgende Umrechnung in die entsprechende Einheit, [siehe Kap. 7.5.2.1](#).

### 8.3 Konvertierung des binären Datenformates

Bei der Konvertierung müssen H-Byte, M-Byte und L-Byte anhand der ersten beiden Bits (Kennbits) erkannt, die Kennbits entfernt und die restlichen Bits wieder zu einem 16 oder 18-Bit Datenwort zusammengefasst werden.

D17	D16	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Abb. 8.1: Ergebnis der Konvertierung

Die Konvertierung muss im Anwenderprogramm erfolgen. D16 und D17 werden u. a. zur Auswertung der Fehlercodes oder z. B. für den Messwertzähler verwendet.

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

Für den Datenaustausch mit einem PC ist die IF2001/USB von Micro-Epsilon geeignet. Die IF2001/USB kombiniert die drei Bytes des Datenwortes und speichert sie im FIFO. Die 18 Bit werden für Mess- und Fehlerwerte genutzt. Weitere Angaben finden Sie in den Beschreibungen der Interfacekarte IF2001/USB sowie des zugehörigen Treiberprogramms MEDAQlib.

Die aktuelle Programmroutine finden Sie unter: [www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib](http://www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib).

## 9 Reinigung

In regelmäßigen Abständen ist eine Reinigung der Schutzscheiben zu empfehlen.

Setzen Sie sich keiner unnötigen Laserstrahlung aus.

- Schalten Sie den Sensor zur Reinigung und Wartung aus.

### Trockenreinigung

Hierfür ist ein Optik-Antistatikpinsel geeignet 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).

#### Hinweis

- 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 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 MEDAQLib Installationsdateien können Sie über den Link <https://www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib> auf Ihren Rechner laden.
- Für weitere Informationen zur MEDAQLib verwenden Sie bitte die Seite <https://www.micro-epsilon.de/service/software-sensorintegration/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 Handbuchs,
- 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, Sensorkabel:

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

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

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](mailto:info@micro-epsilon.de)  
[www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/](http://www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/)  
<https://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 Verwendungsbereites 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](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 Micro-Epsilon an die im Impressum unter <https://www.micro-epsilon.de/impressum> angegebene Anschrift 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. DE28605721 sind wir bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register, Nordostpark 72, 90411 Nürnberg, als Hersteller von Elektro- und/ oder Elektronikgeräten registriert.

## 14

## Optionales Zubehör

IF2001/USB



IF2001/USB Einkanal RS422/USB Konverter

Anschlüsse: 1x Buchsenleiste 10-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100010, 1x Buchsenleiste 6-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100006

IF2035-EtherCAT

IF2035-PROFINET

IF2035-EtherNet/IP



Schnittstellenmodul zur Anbindung an EtherCAT, PROFINET oder EtherNet/IP eines Micro-Epsilon Sensors mit RS485 oder RS422-Schnittstelle; Hutschienengehäuse, inkl. Gerätebeschreibungsdatei zur Softwareeinebindung in der SPS

PS2020



Netzteil für Hutschienenmontage

Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A

## 15 Werkseinstellungen

Passwort	„000“
Messrate	1 kHz
Messbereich	100 % d.M.: $I = 20 \text{ mA}$ , digital 64887
	0 % d.M.: $I = 4 \text{ mA}$ , digital 643
Fehlerbehandlung	Fehlerausgabe, kein Messwert

Sprache	Deutsch
Ausgang	Stromausgang
RS422	921,6 kBaud
Triggermodus	Kein Trigger

Tab. 15.1: Werkseinstellung Standardsensoren

Ausgewogen	Gleitende Mittelung mit 64 Werten
Messrate	1 kHz

Sprache	Chinesisch
RS422	115,2 kBaud

Tab. 15.2: Werkseinstellung Sensoren der Reihe ILD1220-x(214)

