



Betriebsanleitung  
**optoNCDT 1900**  
**EtherNet/IP**

ILD1900-2-IE  
ILD1900-6-IE  
ILD1900-10-IE  
ILD1900-25-IE  
ILD1900-50-IE

ILD1900-100-IE  
ILD1900-200-IE  
ILD1900-500-IE

ILD1900-2LL-IE  
ILD1900-6LL-IE  
ILD1900-10LL-IE  
ILD1900-25LL-IE  
ILD1900-50LL-IE

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  
e-mail [info@micro-epsilon.de](mailto:info@micro-epsilon.de)  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
1.1	Verwendete Zeichen .....	7
1.2	Warnhinweise.....	7
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung .....	8
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld .....	9
<b>2.</b>	<b>Lasersicherheit</b> .....	<b>10</b>
2.1	Allgemein .....	10
2.2	Laserklasse 2 .....	10
2.3	Laserklasse 3R.....	12
<b>3.</b>	<b>Funktionsprinzip, Technische Daten</b> .....	<b>14</b>
3.1	Kurzbeschreibung .....	14
3.2	Advanced Surface Compensation.....	15
3.3	Technische Daten .....	16
3.3.1	ILD1900-xx.....	16
3.3.2	ILD1900-xxLL.....	18
<b>4.</b>	<b>Lieferung</b> .....	<b>20</b>
4.1	Lieferumfang .....	20
4.2	Lagerung.....	20
<b>5.</b>	<b>Montage</b> .....	<b>21</b>
5.1	Hinweise für den Betrieb .....	21
5.1.1	Reflexionsgrad der Messoberfläche .....	21
5.1.2	Fehlereinflüsse .....	22
5.1.2.1	Fremdlicht .....	22
5.1.2.2	Farbunterschiede .....	22
5.1.2.3	Temperatureinflüsse .....	22
5.1.2.4	Mechanische Schwingungen .....	22
5.1.2.5	Bewegungsunschärfen .....	22
5.1.2.6	Oberflächenrauigkeiten .....	23
5.1.2.7	Winkeleinflüsse .....	24
5.1.3	Optimierung der Messgenauigkeit .....	25

5.2	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung .....	26
5.2.1	Allgemein .....	26
5.2.2	Befestigung.....	26
5.3	Bedien- und Anzeigeelemente .....	28
5.4	Elektrische Anschlüsse.....	30
5.4.1	Anschluss RJ45, PoE .....	30
5.4.2	Anschluss RJ45 .....	31
5.4.3	Anschlussbelegung.....	32
5.4.4	Versorgungsspannung.....	33
5.4.5	Laser einschalten .....	34
5.4.6	Steckverbindung, Versorgungs- und Ausgangskabel.....	35
<b>6.</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>36</b>
6.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft.....	36
6.2	Bedienung mittels Webinterface, Ethernet.....	37
6.2.1	Allgemein .....	37
6.2.2	Zugriff über Webinterface .....	38
6.2.3	Auswahl Messaufgabe .....	40
6.2.4	Messwertdarstellung im Webbrowser.....	41
6.2.5	Videosignaldarstellung im Webbrowser .....	43
6.3	Parametrierung über EtherNet/IP .....	45
6.4	Zeitverhalten, Messwertfluss .....	45
6.5	Bedienung mit Folientaste.....	46
<b>7.</b>	<b>Sensor-Parameter einstellen .....</b>	<b>47</b>
7.1	Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten .....	47
7.2	Übersicht Parameter .....	47
7.3	Eingänge.....	48
7.4	Messwertaufnahme .....	49
7.4.1	Vorbemerkung .....	49
7.4.2	Messkonfiguration .....	49
7.4.3	Messrate .....	49
7.4.4	Reset Zähler.....	49
7.4.5	Auswertebereich maskieren, ROI.....	50
7.4.6	Belichtungsmodus.....	51
7.4.7	Peakauswahl .....	52

7.5	Signalverarbeitung.....	53
7.5.1	Vorbemerkung .....	53
7.5.2	Mittelung .....	53
7.5.2.1	Allgemein .....	53
7.5.2.2	Gleitender Mittelwert .....	54
7.5.2.3	Rekursiver Mittelwert.....	55
7.5.2.4	Median .....	55
7.5.3	Nullsetzen, Mastern .....	56
7.6	Digitalausgang EtherNet/IP .....	57
7.6.1	Werte, Bereiche .....	57
7.6.2	Verhalten Digitalausgang .....	59
7.7	Systemeinstellungen .....	61
7.7.1	Allgemein .....	61
7.7.2	Einheit, Sprache .....	61
7.7.3	Laden, Speichern .....	62
7.7.4	Import, Export.....	64
7.7.5	Sensor zurücksetzen .....	65
7.7.6	Bootmodus .....	65
<b>8.</b>	<b>EtherNet/IP, Dokumentation .....</b>	<b>66</b>
8.1	Vorbemerkung .....	66
8.2	Einstellungen speichern, EtherNet/IP-Betrieb fortsetzen .....	66
8.3	Allgemein .....	66
8.4	Explicite Messaging.....	67
8.4.1	Standard-Objekte .....	68
8.4.1.1	Übersicht.....	68
8.4.1.2	Object 0x01h: Identity.....	69
8.4.1.3	Object 0x02 Message Router .....	71
8.4.1.4	Object 0x04 Assembly .....	72
8.4.1.5	Object 0x06 Connection Manager .....	73
8.4.1.6	Object 0x47 Device Level Ring DLR.....	74
8.4.1.7	Object 0x48 Quality of Service QoS .....	75
8.4.1.8	Object 0xF5 TCP/IP Interface .....	76
8.4.1.9	Object 0xF6 Ethernet Link .....	80
8.4.1.10	Object 0x43 Time Sync.....	82
8.4.1.11	Object 0x109 LLDP Management.....	86

8.4.2	Herstellerspezifische Objekte.....	88
8.4.2.1	Object 0x64 Sensor Information.....	88
8.4.2.2	Object 0x70 Data Acquisition.....	89
8.4.2.3	Object 0x80 Signal Processing.....	90
8.4.2.4	Object 0x90 Settings.....	91
8.4.2.5	Object 0xC0 Mappings.....	93
8.4.2.6	Object 0xC1 Prozess Data.....	93
8.5	Implicit Messaging.....	94
8.5.1	Allgemein.....	94
8.5.2	I/O-Connection Fixed OV1 Input Only.....	95
8.5.3	I/O-Connection Fixed OV1 Listen Only.....	95
8.5.4	I/O-Connection Mappable Input Only.....	96
8.5.5	I/O-Connection Mappable Listen Only.....	100
8.6	Gerätebeschreibungsdatei EDS.....	100
8.7	Oversampling.....	101
8.8	IP-Adresse Sensor unbekannt.....	102
8.9	IP-Konfiguration.....	102
8.10	Synchronisation von Sensoren.....	103
8.10.1	Allgemein.....	103
8.10.2	Gleichzeitige Synchronisation.....	104
<b>9.</b>	<b>Reinigung.....</b>	<b>105</b>
<b>10.</b>	<b>Haftungsausschluss.....</b>	<b>105</b>
<b>11.</b>	<b>Service, Reparatur.....</b>	<b>106</b>
<b>12.</b>	<b>Außerbetriebnahme, Entsorgung.....</b>	<b>106</b>
<b>Anhang</b>		
A 1	Optionales Zubehör.....	107
A 2	Werkseinstellung.....	108
A 3	DHCP-Server, IP-Zuweisung.....	109

## 1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

### 1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



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



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



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

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

### 1.2 Warnhinweise



Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Vorschriften für elektrische Betriebsmittel an.  
> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor.

Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

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

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Die 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

**HINWEIS**

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 CE-Kennzeichnung

Für das Messsystem optoNCDT 1900 gilt:

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

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

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

### 1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das optoNCDT 1900 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 beschädigt werden.
- Treffen Sie bei sicherheitsbezogener Anwendung zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung.

## 1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart: IP67 (gilt nur bei angestecktem Sensorkabel)

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

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

**i** Die Schutzart ist beschränkt auf Wasser, keine Bohremulsionen oder Ähnliches.

## 2. Lasersicherheit

### 2.1 Allgemein

Das optoNCDT 1900 arbeitet mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 658 nm (sichtbar/rot) bzw. 670 nm (sichtbar/rot).

Beim Betrieb der Sensoren sind die einschlägigen Vorschriften nach DIN EN 60825-1 (Teil 1 von 07/2015) und die in Deutschland gültige Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (DGUV 12 von 04/2007) zu beachten.

**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 des optoNCDT 1900 dürfen nur vom Hersteller geöffnet werden, siehe Kap. 10.

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

### 2.2 Laserklasse 2

Die Sensoren sind in die Laserklasse 2 eingeordnet. Der Laser wird gepulst betrieben, die maximale optische Leistung ist  $\leq 1$  mW. Die Pulsfrequenz hängt von der eingestellten Messrate ab (0,25 ... 10 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 4 ... 3995  $\mu$ s betragen.



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 Laserschutzvorschriften.

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 folgende Hinweisschilder (Deutsch / Englisch) angebracht:

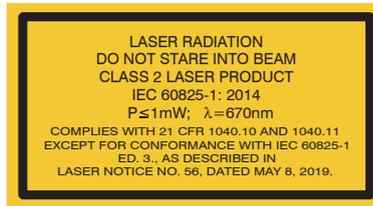


Abb. 1 Laserhinweisschilder am Sensorkabel



Abb. 2 Laserwarnschild am Sensorgehäuse

## 2.3 Laserklasse 3R

Die Sensoren sind in die Laserklasse 3R eingeordnet. Der Laser wird gepulst betrieben, die maximale optische Leistung ist  $\leq 5$  mW. Die Pulsfrequenz hängt von der eingestellten Messrate ab (0,25 ... 10 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 4 ... 3995  $\mu$ s betragen.



**VORSICHT**

Laserstrahlung. Verletzung der Augen möglich. Verwenden Sie geeignete Schutzausrüstung und schließen Sie die Augen oder wenden Sie sich sofort ab, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

i

Beachten Sie die Laserschutzvorschriften.

Danach gilt: Die zugängliche Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge. Ein direkter Blick in den Strahl bei Lasern der Klasse 3R ist gefährlich. Auch Reflexionen an glänzenden oder spiegelnden Oberflächen sind gefährlich für das Auge.

Laser der Klasse 3R erfordern einen Laserschutzbeauftragten.

Der Laserbereich ist deutlich erkennbar zu machen und dauerhaft zu kennzeichnen.

Während des Betriebs muss der Laserbereich abgegrenzt und gekennzeichnet sein.

Am Sensorgehäuse sind folgende Hinweisschilder (Vorder- und Rückseite) angebracht:



Abb. 3 Laserhinweisschilder am Sensorkabel

Zusätzlich ist über dem Laseraustritt am Sensorgehäuse folgendes Label angebracht:



*Abb. 4 Laserwarnschild am Sensorgehäuse*

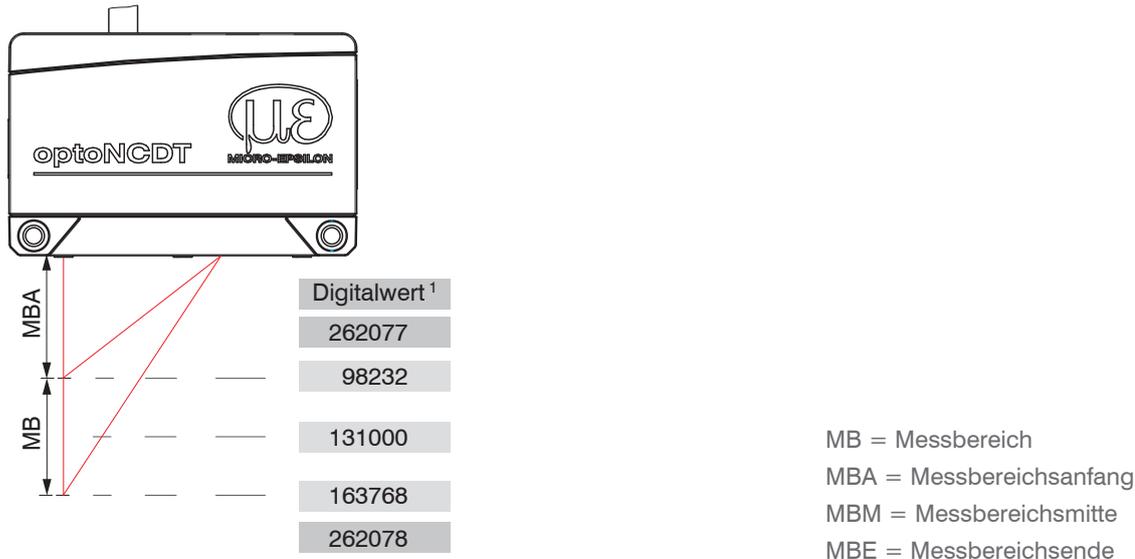
### 3. Funktionsprinzip, Technische Daten

#### 3.1 Kurzbeschreibung

Das optoNCDT 1900 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 ortsauflösenden 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 Ethernet/IP-Schnittstelle ausgegeben.



MB = Messbereich  
MBA = Messbereichsanfang  
MBM = Messbereichsmitte  
MBE = Messbereichsende

Abb. 5 Begriffsdefinition

1) Gilt für Abstandswerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung.

### **3.2      Advanced Surface Kompensation**

Der optoNCDT 1900 ist mit einer intelligenten Oberflächenregelung ausgestattet. Neue Algorithmen erzeugen stabile Messergebnisse auch auf anspruchsvollen Oberflächen mit wechselnden Reflektionen. Darüber hinaus kompensieren die neuen Algorithmen Umgebungslicht bis zu 50.000 Lux. Der Sensor verfügt daher über die höchste Fremdlichtbeständigkeit in seiner Klasse und ist auch in stark beleuchteten Umgebungen einsetzbar.

### 3.3 Technische Daten

#### 3.3.1 ILD1900-xx

Modell	ILD1900-	2-IE	6-IE	10-IE	25-IE	50-IE	100-IE	200-IE	500-IE
Messbereich	mm	2	6	10	25	50	100	200	500
Messbereichsanfang	mm	15	17	20	25	40	50	60	100
Messbereichsmitte	mm	16	20	25	37,5	65	100	160	350
Messbereichsende	mm	17	23	30	50	90	150	260	600
Messrate <sup>1</sup>		Stufenlos einstellbar zwischen 0,25 ... 10 kHz 7-stufig einstellbar: 10 kHz / 8 kHz / 4 kHz / 2 kHz / 1,0 kHz / 500 Hz / 250 Hz							
Linearität	$\mu\text{m}$	$\leq \pm 1$	$\leq \pm 1,8$	$\leq \pm 2$	$\leq \pm 5$	$\leq \pm 10$	$\leq \pm 30$	$\leq \pm 100$	$\leq \pm 400$
	% d.M.	$\leq \pm 0,05$	$\leq \pm 0,03$	$\leq \pm 0,02$			$\leq \pm 0,03$	$\leq \pm 0,05$	$\leq \pm 0,08$
Reproduzierbarkeit <sup>2</sup>	$\mu\text{m}$	$< 0,1$	$\leq 0,25$	$< 0,4$	$< 0,8$	$< 1,6$	$< 4$	$< 8$	$< 20 \dots 40$
Temperaturstabilität <sup>3</sup>	% FSO/K	$\pm 0,005$							
Lichtpunktdurchmesser ( $\pm 10\%$ ) <sup>4</sup>	MBA in $\mu\text{m}$	60 x 75	85 x 105	115 x 150	200 x 265	220 x 300	310 x 460	950 x 1200	950 x 1200
	MBM in $\mu\text{m}$	55 x 65	57 x 60	60 x 65	70 x 75	95 x 110	140 x 170		
	MBE in $\mu\text{m}$	65 x 75	105 x 120	120 x 140	220 x 260	260 x 300	380 x 410		
	kleinster Durchmesser	55 x 65 $\mu\text{m}$ bei 16 mm	57 x 60 bei 20 mm	60 x 65 $\mu\text{m}$ bei 25 mm	65 x 70 $\mu\text{m}$ bei 35 mm	85 x 90 $\mu\text{m}$ bei 55 mm	120 x 125 bei 75 mm	-	-
Lichtquelle		Halbleiterlaser $< 1\text{ mW}$ , 670 nm (rot) bei Laserklasse 2 Halbleiterlaser $\leq 5\text{ mW}$ , 658 nm (rot) bei Laserklasse 3R							
Laserklasse		Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2015-07 optional Klasse 3R nach DIN EN 60825-1: 2015-07							
Zulässiges Fremdlicht		50.000 lx					30.000 lx	10.000 lx	
Versorgungsspannung		11 ... 30 V DC oder PoE, externe Versorgung hat Vorrang vor PoE							
Leistungsaufnahme		$< 3\text{ W}$ (24 V)							

Modell	ILD1900-	2-IE	6-IE	10-IE	25-IE	50-IE	100-IE	200-IE	500-IE
Signaleingang	Laser on/off								
Digitale Schnittstelle	EtherNet/IP								
Anschluss	integriertes Pigtail 0,3 m mit 12-pol. M12-Stecker; optional Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 m / 15 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)								
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C (nicht kondensierend)							
	Betrieb	0 ... +50 °C (nicht kondensierend)							
Schock (DIN-EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms								
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	30 g / 20 ... 500 Hz								
Schutzart (DIN-EN 60529)	IP67								
Material	Aluminiumgehäuse								
Gewicht	ca. 185 g (inkl. Pigtail)								
Bedien- und Anzeigeelemente	Taste Select: Werkseinstellung, Wechsel der Betriebsart; Webinterface für Setup <sup>5</sup> : Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 3 x Farb-LED für Power / Status / EtherNet/IP								

d.M. = des Messbereichs

MBA = Messbereichsanfang, MBM = Messbereichsmittle, MBE = Messbereichsende

Angaben gültig für weiße, diffus reflektierende Oberflächen (Micro-Epsilon Referenz-Keramik für IL-D-Sensoren)

1) Maximale Messrate abhängig von Feldbus und Buszykluszeit; Werkseinstellung: Messrate 4 kHz, Median 9;

2) Typischer Wert bei Messung mit 4 kHz und Median 9

3) In Messbereichsmittle; der spezifizierete Wert wird nur durch Montage auf eine metallische Sensorhalterung erreicht. Ein guter Wärmeabfluss vom Sensor zur Halterung muss gewährleistet sein.

4) Lichtpunktdurchmesser mit punktförmigen Laser mit Gaußfit (volle 1/e<sup>2</sup>-Breite) bestimmt; bei IL-D1900-2-IE mit emulierter 90/10 Knife-Edge-Methode bestimmt

5) Anschluss an PC über Netzwerkkabel

## 3.3.2 ILD1900-xxLL

Modell	ILD1900-	2LL-IE	6LL-IE	10LL-IE	25LL-IE	50LL-IE
Messbereich		2 mm	6 mm	10 mm	25 mm	50 mm
Messbereichsanfang		15 mm	17 mm	20 mm	25 mm	40 mm
Messbereichsmitte		16 mm	20 mm	25 mm	37,5 mm	65 mm
Messbereichsende		17 mm	23 mm	30 mm	50 mm	90 mm
Messrate <sup>1</sup>		Stufenlos einstellbar zwischen 0,25 ... 10 kHz; 7-stufig einstellbar: 10 kHz / 8 kHz / 4 kHz / 2 kHz / 1,0 kHz / 500 Hz / 250 Hz				
Linearität		< ±1 µm	< ±1,2 µm	< ±2 µm	< ±5 µm	< ±10 µm
		< ± 0,05 % d.M.	< ± 0,02 % d.M.	< ± 0,02 % d.M.	< ± 0,02 % d.M.	< ± 0,02 % d.M.
Reproduzierbarkeit <sup>2</sup>		< 0,1 µm	< 0,25 µm	< 0,4 µm	< 0,8 µm	< 1,6 µm
Temperaturstabilität <sup>3</sup>		±0,005 % d.M. / K				
Lichtpunkt- durchmesser (± 10 %) <sup>4</sup>	MBA	55 x 480 µm	100 x 600 µm	125 x 730 µm	210 x 950 µm	235 x 1280 µm
	MBM	40 x 460 µm	50 x 565 µm	55 x 690 µm	80 x 970 µm	125 x 1500 µm
	MBE	55 x 440 µm	100 x 525 µm	125 x 660 µm	220 x 1000 µm	325 x 1470 µm
	kleinster Durch- messer	40 x 460 µm bei 16 mm	50 x 565 µm bei 20 mm	55 x 690 µm bei 25 mm	80 x 970 µm bei 37,5 mm	115 x 1450 µm bei 59 mm
Lichtquelle		Halbleiterlaser < 1 mW, 670 nm (rot) bei Laserklasse 2 Halbleiterlaser ≤ 5 mW, 658 nm (rot) bei Laserklasse 3R				
Laserklasse		Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2015-07 optional Klasse 3R nach DIN EN 60825-1: 2015-07				
Zulässiges Fremdlicht		50.000 lx				
Versorgungsspannung		11 ... 30 VDC oder PoE, externe Versorgung hat Vorrang vor PoE				
Leistungsaufnahme		< 3 W (24 V)				

Modell	ILD1900-	2LL-IE	6LL-IE	10LL-IE	25LL-IE	50LL-IE
Signaleingang	Laser on/off					
Digitale Schnittstelle	EtherNet/IP					
Anschluss	integriertes Pigtail 0,3 m mit 12-pol. M12-Stecker; optional Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 m / 15 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)					
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					
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	30 g / 20 ... 500 Hz					
Schutzart (DIN-EN 60529)	IP67					
Material	Aluminiumgehäuse					
Gewicht	ca. 185 g (inkl. Pigtail)					
Bedien- und Anzeigeelemente	Taste Select: Werkseinstellung, Wechsel der Betriebsart; Webinterface für Setup <sup>5</sup> : Applikationsspezifische Presets, Peakauswahl, Videosignal, frei wählbare Mittelungen, Datenreduktion, Setupverwaltung; 3 x Farb-LED für Power / Status / EtherNet/IP					

d.M. = des Messbereichs

MBA = Messbereichsanfang, MBM = Messbereichsmitte, MBE = Messbereichsende

Angaben gültig für weiße, diffus reflektierende Oberflächen (Micro-Epsilon Referenz-Keramik für ILD-Sensoren)

1) Maximale Messrate abhängig von Feldbus und Buszykluszeit; Werkseinstellung: Messrate 4 kHz, Median 9;

2) Typischer Wert bei Messung mit 4 kHz und Median 9

3) In Messbereichsmitte; der spezifizierte Wert wird nur durch Montage auf eine metallische Sensorhalterung erreicht. Ein guter Wärmeabfluss vom Sensor zur Halterung muss gewährleistet sein.