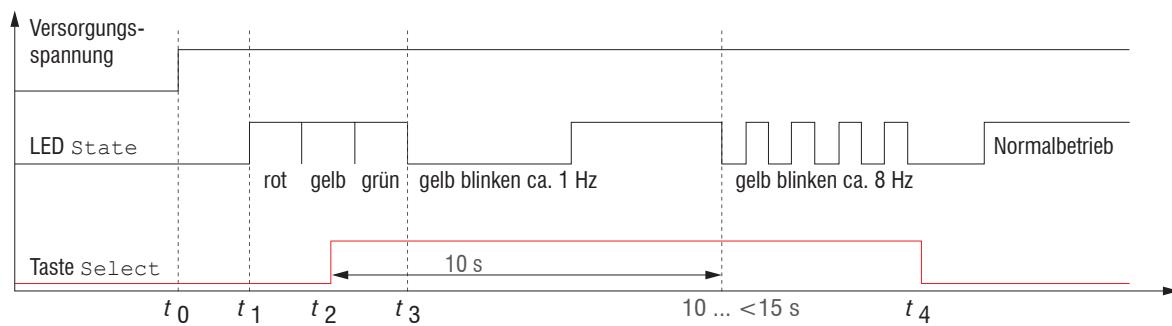


Abb. 15.1: Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors mit Werkseinstellung

- $t_0$  : Versorgungsspannung ist angelegt
- $t_1 \dots t_3$  : beide LED's signalisieren die Startsequenz (rot-gelb-grün für jeweils 1 Sek.)
- $t_2$  : Taste Select wird während der Startsequenz ( $t_1 \dots t_3$ ) gedrückt
- $t_4$  : Taste Select wird losgelassen während die LED State gelb blinkt  
 $\Delta t = t_4 - t_2$ ;  $\Delta t$  (Tastendruckdauer) muss mindestens 10 Sek, max. 15 Sek betragen

## 16 ASCII-Kommunikation mit Sensor

### 16.1 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:	<p>LF Zeilenvorschub (line feed, hex 0A)</p> <p>CR Wagenrücklauf (carriage return, hex 0D)</p> <p>↳ Enter (je nach System hex 0A oder hex 0D0A)</p>

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 aktivierte 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.

## 16.2 Übersicht Befehle

Gruppe	Befehl	Kurzinfo
<b>Allgemein</b>		
	<code>HELP</code>	Hilfe zu Befehle
	<code>GETINFO</code>	Sensorinformation abfragen
	<code>LANGUAGE</code>	Sprache der Website bestimmen
	<code>RESET</code>	Sensor neu booten
	<code>ECHO</code>	Umschalten Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle
	<code>PRINT</code>	Ausgabe aller Sensoreinstellungen
<b>Benutzerebene</b>		
	<code>LOGIN</code>	Wechsel der Benutzerebene
	<code>LOGOUT</code>	Wechsel in die Benutzerebene Bediener (user)
	<code>GETUSERLEVEL</code>	Abfrage der Benutzerebene
	<code>STDUSER</code>	Einstellen des Standardnutzers
	<code>PASSWD</code>	Kennwort ändern
<b>Triggerung</b>		
	<code>TRIGGER</code>	Triggerart auswählen
	<code>MFILEVEL</code>	Pegel für Schalteingang auswählen
	<code>TRIGGERCOUNT</code>	Anzahl der auszugebenden Messwerte
<b>Schnittstellen</b>		
	<code>BAUDRATE</code>	Übertragungsrate der RS422 einstellen
	<code>UNIT</code>	Maßeinheit Web-Interface auswählen
	<code>MFIFUNC</code>	Funktionsauswahl Multifunktionseingang
	<code>ERROROUT1</code>	Schaltausgang aktivieren
	<code>ERRORLEVELOUT1</code>	Ausgangspegel Schaltausgang
	<code>ERRORLIMIT</code>	Schwellwert Schaltausgang
	<code>ERRORHYSTERESIS</code>	Hysteresewert Schaltausgang
	<code>ERROROUTHOLD</code>	Min. Schaltzeit aktiver Schaltausgang
<b>Handling von Setups</b>		
	<code>IMPORT</code>	Parameter laden
	<code>EXPORT</code>	Sensoreinstellungen exportieren
	<code>MEASSETTINGS</code>	Messeinstellungen laden/speichern
	<code>BASICSETTINGS</code>	Geräteeinstellungen laden/speichern
	<code>SETDEFAULT</code>	Werkseinstellungen
<b>Analogausgang skalieren</b>		
	<code>ANALOGSCALE</code>	Analogausgang skalieren
<b>Tastenfunktion</b>		
	<code>KEYFUNC</code>	Tastenfunktion auswählen
	<code>KEYLOCK</code>	Tastensperre einrichten
<b>Messung</b>		
	<b>Allgemein</b>	
	<code>MEASRATE</code>	Messrate auswählen
	<code>LASERPOW</code>	Laserleistung auswählen
	<code>MASTERMV</code>	Mastern / Nullsetzen
<b>Datenausgabe</b>		

Gruppe	Befehl	Kurzinfo
	<b>Allgemein</b>	
	<a href="#">OUTPUT</a>	Auswahl Messwertausgang
	<a href="#">OUTHOLD</a>	Fehlerbehandlung einstellen
	<a href="#">GETOUTINFO_RS422</a>	Abfrage Datenauswahl
	<a href="#">OUT_RS422</a>	Auswahl Signale für Datenübertragung
	<a href="#">OUTADD_RS422</a>	Datenauswahl zusätzliche Werte

## 16.3 Befehle

### 16.3.1 Allgemeine Befehle

#### 16.3.1.1 HELP

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<dd> <Msg>: Fehlermeldung, die Ausführung wurde abgelehnt
- W<dd> <Msg>: Warnmeldung
- <ddd>: dreistellig
- <Msg>: Meldung

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
- PASSWD <Old password>  
<New password> <New password>

Um das Passwort zu ändern, sind alle Parameter erforderlich.

#### 16.3.1.2 GETINFO, Sensorinformation

GETINFO

Abfragen der Sensor-Information. Ausgabe siehe untenstehendes Beispiel:

```
->GETINFO
Name: ILD1220-10          Modelname Sensor, Sensorreihe
Serial: 20110036           Seriennummer
Option: 000                Optionsnummer des Sensors
Article: 4120260           Artikelnummer des Sensors
Cable head: Wire           Messbereich des Sensors
Measuring range: 10.00mm    Version der Software
Version: 001.062
Hardware-rev: 00
Boot-version: 001.006
->
```

#### 16.3.1.3 LANGUAGE, Sprache der Webseite

LANGUAGE DE | EN | CN | JP

Bestimmt die Sprache für das Webinterface.

- DE: Sprache auf Deutsch setzen
- EN: Sprache auf Englisch setzen
- CN: Sprache auf Chinesisch setzen
- JP: Sprache auf Japanisch setzen

Die gewählte Spracheinstellung wird auf der Webseite wirksam.

#### 16.3.1.4 RESET, Sensor booten

RESET

Der Sensor wird neu gestartet.

#### 16.3.1.5 ECHO, Umschalten der Befehlsantwort, ASCII-Schnittstelle

ECHO ON | OFF

Einstellung der Befehlsantwort bei einem ASCII-Befehl:

- ON: Befehlsantwort ein, z. B. <Kdo> ok (oder Fehlermeldung)  
->
- OFF: Befehlsantwort aus, z. B. ->

#### 16.3.1.6 PRINT, Sensoreinstellungen

PRINT

Print dient der Ausgabe aller Sensoreinstellungen.

Beispiel einer Antwort:

GETUSERLEVEL PROFESSIONAL	OUTPUT RS422
STDUSER PROFESSIONAL	OUTADD_RS422 NONE
BAUDRATE 921600	GETOUTINFO_RS422 DIST1
UNIT MM	OUTHOLD NONE
LANGUAGE DE	ERROROUT1 DIST
MFIFUNC NONE	ERRORLEVELOUT1 NPN
MFILEVEL HTL_HIGH	ANALOGSCALE STANDARD
KEYFUNC TEACH	ERRORLIMIT DIST1 0.000
KEYLOCK AUTO 5 (IS_ACTIVE)	ERRORHYSTERESIS 0.100
MEASRATE 1.000	ERROROUTHOLD 50
TRIGGER NONE	->
TRIGGERCOUNT 1	

### 16.3.2 Benutzerebene

#### 16.3.2.1 LOGIN, Wechsel der Benutzerebene

LOGIN <Passwort>

Eingabe des Passwortes, um in eine andere Benutzerebene zu gelangen. Es gibt folgende Benutzerebenen:

- USER (Bediener): Lese-Zugriff auf alle Elemente und die grafische Darstellung der Ausgabewerte in der Weboberfläche
- PROFESSIONAL (Experte): Lese- und Schreib-Zugriff auf alle Elemente

#### 16.3.2.2 LOGOUT, Wechsel in die Benutzerebene Bediener

LOGOUT

Setzen der Benutzerebene auf Bediener (USER).

#### 16.3.2.3 GETUSERLEVEL, Abfrage der Benutzerebene

GETUSERLEVEL

Abfragen der aktuellen Benutzerebene.