4) Lichtpunktdurchmesser mit punktförmigen Laser mit Gaußfit (volle  $1/e^2$ -Breite) bestimmt; bei ILD1900-2-IE mit emulierter 90/10 Knife-Edge-Methode bestimmt

5) Anschluss an PC über Netzwerkkabel

## 4. Lieferung

### 4.1 Lieferumfang

- 1 Sensor ILD1900-x-IE
- 1 Montageanleitung
- 1 Kalibrierprotokoll
- Zubehör (2 Stück Zentrierhülse, 2 Stück M3 x 40)

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

Optionales Zubehör finden Sie im Anhang, siehe Kap. [A 1](#).

### 4.2 Lagerung

Temperaturbereich Lager: -20 ... +70 °C

Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)

## 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.

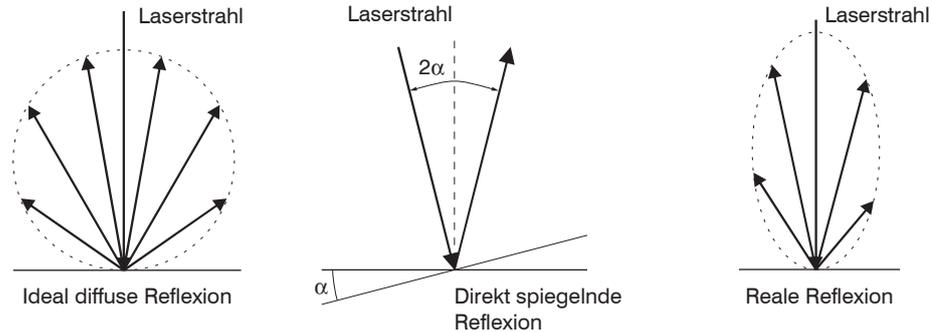


Abb. 6 Reflexionsgrad der Messoberfläche

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 der Reihe optoNCDT 1900 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 oder Einschalten der Funktion `Hintergrundausblendung`. 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 Wärmeverteilung 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. schwingungsge-dämpfte Sensor- und Messobjektmontage zu richten.

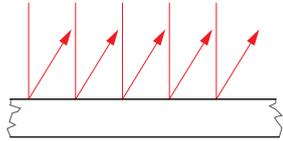
### 5.1.2.5 Bewegungsunschärfen

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.

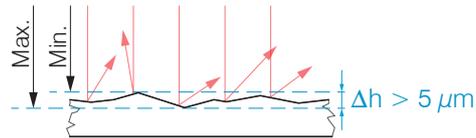
### 5.1.2.6 Oberflächenrauigkeiten

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 einer Schieblehre, erfasst dagegen einen viel größeren Bereich des Messobjekts. Oberflächenrauigkeiten 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  $5^\circ$  sind nur bei Oberflächen mit stark direkter Reflexion störend.

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

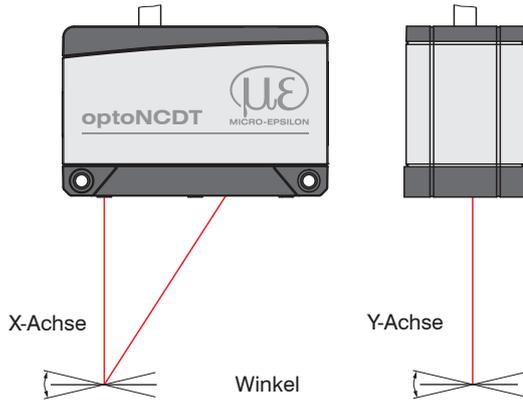
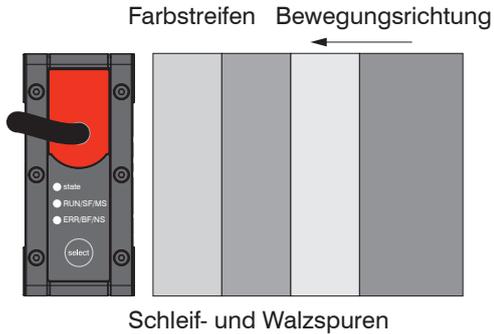


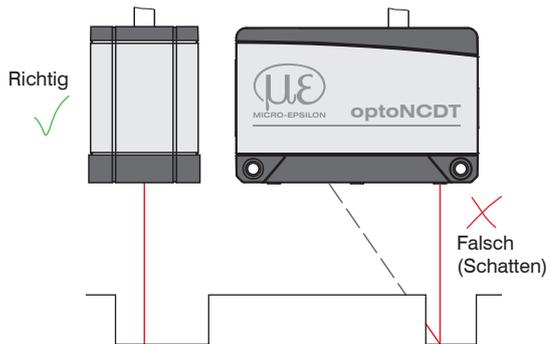
Abb. 7 Messfehler durch Verkippung bei diffuser Reflexion

### 5.1.3 Optimierung der Messgenauigkeit



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

Abb. 8 Sensoranordnung für geschliffene oder gestreifte Oberflächen



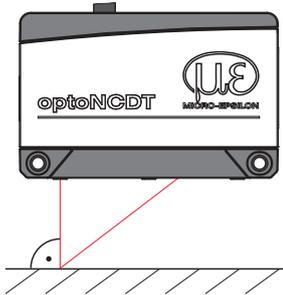
Bei Bohrungen, Sacklöchern und Kanten in der Oberfläche von bewegten Teilen ist der Sensor so anzuordnen, dass die Kante nicht den Laserpunkt verdeckt.

Abb. 9 Sensoranordnung bei Bohrungen und Kanten

## 5.2 Mechanische Befestigung, Maßzeichnung

### 5.2.1 Allgemein

Der Sensor optoNCDT 1900 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 der Montage und im Betrieb auf eine sorgsame Behandlung des Sensors. Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet. Überschreiten Sie nicht die Drehmomente.

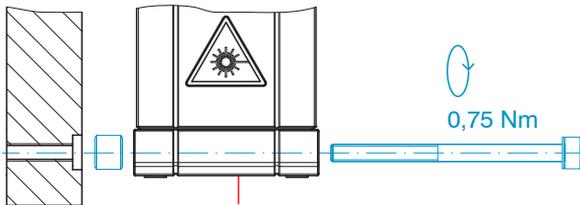
Die Auflageflächen rings um die Durchgangsbohrungen (Befestigungsbohrungen) sind leicht erhöht.

Abb. 10 Sensormontage bei diffuser Reflexion

### 5.2.2 Befestigung

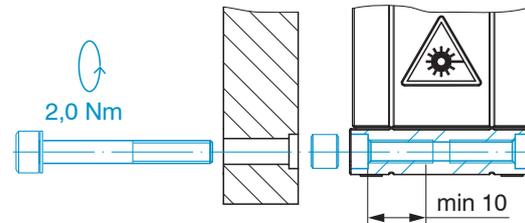
Je nach Einbaulage empfiehlt sich die Festlegung der Lage des Sensors durch Zentrierelemente und Passbohrungen. Die Zylinder-senkung  $\varnothing 6 \text{ H7}$  ist für die lagesichernden Zentrierelemente vorgesehen. Dadurch kann der Sensor reproduzierbar und austauschbar montiert werden.

#### Durchsteckverschraubung



M3 x 40; ISO 4762, A2-70

#### Direktverschraubung



M4; ISO 4762, A2-70  
Einschraubtiefe min. 10 mm

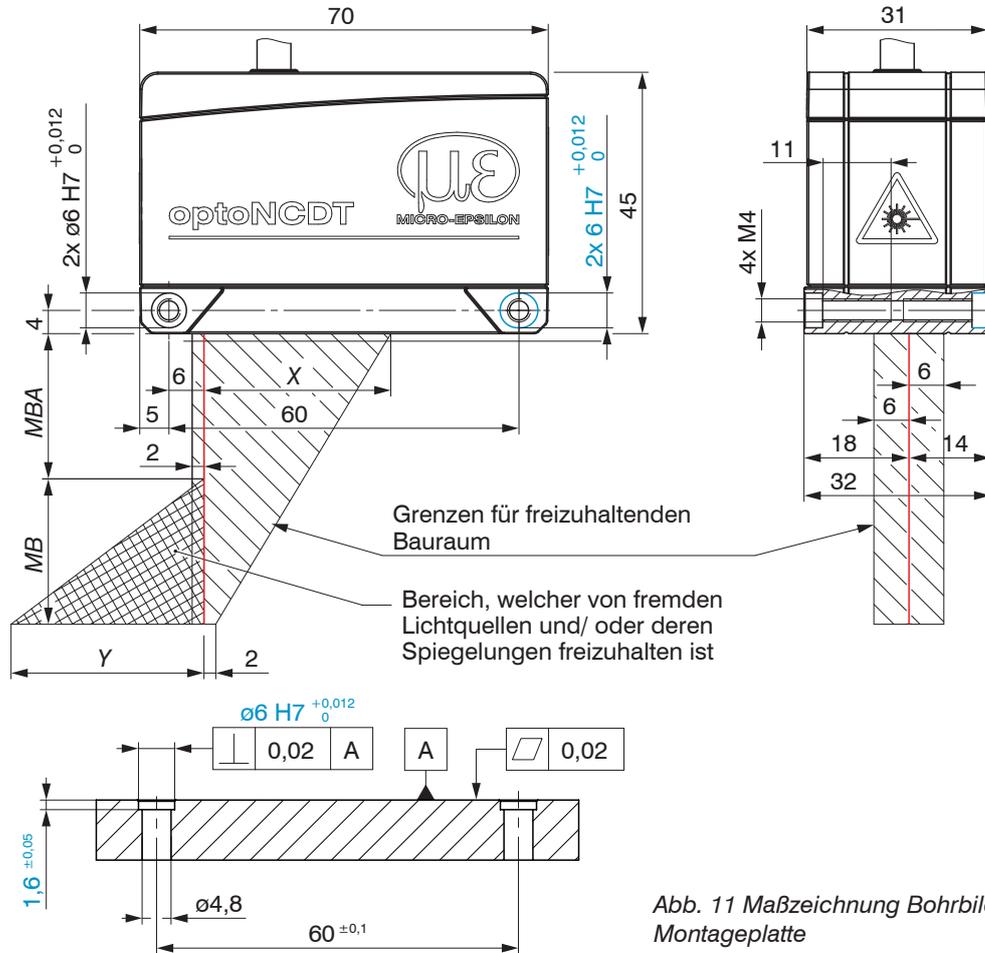


Abb. 11 Maßzeichnung Bohrbild Montageplatte

**i** Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Durchgangsbohrungen auf einer ebenen Fläche oder verschrauben Sie ihn direkt. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet.