#### 16.3.2.4 STDUSER, Einstellen des Standardnutzers

STDUSER USER | PROFESSIONAL

Einstellen des Standardbenutzers, der nach dem Systemstart angemeldet ist. Mit LOGOUT wird der Standardnutzer nicht verändert, d. h. nach dem Befehl RESET oder Einschalten der Versorgungsspannung am Sensor erfolgt automatisch die Anmeldung als Standardnutzer.

#### 16.3.2.5 PASSWD, Kennwort ändern

PASSWD <Altes Passwort> <Neues Passwort> <Neues Passwort>

Ändern des Passwortes für die Benutzerebene PROFESSIONAL.

Es muss dafür das Alte und zweimal das neue Passwort angegeben werden. Stimmen die neuen Passwörter nicht überein, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Das Passwort darf nur Buchstaben von A bis Z ohne Umlaute und Zahlen enthalten. Groß-/Kleinschreibung wird unterschieden. Die maximale Länge ist auf 31 Zeichen beschränkt.

### 16.3.3 Triggerung

Der Multifunktionseingang dient auch als Triggereingang der Messwertausgabe.

### 16.3.3.1 TRIGGER, Triggerauswahl

TRIGGER NONE | EDGE | PULSE

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

### 16.3.3.2 MFILEVEL, Eingangspegel Multifunktionseingang

MFLEVEL HTL\_HIGH|HTL\_LOW

Auswahl des Schalt- oder Triggerpegels für den Multifunktionseingang.

- HTL\_HIGH: High-Aktiv (Flankentriggerung: Steigende Flanke, Pegeltriggerung: High-Aktiv)
- HTL\_LOW: Low-Aktiv (Flankentriggerung: Fallende Flanke, Pegeltriggerung: Low-Aktiv)

### 16.3.3.3 TRIGGERCOUNT, Anzahl der auszugebenden Messwerte

TRIGGERCOUNT NONE | INFINITE | <n>

<1...16382>

Anzahl der auszugebenden Messwerte beim Triggern

- NONE: Triggern beenden und Beginn der kontinuierlichen Ausgabe
- INFINITE: Start der kontinuierlichen Ausgabe nach dem ersten Triggerereignis
- <n>: Anzahl der auszugebenden Werte nach jedem Triggerereignis n = 1 ...16382.

## 16.3.4 Schnittstellen

### 16.3.4.1 BAUDRATE, RS422

BAUDRATE 9600|19200|56000|115200|128000|230400|256000|460800|691200|921600|1000000

Einstellen der Baudrate für die RS422-Schnittstelle.

### 16.3.4.2 UNIT, Maßeinheit Web-Interface

UNIT MM|INCH

Wechsel der Messwertdarstellung auf den Webseiten. Der Befehl hat keinen Einfluss auf das ASCII-Interface.

- MM Darstellung in mm
- INCH Darstellung in Zoll

### 16.3.4.3 MFIFUNC, Funktionsauswahl Multifunktionseingang

MFIFUNC NONE | MASTER | TEACH | TRIGGER

Funktion des Multifunktionseinganges auswählen.

- NONE: Multifunktionseingang hat keine Funktion
- MASTER: Multifunktionseingang ist Masterimpulseingang
- TEACH: Multifunktionseingang ist Teach-Eingang für Analogausgang
- TRIGGER: Multifunktionseingang ist Triggereingang

### 16.3.4.4 ERROROUT1, Schaltausgang aktivieren

ERROROUT1 NONE|DIST|TEACH|LI1

Fehlersignal des Schaltausgangs ERROR auswählen.

- NONE: Schaltausgang deaktiviert
- DIST: Kein Peak gefunden oder außerhalb Messbereich (Out of range)

- TEACH: Abstand befindet sich außerhalb des skalierten Analogbereiches
- LI1: Abstand ist größer als der Grenzwert (ERRORLIMIT)

#### 16.3.4.5 ERRORLEVELOUT1, Ausgangspegel Schaltausgang

ERRORLEVELOUT1 NPN | PNP | PUSHPULL | PUSHPULLNEG

Auswahl des Ausgangspegels für ERROROUT1.

- NPN: Schaltausgang ist aktiv bei Fehler.
- PNP: Schaltausgang ist aktiv bei Fehler.
- PUSHPULL: Schaltausgang ist high bei Fehler.
- PUSHPULLNEG: Schaltausgang ist low bei Fehler.

Beschaltung des Schaltausgangs ERROR1, [siehe Kap. 5.4.8](#)

#### 16.3.4.6 ERRORLIMIT

ERRORLIMIT DIST1 <upper threshold>

Messwert, bei dessen Überschreitung der Schaltausgang aktiviert wird.

Wertebereich: -2 ... 2 \* Messbereich [mm].

#### 16.3.4.7 ERRORHysteresis

ERRORHysteresis <hysteresis>

Wert, um den der Messwert unter den Grenzwert fallen muss, damit der Schaltausgang deaktiviert wird. Wertebereich: 0 ... 2 \* Messbereich [mm].

#### 16.3.4.8 ERROROUTHOLD

ERROROUTHOLD [<hold period [ms]>]

Angabe der Zeitdauer in ms, die der Schaltausgang bei Grenzwertüberschreitung mindestens aktiv bleiben soll. Die Zeitdauer beginnt mit Überschreiten des Grenzwerts. Wertebereich: 0 ... 1000 [ms].

### 16.3.5 Handling von Setups

#### 16.3.5.1 IMPORT

IMPORT [FORCE] [APPLY] <ImportData>

Importieren von Daten im JSON-Format <sup>[10]</sup> in den Sensor.

Das Import-Kommando gibt zuerst ein Prompt (->) zurück. Danach können die Daten gesendet werden. Nach dem Importieren wird ein Prompt (->) zurückgegeben.

- FORCE: Überschreiben von Messeinstellungen (= MEASSETTINGS) mit dem gleichen Namen (ansonsten wird bei gleichen Namen eine Fehlermeldung zurückgegeben). Beim Import aller Messeinstellungen oder der Geräteeinstellungen (= BASICSETTINGS) muss immer FORCE angegeben werden.
- APPLY: Übernehmen der Einstellungen nach dem Importieren / Lesen der Initial Settings.
- ImportData: Daten im JSON-Format

#### 16.3.5.2 EXPORT

EXPORT (MEASSETTINGS <SettingName>) | BASICSETTINGS | MEASSETTINGS\_ALL | ALL

Exportieren der Sensor-Settings. Als Antwort werden die Daten im JSON-Format übertragen. Zum Abschluss kommt wieder ein Prompt.

- MEASSETTINGS: Exportiert die Messeinstellungen mit dem Namen <SettingName>.
- BASICSETTINGS: Exportiert die Geräteeinstellungen.

[10] JSON-Format, siehe [https://de.wikipedia.org/wiki/JavaScript\\_Object\\_Notation](https://de.wikipedia.org/wiki/JavaScript_Object_Notation)

- MEASSETTINGS\_ALL: Exportiert die Messeinstellungen.
- ALL: Exportiert Mess- und Geräteeinstellungen.

#### 16.3.5.3 MEASSETTINGS, Messeinstellungen laden / speichern

MEASSETTINGS <Unterkommando> [<Name>]

Einstellungen der Messaufgabe.

Lädt herstellereigene Presets bzw. ein nutzerspezifisches Setup vom Sensor oder speichert ein nutzerspezifisches Setup im Sensor.

Unterkommandos:

- CURRENT: Ausgabe des Namens der aktuellen Messeinstellung.
- PRESETLIST: Auflisten aller vorhandenen Presets.
- LIST: Auflisten aller gespeicherten Messeinstellungen.
- READ <Name>: Laden eines Presets oder einer Messeinstellung vom Sensor.
- STORE <Name, new>: Speichern der aktuellen Messeinstellung im Sensor.
- DELETE <Name>: Löschen einer Messeinstellung.
- RENAME <NameOld> <NameNew> [FORCE]: Umbenennen einer Messeinstellung. Mit FORCE kann eine vorhandene Messeinstellung überschrieben werden.
- INITIAL AUTO: Laden der zuletzt gespeicherten Messeinstellung beim Start des Sensors.
- INITIAL <Name>: Laden einer benannten Messeinstellung beim Start des Sensors.
- PRESETMODE: Rückgabe der eingestellten Signalqualität.
- PRESETMODE <mode>: Einstellen der Signalqualität. Das Einstellen der Signalqualität ist nur möglich, wenn ein Preset geladen wurde.
  - <mode> = BALANCED|DYNAMIC|NOAVERAGING

Namen:

- <name>: Name eines Hersteller-Setup bzw. ein nutzerspezifisches Setup.
- <name new>: Name eines nutzerspezifischen Setups. Namen müssen mindestens aus zwei Zeichen bestehen und sind auf maximal 31 Zeichen beschränkt. Erlaubt sind Buchstaben von A bis Z ohne Umlaute und Zahlen, Groß-/Kleinschreibung wird unterschieden. Namen von Presets sind nicht möglich, ein Name sollte nicht mit „Auto“ beginnen.