MB	MBA	X	Y
2/2LL	15	23	3
6/6LL	17	27	9
10/10LL	20	33	14
25/25LL	25	33	33
50/50LL	40	36	45
100	50	37	75
200	60	39	130
500	100	43	215

Maße in mm

MB = Messbereich

MBA = Messbereichsanfang

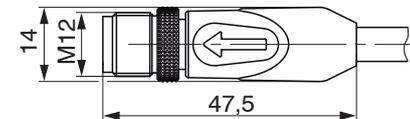
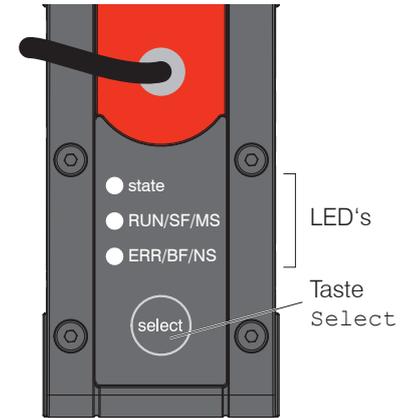


Abb. 12 Maßzeichnung Stecker Sensorkabel

### 5.3 Bedien- und Anzeigeelemente

LED State / Farbe / Zustand	Bedeutung
 grün Ein	Messobjekt im Messbereich
 gelb Ein	Messobjekt in Messbereichsmitte
 rot Ein	kein Abstandswert verfügbar, z.B. Messobjekt außerhalb des Messbereichs, zu niedrige Reflexion
 gelb Blinken, 1 Hz	Bootloader
 gelb Blinken, 8 Hz	Installation aktiv
 gelb (kurz), rot, gelb, grün, aus, wechselnd	Ethernet-Setup-Mode
 Aus	Laser abgeschaltet

Taste Select	Bedeutung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechsel der Betriebsart</li> <li>- Rücksetzen auf Werkseinstellung</li> </ul>



LED MS / Farbe / Zustand		Bedeutung
	Aus	Keine Spannung: Wenn das Gerät nicht mit Spannung versorgt wird, ist die Modulstatus-Anzeige konstant aus.
 Grün	Ein	Gerät funktionsfähig: Bei einem ordnungsgemäßen Gerätebetrieb leuchtet die Modulstatus-Anzeige konstant grün.
 Grün	Blinken	Standby: Wenn das Gerät noch nicht konfiguriert wurde, blinkt die Modulstatus-Anzeige grün.
 Rot	Blinken	Major Recoverable Fault: Wenn das Gerät einen Major Recoverable Fault erkannt hat, blinkt die Modulstatus-Anzeige rot. HINWEIS: Eine ungültige oder inkohärente Konfiguration gilt als geringfügiger Fehler.
 Rot	Ein	Major Unrecoverable Fault: Wenn das Gerät einen Major Unrecoverable Fault erkannt hat, leuchtet die Modulstatus-Anzeige konstant rot.
 Rot / Grün	Blinken	Selbsttest: Während das Gerät seinen Power Up-Test durchführt, blinkt die Modulstatus-Anzeige grün/rot.
LED NS / Farbe / Zustand		Bedeutung
	Aus	Keine Spannung, keine IP-Adresse: Wenn das Gerät keine IP-Adresse hat (oder ausgeschaltet ist), ist die Netzwerkstatus-Anzeige konstant aus.
 Grün	Blinken	No connections: Eine IP-Adresse wurde konfiguriert, aber keine CIP Connection wurde aufgebaut und keine Exclusive Owner Connection hatte ein Timeout.
 Grün	Ein	Connected: Eine IP-Adresse wurde konfiguriert. Mindestens eine CIP Connection wurde aufgebaut und keine Exclusive Owner Connection hatte ein Timeout.
 Rot	Blinken	Connection timeout: IP-Adresse wurde konfiguriert und eine Exclusive Owner Connection, für die das Gerät das Ziel ist, hatte ein Timeout. Die Netzwerkstatus-Anzeige wird zurückkehren auf dauerhaft Grün, wenn alle Exclusive Owner Connections mit Timeout wieder aufgebaut wurden.
 Rot	Ein	Doppelt vergebene IP-Adresse: Wenn das Gerät erkannt hat, dass seine IP-Adresse bereits verwendet wird, leuchtet die Netzwerkstatus-Anzeige konstant rot.
 Rot / Grün	Blinken	Selbsttest: Während das Gerät seinen Power Up-Test durchführt, blinkt die Netzwerkstatus-Anzeige grün/rot.

## 5.4 Elektrische Anschlüsse

### 5.4.1 Anschluss RJ45, PoE

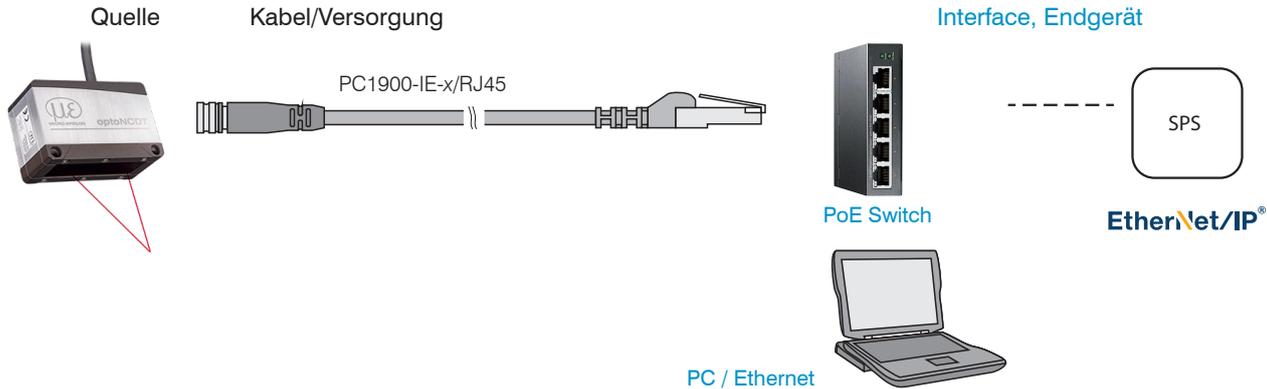


Abb. 13 Anschlussbeispiel am ILD1900-IE, Laser On/Off über Software

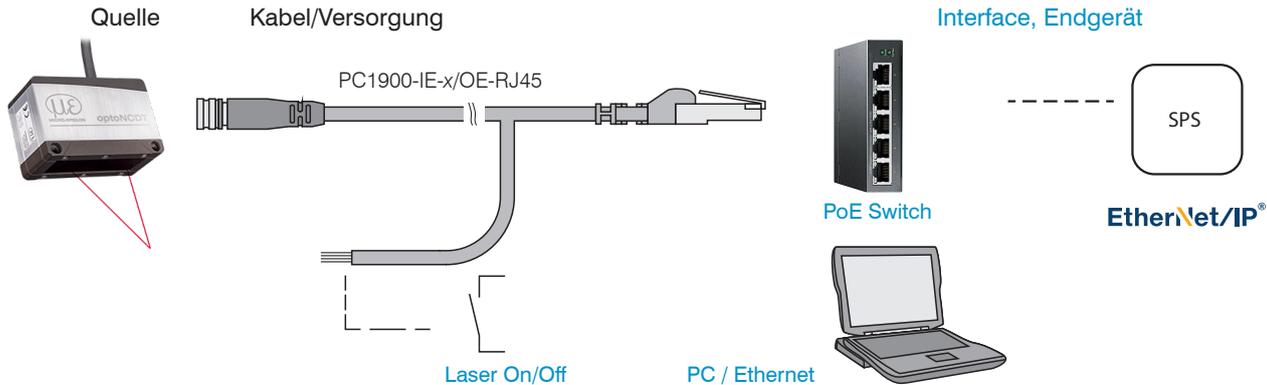


Abb. 14 Anschlussbeispiel am ILD1900-IE, Laser On/Off über Hardware  
optoNCDT 1900 / EtherNet/IP

### 5.4.2 Anschluss RJ45

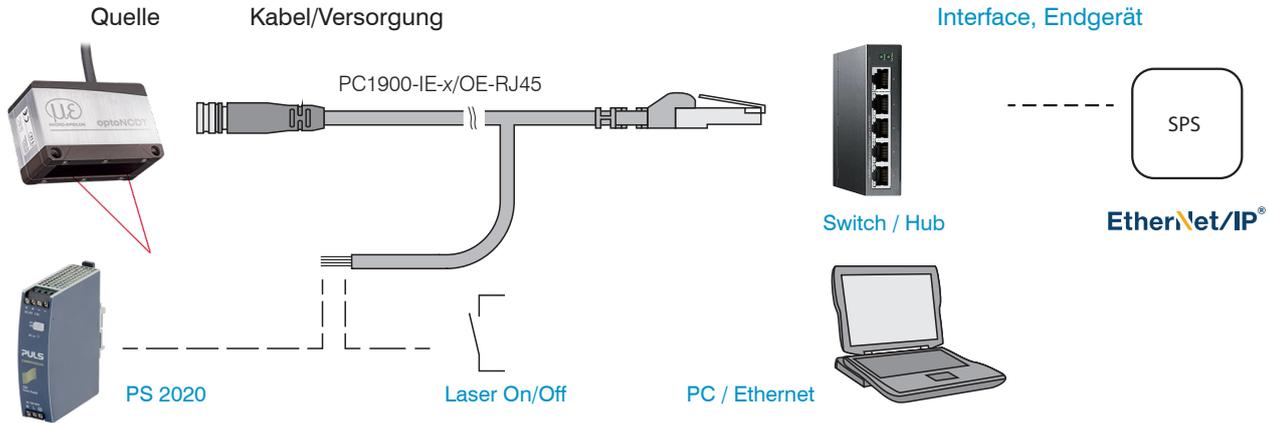


Abb. 15 Anschlussbeispiel am ILD1900-IE, Versorgung über optionales Netzteil, Laser On/Off über Hardware

### 5.4.3 Anschlussbelegung

Signal	Adernfarbe PC1900-IE-x/OE-RJ45	Bemerkung	
$V_+$	Rot	Spannungsversorgung	11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC
GND	Blau	Bezugsmasse	
Laser on/off +	Schwarz	Schalteingang	Laser im Sensor aktiv, wenn beide Pins miteinander verbunden sind.
Laser on/off -	Violett		

Abb. 16 Anschlüsse offene Enden, PC1900-IE-x/OE-RJ45

Signal	Pin	Bemerkung	
$V_+$	1	Spannungsversorgung	11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC
GND	2	Bezugsmasse	
Laser on/off +	7	Schalteingänge	
Laser on/off -	8		

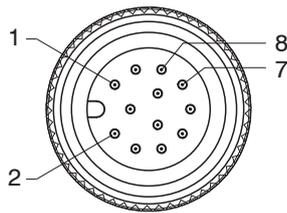
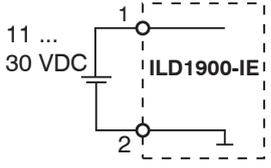


Abb. 17 Anschlüsse Pigtail am Sensor

#### 5.4.4 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (11 ... 30 V,  $P < 3$  W).

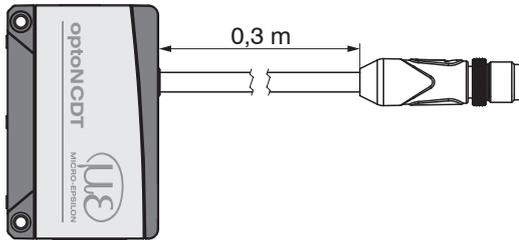
Industrial Ethernet mit PoE	Industrial Ethernet ohne PoE												
<p>Die Versorgung des Sensors erfolgt über einen PoE-fähigen Switch. Eine Phantomspannung (PoE) ist mit den Kabeln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PC1900-IE-x/RJ45 oder</li> <li>- PC1900-IE-x/OE-RJ45</li> </ul> <p>möglich.</p>	Die Versorgung des Sensors erfolgt über das Kabel PC1900-IE-x/OE-RJ45												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sensor Pin</th> <th>PC1900-IE-x/OE-RJ45 Farbe</th> <th>Versorgung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Rot</td> <td><math>V_+</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Blau</td> <td>GND</td> </tr> </tbody> </table>	Sensor Pin	PC1900-IE-x/OE-RJ45 Farbe	Versorgung	1	Rot	$V_+$	2	Blau	GND		
	Sensor Pin	PC1900-IE-x/OE-RJ45 Farbe	Versorgung										
1	Rot	$V_+$											
2	Blau	GND											
1	Rot	$V_+$	<p>Alternativ zu PoE ist eine Versorgung des Sensors mit dem optionalen Netzteil PS2020 möglich, siehe <a href="#">Abb. 15</a>.</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.</li> <li>➔ Verbinden Sie die Eingänge Pin 1 und Pin 2 am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.</li> </ul>										
2	Blau	GND											

### 5.4.5 Laser einschalten

Der Messlaser am Sensor wird über einen Softwarebefehl oder einem Schalteingang eingeschaltet. Dies ist von Vorteil, um den Sensor für Wartungszwecke oder Ähnliches abschalten zu können. Reaktionszeit: Nachdem der Laser eingeschaltet wurde, braucht der Sensor, abhängig von der Messrate, fünf Zyklen Zeit bis korrekte Messdaten gesendet werden.