#### 16.3.5.4 BASICSETTINGS, Geräteeinstellungen laden / speichern

BASICSETTINGS READ | STORE

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

Die meisten Einstellungen gehören zu der Gruppe Messeinstellungen. Die nachfolgenden Kommandos ermöglichen die Konfiguration der Geräteeinstellungen:

- BAUDRATE
- ECHO
- KEYLOCK
- LANGUAGE
- PASSWD
- UNIT

#### 16.3.5.5 SETDEFAULT, Werkseinstellungen

SETDEFAULT ALL | MEASSETTINGS | BASICSETTINGS

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.

### 16.3.6 ANALOGSCALE, Skalieren des Analogausgangs

ANALOGSCALE STANDARD | (TWOPOINT <Minimalwert> <Maximalwert>)

Setzen der Zweipunkt-Skalierung des Analogausgangs.

- STANDARD: Messbereich des Sensors ausnutzen.
- TWOPOINT: Zweipunktskalierung innerhalb des Analogbereiches (4 – 20 mA).
  - Minimalwert: Messwert in mm, der dem unteren Analogwert (4 mA) zugeordnet ist.
  - Maximalwert: Messwert in mm, der dem oberen Analogwert (20 mA) zugeordnet ist.

i Der Minimalwert (in mm) kann größer als der Maximalwert (in mm) sein, [siehe Kap. 7.5.3](#).

### 16.3.7 Tastenfunktion

#### 16.3.7.1 KEYFUNC, Tastenfunktion auswählen

KEYFUNC NONE | MASTER | TEACH

Auswahl der Tastenfunktion.

- NONE: Taste hat keine Funktion.
- MASTER: Taste zum Mastern nutzen.
- TEACH: Taste zum Teachen nutzen.

#### 16.3.7.2 KEYLOCK, Tastensperre einrichten

KEYLOCK NONE | ACTIVE | AUTO <Zeit>

Auswahl der Tastensperre.

- NONE: Taste funktioniert ständig, keine Tastensperre.
- ACTIVE: Tastensperre wird sofort nach Neustart aktiviert.
- AUTO: Tastensperre wird erst <Zeit> Minuten nach einem Neustart aktiviert.
  - <Zeit> Bereich zwischen 1 ... 60 Minuten

### 16.3.8 Messung

#### 16.3.8.1 MEASRATE, Messrate

MEASRATE 0.25 | 0.5 | 1 | 2

Auswahl der Messrate in kHz.

#### 16.3.8.2 LASERPOW, Laserleistung

LASERPOW FULL | OFF

- FULL: Laserleistung wird auf 100 % geschaltet.
- OFF: Laser wird ausgeschaltet.

#### 16.3.8.3 MASTERMV, Mastern / Nullsetzen

MASTERMV NONE | MASTER <MV>

- NONE: Beendet das Mastern.
- MASTER: Setzen des aktuellen Messwertes als Masterwert.
- MV: Masterwert in Millimeter; MV = (0 ... 2) \* Messbereich, d. h. der Masterwert muss innerhalb des Messbereichs liegen.

Ist der Masterwert 0, so hat das Mastern die gleiche Funktionalität wie das Nullsetzen. Beim Mastern des Analogausgangs wirkt der Parameter MV unabhängig von der Eingabe immer als 0 (Nullsetzen).

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.

Der Masterwert wird mit sechs Nachkommastellen verarbeitet.

Es ist zu beachten, dass der Ausgabewert auf 18 Bit beschränkt ist.

### 16.3.9 Datenausgabe

#### 16.3.9.1 OUTPUT, Auswahl Messwertausgang

OUTPUT NONE | RS422 | ANALOG

- NONE: Keine Messwertausgabe
- RS422: Ausgabe der Messwerte über RS422
- ANALOG: Ausgabe der Messwerte über Analogausgang

#### 16.3.9.2 OUTHOLD, Fehlerbehandlung

OUTHOLD NONE | INFINITE | <n>

Einstellen des Verhaltens der Messwertausgabe im Fehlerfall.