<p><b>Laser on/off über Software, Versorgung mit PoE</b></p> <p>Der Messlaser am Sensor wird über einen Softwarebefehl aktiviert.</p>	<p><b>Laser on/off über Hardware, Versorgung mit PoE</b></p> <p>Der Messlaser am Sensor wird über einen Schalter o. ä. aktiviert.</p>	<p><b>Laser on/off über Hardware, Versorgung ohne PoE</b></p> <p>Zum Schalten eignen sich z. B. ein Schalttransistor mit offenem Kollektor (zum Beispiel in einem Optokoppler), ein Relaiskontakt oder auch ein digitales TTL- bzw. HTL-Signal.</p>
<p>Eine Aktivierung ist mit dem Kabel PC1900-IE-x/RJ45 möglich.</p>	<p>Eine Aktivierung ist mit dem Kabel PC1900-IE-x/OE-RJ45 möglich.</p>	<p>Eine Aktivierung ist mit dem Kabel PC1900-IE-x/OE-RJ45 möglich.</p>
<p>Es ist kein externer Widerstand zur Strombegrenzung erforderlich. Für permanent „Laser on“ sind die Adern Schwarz und Violett zu verbinden.</p>		<p>Eingänge sind nicht galvanisch getrennt                  24V-Logik (HTL): Low <math>\leq 3</math> V; High <math>\geq 8</math> V (max 30 V),                  Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High erkannt. Maximale Schaltfrequenz 10 Hz                  Die Masse der Logikschaltung muss mit „Laser on/off -“ galvanisch verbunden sein.</p>

### 5.4.6 Steckverbindung, Versorgungs- und Ausgangskabel



ILD1900-IE mit Pigtail

➡ Unterschreiten Sie nicht den Biegeradius für das Sensorkabel von 30 mm (fest verlegt) bzw. 75 mm (dauerflexibel).

i Das fest angeschlossene Sensorkabel ist schleppkettentauglich.

i Unbenutzte offene Kabelenden müssen zum Schutz vor Kurzschlüssen oder Fehlfunktionen des Sensors isoliert werden.

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung der schleppkettenfähigen Standard-Anschlusskabel PC1900-IE aus dem optionalem Zubehör, siehe Kap. A 1.

➡ Befestigen Sie die Steckverbindung von Kabelstecker und -buchse, wenn Sie ein schleppkettentaugliches Sensorkabel PC1900-IE verwenden.

➡ Vermeiden Sie übermäßigen Zug auf die Kabel. Sehen Sie Zugentlastungen in der Nähe der Steckverbindung bei senkrecht frei hängenden Kabeln ab 5 m Länge vor.

➡ Verdrehen Sie eine gesteckte Verbindung nicht gegeneinander.

➡ 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.

## 6. Betrieb

### 6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

- ▶ Montieren Sie das optoNCDT 1900 entsprechend den Montagevorschriften, siehe Kap. 5.
- ▶ Verbinden Sie den Sensor mit nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Spannungsversorgung, falls kein PoE verwendet wird.

Die Laserdiode im Sensor wird nur aktiviert, wenn

- ein Softwarebefehl oder
- bei Verwendung des Kabels PC1900-IE-x/OE-RJ45 die Adern schwarz und violett miteinander verbunden sind, siehe Kap. 5.4.5.

Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung durchläuft der Sensor eine Initialisierungssequenz. Bereits innerhalb der ersten Sekunde kann eine Verbindung zum Sensor aufgebaut und das Messen begonnen werden.

Während der ersten drei Sekunden wird eine interne Funktionsprüfung im Sensor durch die LED Status angezeigt. Diese leuchtet aufeinanderfolgend in den Farben rot, gelb und grün auf.

Die Initialisierung dauert maximal 3 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 `State` aus, dann ist die Laserlichtquelle abgeschaltet.

Sind alle LED's aus, fehlt die Versorgungsspannung.

## 6.2 Bedienung mittels Webinterface, Ethernet

### 6.2.1 Allgemein

Die Sensoren starten mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist EtherNet/IP.

**i** Der ILD1900-IE mit EtherNet/IP wird im DHCP-Betrieb ausgeliefert. Es ist ein DHCP-Server erforderlich, siehe Kap. [A 3](#), um dem Sensor eine IP-Adresse zuzuweisen. Anschließend ist auch eine Vergabe einer statischen IP-Adresse möglich.

Im Sensor ist ein Webserver implementiert; das Webinterface stellt u. a. die aktuellen Einstellungen des Sensors dar. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine Ethernet-Verbindung zum Sensor besteht.

#### **EtherNet/IP-Betrieb**

➡ Weisen Sie dem Sensor eine IP-Adresse zu.

Bei EtherNet/IP kann das Webinterface ohne Wechsel in den Ethernet-Setup-Mode erreicht werden.

Ein Beispiel dazu finden Sie im Anhang, siehe Kap. [A 3](#).

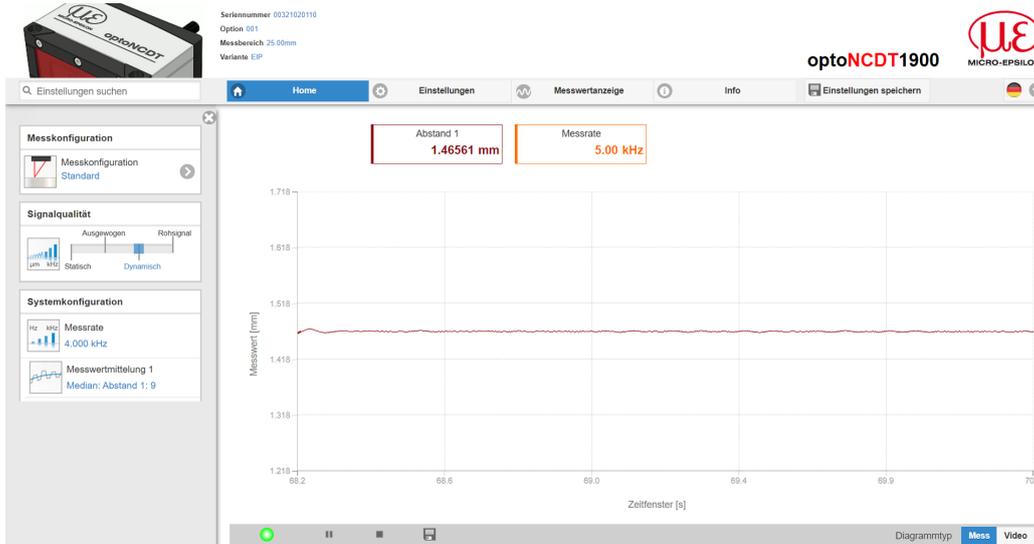
➡ Starten Sie Ihren Webbrowser und tippen Sie die IP-Adresse des Sensors in die Adresszeile.

Neben der Webseite können Sie über Ethernet auch eine neue Firmware über das Firmware-Update-Tool installieren.

## 6.2.2 Zugriff über Webinterface

► Starten Sie das Webinterface des Sensors, siehe Kap. 6.2.1.

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Konfiguration des Sensors. Der Sensor ist aktiv und liefert Messwerte. Eine Echtzeitmessung ist mit dem Webinterface nicht gewährleistet. Die laufende Messung kann mit den Funktionsschaltflächen im Diagrammtyp gesteuert werden.



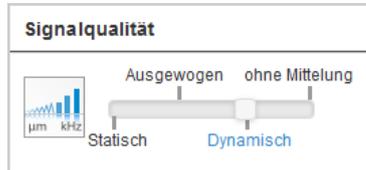
Die horizontale Navigation enthält folgende Funktionen:

- Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- Home. Das Webinterface startet automatisch in dieser Ansicht mit Messchart, Konfiguration und Signalqualität.
- Messkonfiguration. Ermöglicht eine Auswahl an vordefinierten Messeinstellungen.
- Einstellungen. Konfiguration Sensorparameter, siehe Kap. 7.
- Messwertanzeige. Messchart oder Einblendung des Videosignals.
- Info. Enthält Informationen zum Sensor, u. a. Messbereich, Seriennummer und Softwarestand.

Abb. 18 Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces im Ethernetbetrieb

Zur Konfiguration kann zwischen dem Videosignal und einer Darstellung der Messwerte über die Zeit umgeschaltet werden. Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Dynamische Hilfetexte mit Auszügen aus der Betriebsanleitung unterstützen Sie bei der Konfiguration des Sensors.

**i** Abhängig von der gewählten Messrate und des genutzten PC's kann es zu einer dynamischen Messwertreduktion in der Darstellung kommen. D. h. nicht alle Messwerte werden an das Webinterface zur Darstellung und Speicherung übertragen.



Mittelung	Beschreibung
Ausgewogen Median mit 9 Werten + Gleitend mit 64 Werten	<p>Im Bereich <i>Signalqualität</i> kann zwischen vier vorgegebenen Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen, Dynamisch und ohne Mittelung) gewechselt werden. Dabei ist die Reaktion im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort sichtbar.</p> <p><b>i</b> Startet der Sensor mit einer benutzerdefinierten Mess-einstellung (Setup), siehe Kap. 7.7.3, ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.</p> <p>Mit der Funktion <i>Signalqualität</i> können die vordefinierten Presets auf die individuelle Messaufgabe präzisiert werden.</p>
Rohsignal, ohne Mittelung	
Statisch Median mit 9 Werten + Gleitend mit 128 Werten	
Dynamisch Median, 9 Werte	

**Systemkonfiguration**

	Messrate Freie Frequenz: 5.000
	Messwertmittelung 1 Median : 9
	Messwertmittelung 2 Inaktiv
	RS422 921,6 kBps: Abstand 1

Der Bereich *Systemkonfiguration* zeigt die aktuellen Einstellungen für Messrate, Messwertmittelung und RS422 in blauer Schrift. Änderungen an den Einstellungen sind durch den Schieber *Signalqualität* oder durch den Reiter *Einstellungen* möglich.

Der Bereich *Diagrammtyp* ermöglicht den Wechsel zwischen der grafischen Darstellung der Messwerte über die Zeit oder des Videosignals.

**i** Nach der Parametrierung 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 Auswahl Messaufgabe

Im Sensor sind gängige Messkonfigurationen (Presets) für verschiedene Messobjektoberflächen und -eigenschaften gespeichert. Diese erlauben einen schnellen Start in die individuelle Messaufgabe. Die Auswahl eines Presets passend zur Messobjekt-Oberfläche, bewirkt eine vordefinierte Konfiguration der Einstellungen, die für das gewählte Material die besten Ergebnisse erzielt.

Messaufgabe		
Auswahl der Messobjekteigenschaften		
	Standard	Keramik, Metall
	Wechselnde Oberflächen <sup>1</sup>	Leiterplatten (PCB), Hybrid-Material
	Material mit Eindringen <sup>1</sup>	Kunststoffe (Teflon, POM), Materialien mit starker Eindringtiefe des Lasers

1) Verfügbar für die Sensormodelle ILD1900-2/6/10/25/50

## 6.2.4 Messwertdarstellung im Webbrowser

➔ Starten Sie mit dem Reiter Messwertanzeige die Messwert-Darstellung.



Abb. 19 Webseite Messung (Abstandsmessung)

- 1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.
  - grün: Messwertübertragung läuft.
  - grau: Messwertübertragung angehalten

Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen Play/Pause/Stop/Speichern der übertragenen Messwerte. Stop hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. Pause unterbricht die Aufzeichnung. Speichern öffnet den Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um die letzten 10.000 Werte in eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) zu speichern.

➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche ▶ (Start), um die Anzeige der Messergebnisse zu starten.

- 2 Für die Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik ist `Auto` (= Autoskalierung) oder `Manual` (= manuelle Einstellung) möglich.
- 3 Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- 4 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate, Darstellungsrate und Zeitstempel angezeigt.
- 5 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörigen Werte in den Textboxen über der Grafik angezeigt. Die Peakintensität wird ebenfalls aktualisiert.
- 6 Die Skalierung der x-Achse lässt sich mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren.
- 7 Skalierung der x-Achse: Bei laufender Messung kann mit dem linken Slider das Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Ist das Diagramm gestoppt, kann auch der rechte Slider verwendet werden. Das Zoomfenster kann auch mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) verschoben werden.
- 8 Auswahl eines Diagrammtyps: Messwert- oder Videosignaldarstellung.

## 6.2.5 Videosignaldarstellung im Webbrowser

▶ Starten Sie mit der Funktion **Video** im Bereich **Diagrammtyp** die Videosignal-Darstellung.

Das Diagramm im rechten großen Diagrammbereich stellt das Videosignal der Empfängerzeile dar. Das Videosignal im Diagrammbereich zeigt die Intensitätsverteilung über den Pixeln der Empfängerzeile an. Links 0 % (Abstand klein) und rechts 100 % (Abstand groß). Der zugehörige Messwert ist durch eine senkrechte Linie (Peakmarkierung) markiert.

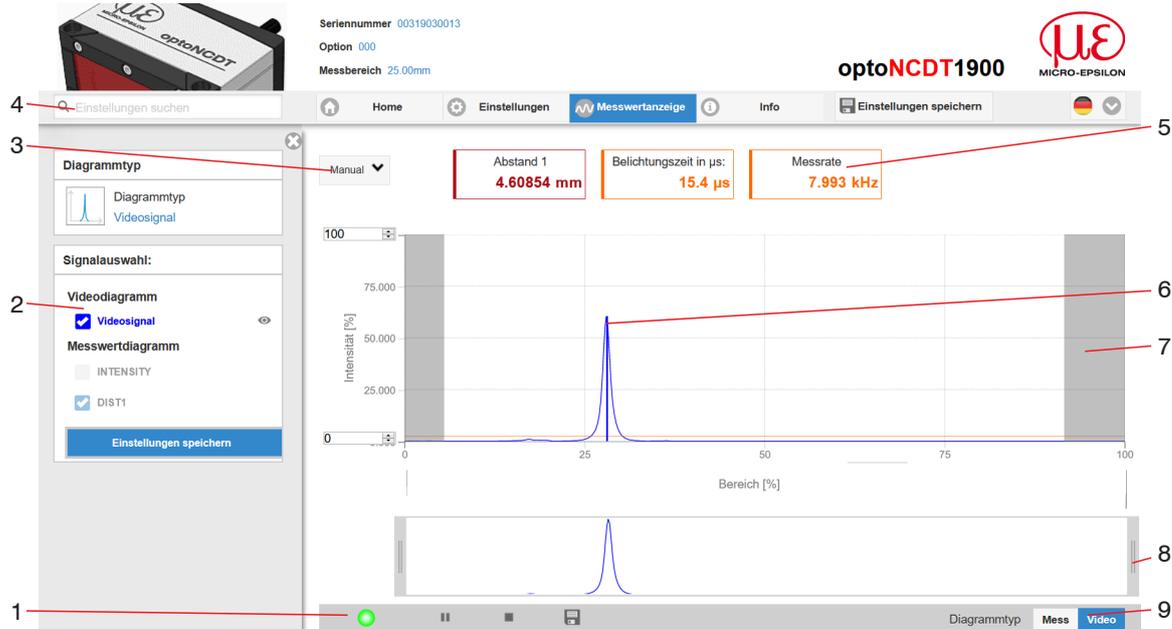


Abb. 20 Webseite Videosignal

1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.

- grün: Messwertübertragung läuft.
- grau: Messwertübertragung angehalten

Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen **Play/Pause/Stop/Speichern** der übertragenen Messwerte. **Stop** hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. **Speichern** öffnet den Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um das Videosignal in eine CSV-Datei zu speichern.

 Klicken Sie auf die Schaltfläche  (Start), um die Anzeige des Videosignals zu starten.

2 Im linken Fenster können die darzustellenden Videokurven während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt und können durch einen Klick auf den Haken hinzugefügt werden. Wenn Sie nur ein einzelnes Signal sehen wollen, dann klicken Sie auf dessen Namen.

- Peakmarkierung (senkrechte blaue Linie), entspricht dem berechneten Messwert
- Linearisierter Messbereich (begrenzt durch graue Schraffierung), nicht änderbar
- Maskierter Bereich (begrenzt durch hellblaue Schraffur), änderbar

3 Für die Skalierung der Intensitätsachse (Y-Achse) der Grafik ist **Auto** (= Autoskalierung) oder **Manual** (= manuelle Einstellung) möglich.

4 Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.

5 In den Textboxen werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate, Darstellungsrate und Zeitstempel angezeigt.

6 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreis symbol markiert und die zugehörige Intensität angezeigt. Über dem Grafikfeld erscheint die dazugehörige x-Position in %.

7 Der linearisierte Bereich liegt im Diagramm zwischen den grauen Schattierungen und ist nicht veränderbar. Nur Peaks, deren Mitten innerhalb dieses Bereiches liegen, können als Messwert berechnet werden. Der maskierte Bereich kann bei Bedarf eingeschränkt werden und wird dann rechts und links durch eine zusätzliche hellblaue Schattierung begrenzt. Die im resultierenden Bereich verbleibenden Peaks werden für die Auswertung verwendet siehe Kap. 7.4.5.

- 8 Skalierung der x-Achse: Das oben dargestellte Diagramm kann mit den beiden Slidern rechts und links im unteren Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) kann dieses auch seitlich verschoben werden.
- 9 Auswahl eines Diagrammtyps: Messwert- oder Videosignaldarstellung.

Mit der Darstellung des Videosignals lassen sich die Wirkung der einstellbaren Messaufgabe (Targetmaterial), Peakauswahl und eventuelle Störsignale durch Reflexionen o. ä. erkennen. Es gibt keinen linearen Zusammenhang zwischen der Lage des Peaks in der Videosignaldarstellung und dem ausgegebenen Messwert.

### **6.3 Parametrierung über EtherNet/IP**

EtherNet/IP beinhaltet einen Mechanismus zum Parametrieren der Adapter. Dazu werden Objekte definiert, die die Parameter zur Konfiguration des Sensors aufnehmen. Details zum Auslesen und Ändern von Objekten entnehmen Sie bitte der Beschreibung Ihrer SPS.

Eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Objekte finden Sie im Anhang, siehe Kap. 8.4.2.

### **6.4 Zeitverhalten, Messwertfluss**

Der Sensor benötigt zum Messen und Verarbeiten intern fünf Zyklen. Der Messwert N wird im fünften Zyklus an den EtherCAT-Master übertragen.

Messen, Verarbeiten und Übertragen erfolgen parallel, so dass der nächste Messwert (N+1) im darauffolgenden Zyklus übermittelt wird.

## 6.5 Bedienung mit Folientaste

Mit der Taste `select` können Sie die Werkseinstellung wiederherstellen.

Rücksetzen auf Werkseinstellung ändert nicht die IP-Adresse.

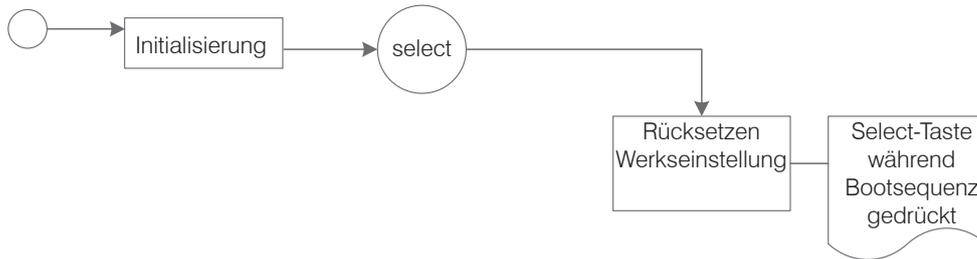


Abb. 21 Ablauf für den Abruf der Werkseinstellung oder Bootloader mit der Taste `select`

## 7. Sensor-Parameter einstellen

### 7.1 Vorbemerkungen zu den Einstellmöglichkeiten

Sie können das optoNCDT 1900 auf verschiedene Arten parametrieren:

- mittels Webbrowser und das Sensor-Webinterface,
- mittels EtherNet/IP und die herstellerspezifischen Objekte, siehe Kap. 8.4.2.

**i** Wenn Sie die Parametrierung nicht im Sensor dauerhaft speichern, gehen die Einstellungen nach dem Ausschalten des Sensors wieder verloren. Alternativ können Sie Werte für die EtherNet/IP-Objekte im Projekt Ihrer SPS-Software speichern, die beim Hochfahren des Systems an den Sensor übertragen werden.

### 7.2 Übersicht Parameter

Nachfolgende Parameter können Sie im optoNCDT 1900 einstellen bzw. ändern, siehe Reiter `Einstellungen`.

Eingänge	Laserleistung
Messwertaufnahme	Messaufgabe, Messrate, Auswertebereich, Belichtungsmodus, Peakauswahl
Signalverarbeitung	Messwertmittelung 1/2, Nullsetzen/Mastern
Systemeinstellungen	Einheit Webinterface, Laden & Speichern, Import & Export, Sensor rücksetzen (Werkseinstellungen)

### 7.3 Eingänge

➤ Wechseln Sie im Reiter **Einstellungen** in das Menü **Eingänge**.

Laserleistung	<i>Voll</i>	<i>Volle Leistung für Standardoberflächen</i>	Die Laserlichtquelle ist nur aktiv, wenn Pin 7 mit PIN 8 verbunden ist, siehe Kap. 5.4.5.
	<i>Medium</i>	<i>Optimierte Leistung für stark reflektierende Oberflächen und kleine Messbereiche</i>	
	<i>Reduziert</i>	<i>Minimale Leistung für Servicezwecke</i>	
	<i>Aus</i>	<i>Laser ist ausgeschaltet</i>	
Synchronisation mit EtherNet/IP		Sollen mehrere Sensoren taktgleich am gleichen Messobjekt messen, können die Sensoren untereinander synchronisiert werden. Details dazu finden Sie im Anhang, siehe Kap. 8.10.	

**i** Achten Sie beim Umschalten der Laserleistung auf die Signalintensität. Bestmögliche Ergebnisse erzielen Sie mit einer Signalintensität von 25 ... 50 %.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

## 7.4 Messwertaufnahme

### 7.4.1 Vorbemerkung

► Wechseln Sie im Reiter `Einstellungen` in das Menü `Messwertaufnahme`.

Im rechten Teil der Anzeige erscheint ein Diagramm entsprechend der vorherigen Einstellung im Bereich `Diagrammtyp`. Das Diagramm ist aktiv und sämtliche Einstellungen werden sofort sichtbar. Darunter werden Hinweise zur gewählten Einstellung gegeben.

Im linken Bereich befinden sich die Menüs für den Bereich `Messwertaufnahme`.

### 7.4.2 Messkonfiguration

Details dazu finden Sie in der Bedienung des Webinterfaces, siehe Kap. 6.2.3.

### 7.4.3 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 / 4 kHz / 8 kHz / 10 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. Die max. Messrate hängt vom Feldbus und der Buszykluszeit ab.
	freie Messrate Wert	

Bei einer maximalen Messrate von 10 kHz wird das CMOS-Element 10.000 mal pro Sekunde belichtet. Je niedriger die Messrate, um so länger ist auch die maximale Belichtungszeit.

Ab Werk ist die Messrate auf 4 kHz eingestellt.

### 7.4.4 Reset Zähler

Sie können die Zählerstände für die Messwerte, Zeitstempel, Triggerereigniszähler und Triggerwertzähler zurücksetzen. Eine Anzeige der Zählerstände im Webinterface ist nicht möglich.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

### 7.4.5 Auswertebereich maskieren, ROI

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

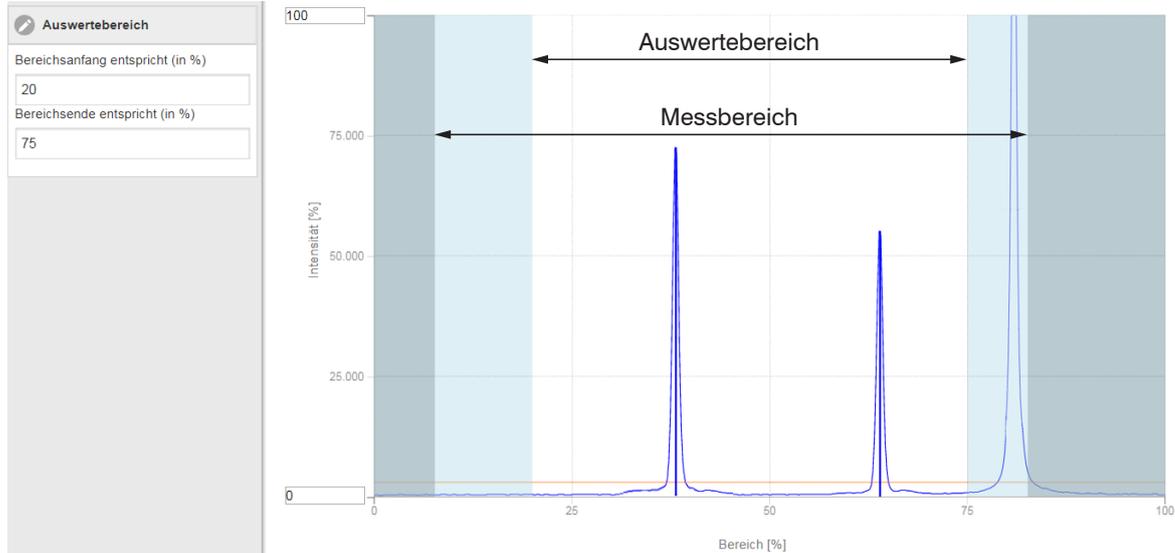
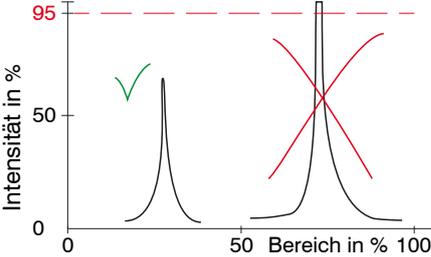


Abb. 22 Hellblaue Bereiche begrenzen den Auswertebereich

Die Belichtungsregelung optimiert die Peaks im Auswertebereich. Somit können kleine Peaks optimal ausgeregelt werden, wenn ein hoher Störpeak außerhalb des Auswertebereiches liegt.

### 7.4.6 Belichtungsmodus

<p>Belichtungsmodus</p>	<p><i>Automatikmodus</i></p>	<p><i>Standard / Intelligente Regelung / Hintergrundausblendung</i></p>		 <p><i>Standard: Der Sensor bestimmt die optimale Belichtungszeit selbst. Der Sensor regelt die Signalintensität auf ca. 50 %.</i></p> <p><i>Intelligente Regelung: Dieser intelligente Algorithmus ist insbesondere für Messungen an bewegten Objekten oder bei Materialübergängen vorteilhaft.</i></p> <p><i>Hintergrundausblendung: Unterdrückt Störeinflüsse durch Fremdlicht. Dadurch wird die Fremdlichttoleranz des Sensors stark erhöht. Die Ausgaberate des Sensors wird halbiert.</i></p>
	<p><i>Manueller Modus</i></p>	<p>Belichtungszeit in <math>\mu\text{s}</math></p>	<p>Wert</p>	<p><i>Im manuellen Modus wird, bei eingeblendetem Videosignal, die Belichtungszeit vom Anwender vorgegeben. Variieren Sie die Belichtungszeit, um eine Signalintensität bis max. 95 % zu erhalten.</i></p>



Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.



Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

### 7.4.7 Peakauswahl

<p>Peakauswahl</p>	<p><i>Erster Peak / Höchster Peak / Letzter Peak / Breitester Peak</i></p>	<p><i>Definiert, welches Signal im Zeilen-signal für die Auswertung verwendet wird.</i></p> <p><i>Erster Peak: Nächstliegender Peak (Spitze) zum Sensor.</i></p> <p><i>Höchster Peak: Standard, Peak mit der höchsten Intensität.</i></p> <p><i>Letzter Peak: Entferntest liegender Peak zum Sensor.</i></p> <p><i>Breitester Peak: Peak mit der größten Fläche.</i></p>	
--------------------	--	--	--

Bei einem Messobjekt, das aus mehreren transparenten Schichten besteht, kann ein korrektes Messergebnis nur für den ersten Peak ermittelt werden.



Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.



Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

## 7.5 Signalverarbeitung

### 7.5.1 Vorbemerkung

► Wechseln Sie im Reiter `Einstellungen` in das Menü `Signalverarbeitung`.

Im rechten Teil der Anzeige erscheint ein Diagramm entsprechend der vorherigen Einstellung im Bereich `Diagrammtyp`. Das Diagramm ist aktiv und sämtliche Einstellungen werden sofort sichtbar. Darunter werden Hinweise zur gewählten Einstellung gegeben.

Im linken Bereich befinden sich die Menüs für den Bereich `Signalverarbeitung`.

### 7.5.2 Mittelung

#### 7.5.2.1 Allgemein

Die Mittelung der Messwerte wird für statische Messungen oder sich langsam ändernde Messwerte empfohlen. Die Funktion `Messwertmittelung 1` wird vor `Messwertmittelung 2` ausgeführt.

Messwertmittelung	<i>keine Mittelung</i>			<i>Messwerte werden nicht gemittelt.</i>
	<i>Gleitend N Werte</i>	2 / 4 / 8 ... 4096	Wert	<i>Angabe der Mittelungsart. Die Mittelungszahl N gibt an, über wie viele fortlaufende Messwerte im Sensor gemittelt werden soll.</i>
	<i>Rekursiv N Werte</i>	2 ... 32767	Wert	
	<i>Median N Werte</i>	3 / 5 / 7 / 9	Wert	

Die Messwertmittelung erfolgt nach der Berechnung der Abstandswerte vor der Ausgabe über die Schnittstellen.

Durch die Mittelwertbildung wird

- die Auflösung verbessert,
- das Ausblenden einzelner Störstellen ermöglicht oder
- das Messergebnis „geglättet“.

Das Linearitätsverhalten wird mit einer Mittelung nicht beeinflusst.

Die Mittelwerte werden fortlaufend mit jeder Messung neu berechnet. Die gewünschte Mittelungstiefe wird erst erreicht, nachdem die Anzahl erfasster Messwerte mindestens der Mittelungstiefe entspricht.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

**i** Der eingestellte Mittelwerttyp und die Mittelungszahl müssen im Sensor gespeichert werden, damit sie nach dem Ausschalten erhalten bleiben.

Die Mittelung hat keinen Einfluss auf die Messrate bzw. Datenrate bei digitaler Messwertausgabe. Die Mittelungszahlen lassen sich auch über die digitalen Schnittstellen programmieren. Der Sensor optoNCDT 1900 wird ab Werk mit der Voreinstellung „Median 9“, d. h. mit Mittelwertbildung vom Typ Median über 9 Messwerte ausgeliefert.

Je nach Art des Mittelwertes und der Anzahl der gemittelten Werte ergeben sich unterschiedliche Einschwingzeiten, siehe Kap. 6.4.

### 7.5.2.2 Gleitender Mittelwert

Über die wählbare Anzahl  $N$  aufeinanderfolgender Messwerte (Fensterbreite) wird der arithmetische Mittelwert  $M_{gl}$  nach folgender Formel gebildet und ausgegeben:

$$M_{gl} = \frac{\sum_{k=1}^N MW(k)}{N}$$

$MW$	Messwert,
$N$	Mittelungszahl,
$k$	Laufindex (im Fenster)
$M_{gl}$	Mittelwert bzw. Ausgabewert

#### Verfahren:

Jeder neue Messwert wird hinzugenommen, der erste (älteste) Messwert aus der Mittelung (aus dem Fenster) wieder herausgenommen. Dadurch werden kurze Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen erzielt.

Beispiel:  $N = 4$

$\dots 0, 1, \underline{2, 2, 1, 3}$ $\downarrow$ $\frac{2, 2, 1, 3}{4} = M_{gl}(n)$	$\dots 1, 2, \underline{2, 1, 3, 4}$ $\downarrow$ $\frac{2, 1, 3, 4}{4} = M_{gl}(n+1)$	Messwerte
		Ausgabewert

#### Besonderheiten:

Bei der gleitenden Mittelung im optoNCDT 1900 sind für die Mittelungszahl  $N$  nur Potenzen von 2 zugelassen. Wertebereich für die Mittelungszahl  $N$  ist 1 / 2 / 4 / 8 ... 4096.

### 7.5.2.3 Rekursiver Mittelwert

Formel:

$$M_{\text{rek}}(n) = \frac{MW_{(n)} + (N-1) \times M_{\text{rek}(n-1)}}{N}$$

$MW$	Messwert,
$N$	Mittelungszahl,
$n$	Messwertindex
$M_{\text{rek}}$	Mittelwert bzw. Ausgabewert

#### Verfahren:

Jeder neue Messwert  $MW(n)$  wird gewichtet zur Summe der vorherigen Mittelwerte  $M_{\text{rek}}(n-1)$  hinzugefügt.

#### Besonderheiten:

Die rekursive Mittelung erlaubt eine sehr starke Glättung der Messwerte, braucht aber sehr lange Einschwingzeiten bei Messwert-sprüngen. Der rekursive Mittelwert zeigt Tiefpassverhalten. Wertebereich für die Mittelungszahl  $N$  ist 2 ... 32767.

### 7.5.2.4 Median

Aus einer vorgewählten Anzahl von Messwerten wird der Median gebildet.

#### Verfahren:

Dazu werden die einlaufenden Messwerte (3, 5, 7 oder 9 Messwerte) nach jeder Messung neu sortiert. Der mittlere Wert wird danach als Median ausgegeben. Bei der Bildung des Medians im Sensor werden 3, 5, 7 oder 9 Messwerte berücksichtigt, d.h. es gibt keinen Median 1.

#### Besonderheiten:

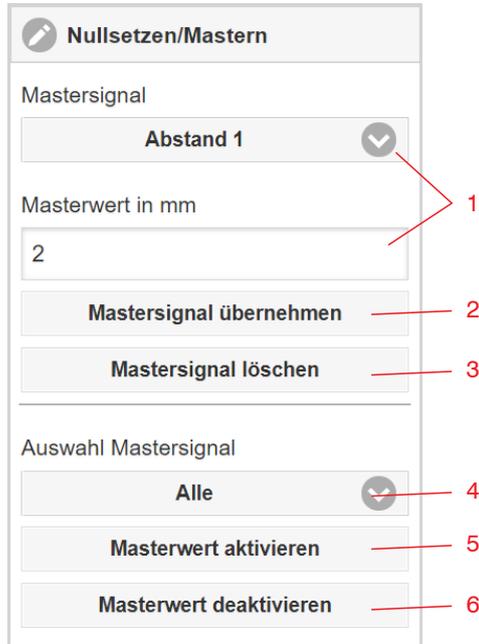
Diese Mittelungsart unterdrückt einzelne Störimpulse. Die Glättung der Messwertkurven ist jedoch nicht sehr stark.

Beispiel: Mittelwert aus fünf Messwerten

... 0 1 2 4 5 1 3 → Messwerte sortiert: 1 2 3 4 5     Median<sub>(n)</sub> = 3

... 1 2 4 5 1 3 5 → Messwerte sortiert: 1 3 4 5 5     Median<sub>(n+1)</sub> = 4

### 7.5.3 Nullsetzen, Mastern



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

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

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

**!** Mastern oder Nullsetzen erfordert ein Messobjekt im Messbereich.  
**!** Mastern oder Nullsetzen den Digitalausgang und die Anzeige gleichermaßen.

- 1 Signal für die Funktion auswählen, Masterwert zuweisen.
- 2 Speichert Masterwert in flüchtigen Speicher.<sup>1</sup>
- 3 Löscht Masterwert in flüchtigen Speicher.
- 4 Auswahl eines bestimmten Signals oder Funktion
- 5 Funktion starten
- 6 Funktion beenden, Rückkehr zur Absolutmessung.

#### Ablauf Mastern / Nullsetzen:

- ➡ Bringen Sie Messobjekt und Sensor in die gewünschte Position zueinander.
- ➡ Senden Sie das Master-Kommando (EtherCAT) oder klicken Sie auf die Schaltfläche `Masterwert aktivieren`.

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

1) Mit der Funktion `Einstellungen speichern` können Sie den Masterwert dauerhaft in ein Setup speichern.

## 7.6 Digitalausgang EtherNet/IP

### 7.6.1 Werte, Bereiche

Die digitalen Messwerte werden als vorzeichenlose Digitalwerte (Rohwerte) 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	18 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[0; 230604]	$d = \frac{x - 98232}{65536} * MB$
		<i>MB</i> Messbereich in mm	{2/6/10/25/50/100/200/500}	
		<i>d</i> Abstand in mm	ohne Mastern [-0,01MB; 1,01MB] mit Mastern [-2MB; 2MB]	
Belichtungszeit	16 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[1000; 40000]	$BZ = \frac{1}{10} x$
		<i>BZ</i> Belichtungszeit in $\mu s$	[100; 4000]	
Intensität	16 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[0; 1023]	$I = \frac{100}{1023} x$
		<i>I</i> Intensität in %	[0; 100]	
Sensorstatus	18 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[0; 242143]	Bit 0 (LSB): Peak beginnt vor ROI
		Bitcodierung	[0; 1]	Bit 1: Peak endet nach ROI
				Bit 2: kein Peak gefunden
		<i>MBA</i> Anfang Messbereich		Bit 5: Abstand vor MBA (erweitert)
		<i>MBE</i> Ende Messbereich		Bit 6: Abstand nach MBE (erweitert)
			Bit 15: Messwert ist getriggert	
Messwertzähler	18 Bit	<i>x</i> Digitalwert	[0; 262143]	

Zeitstempel	32 Bit	x	Digitalwert	[0; 4294967295]	$t = \frac{1}{1000} x$
		t	Zeitstempel in $\mu$ s	[0; 1h11m34.967s]	
Unlinearisierter Schwerpunkt	18 Bit	x	Digitalwert	[0; 262143]	$US = \frac{100}{262143} x$
		US	Schwerpunkt in %	[0; 100]	
Messfrequenz	18 Bit	x	Digitalwert	[2500; 100000]	$f = \frac{x}{10}$
		f	Frequenz in Hz		

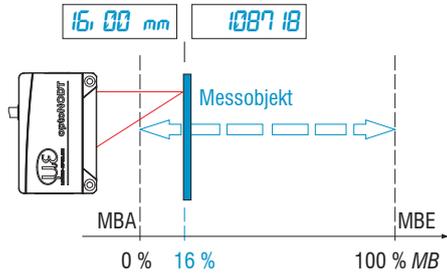
Im Abstandswert übertragene Zustandsinformationen

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

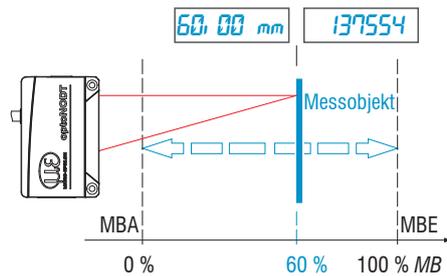
### 7.6.2 Verhalten Digitalausgang

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 ILD1900-100-IE, Messbereich 100 mm.

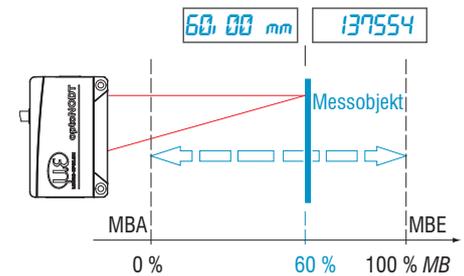
Messobjekt bei 16 % Messbereich



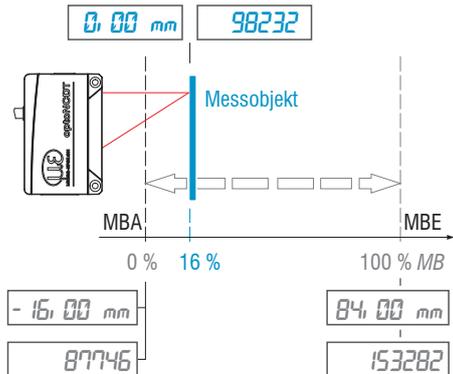
Messobjekt bei 60 % Messbereich



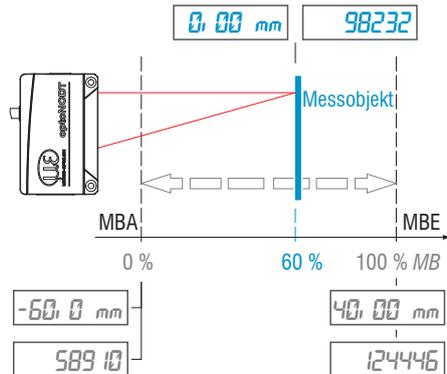
Messobjekt bei 60 % Messbereich



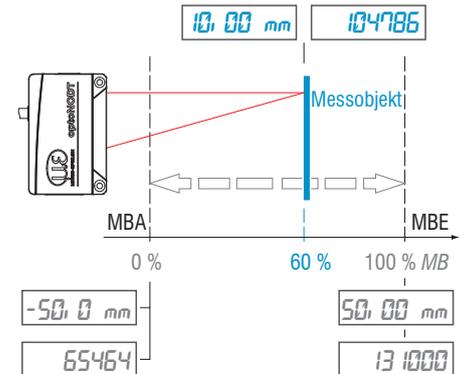
➔ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➔ Nullsetzen (Masterwert = 0 mm)



➔ Masterwert 10 mm setzen



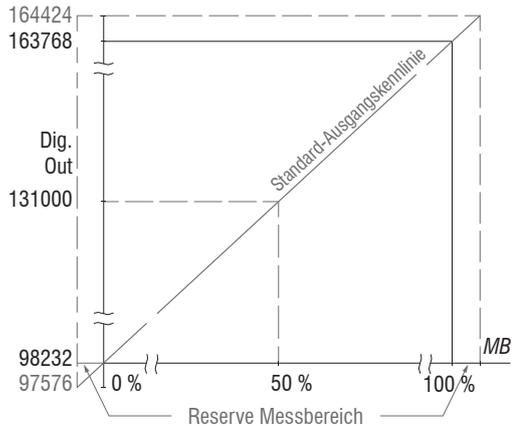


Abb. 23 Digitalwerte ohne Nullsetzung bzw. Masterung  
optoNCDT 1900 / EtherNet/IP

Messobjekt bei 80 % Messbereich (80 mm)

➡ Masterwert 200 mm setzen

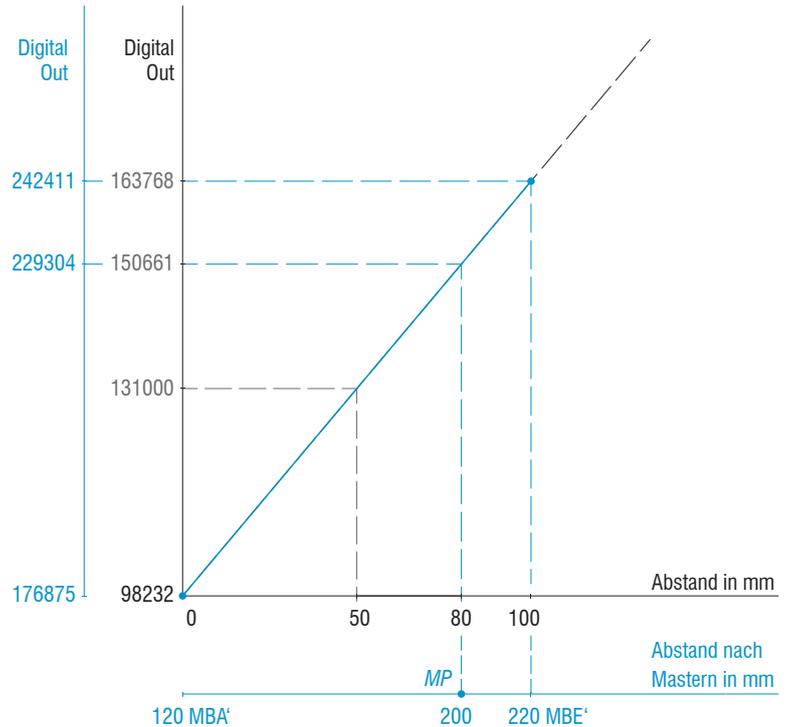


Abb. 24 Digitalwerte ILD1900-100-IE nach Masterung mit 200 mm Masterwert

## 7.7 Systemeinstellungen

### 7.7.1 Allgemein

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

### 7.7.2 Einheit, Sprache

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

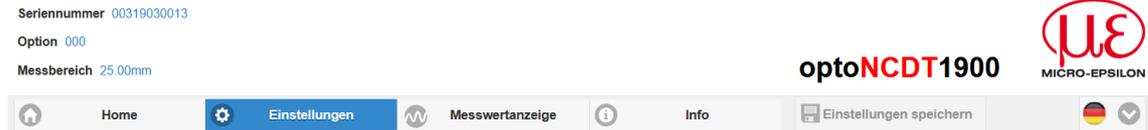