- NONE: Kein Halten des letzten Messwertes, Ausgabe des Fehlerwertes.
- INFINITE: Unendliches Halten des letzten Messwertes.
- <n>: Halten des letzten Messwertes über n Messzyklen hinweg; danach wird ein Fehlerwert ausgegeben. n = (1 ... 1024).

#### 16.3.9.3 GETOUTINFO\_RS422, Abfrage Datenauswahl

GETOUTINFO\_RS422

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

#### 16.3.9.4 OUT\_RS422

OUT\_RS422 NONE | ([DIST1] [COUNTER])

Dieser Befehl wird verwendet, um die Signale für eine Messwertübertragung über die RS422-Schnittstelle auszuwählen.

- DIST1: Kalibrierter Abstandswert
- COUNTER: Messwertzähler
- NONE: Keine Werte ausgeben

#### 16.3.9.5 OUTADD\_RS422, Datenauswahl zusätzliche Werte

OUTADD\_RS422 NONE | COUNTER

Auswahl von zusätzlich zu übertragenden Werten.

- NONE: Keine weiteren Werte ausgeben
- COUNTER: Ausgabe des Messwertzählers

### 16.4 Fehlernachrichten

Tritt bei einem Befehl ein Fehler auf, so wird die Fehlernachricht mit gelistet.

<b>Fehlermeldung</b>		<b>Beschreibung</b>
E100	Internal error	Interner Fehlercode
E104	Timeout	Timeout beim Mastern
E200	I/O operation failed	Kann keine Daten auf Ausgabe-Kanal schreiben.
E202	Access denied	Zugriff verweigert; Anmeldung als Experte erforderlich.
E204	Received unsupported character	Ein nicht unterstütztes Zeichen wurde empfangen.
E210	Unknown command	Unbekanntes Kommando (Rechte zu klein zum Lesen)
E214	Entered command is too long to be processed	Das angegebene Kommando mit den Parametern ist zu lang (größer als 255 Bytes).
E220	Timeout, command aborted	Timeout beim Mastern
E232	Wrong parameter count	Zu hohe oder zu kleine Anzahl an Parametern
E234	Wrong or unknown parameter type	Ein übergebener Parameter hat einen falschen Typ oder es wurde die falsche Anzahl an Parametern übergeben.
E236	Value is out of range or the format is invalid	Der Parameterwert liegt außerhalb des Wertebereiches.
E262	Active signal transfer, please stop before	Eine Messwertübertragung ist aktiv. Beenden Sie die Messwertübertragung, um den Befehl ausführen zu können.
E320	Wrong info-data of the update	Nur bei Update: Im Header der Update-Daten ist ein Fehler.
E321	Update file is too large	Nur bei Update: Die Update-Daten sind zu groß.
E322	Error during data transmission of the update	Nur bei Update: Fehler bei der Übertragung der Update-Daten
E323	Timeout during the update	Nur bei Update: Timeout bei der Übertragung der Update-Daten
E331	Validation of import file failed	Import-Datei ist ungültig.
E332	Error during import	Fehler beim Verarbeiten der Import-Daten
E333	No overwrite during import allowed	Kein Überschreiben der Messeinstellungen bzw. der Geräteeinstellungen durch das Import erlaubt. Checkbox setzen.
E350	The new passwords are not identical	Fehler bei der wiederholten Eingabe des neuen Passwortes
E360	Name already exists or not allowed	Name für die Messeinstellung schon vorhanden oder nicht erlaubt.
E361	Name begins or ends with spaces or is empty	Name für die Messeinstellung beginnt oder endet mit Leerzeichen oder ist leer.
E362	Storage region is full	Anzahl der speicherbaren Messeinstellungen erreicht.
E363	Setting name not found	Name der zu ladenden Messeinstellung nicht gefunden.
E364	Setting is invalid	Messeinstellung bzw. Geräteeinstellung ist ungültig.
E602	Master value is out of range	Der Masterwert ist außerhalb des gültigen Bereiches.
E616	Software triggering is not active	Software-Trigger ist nicht aktiv.

<b>Warnung</b>		<b>Beschreibung</b>
W320	The measuring output has been adapted automatically.	Die Messwertausgabe wurde automatisch angepasst

## Index



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 <https://www.micro-epsilon.de>  
Your local contact: [www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/](http://www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/)

X9750406-B062115EKA  
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK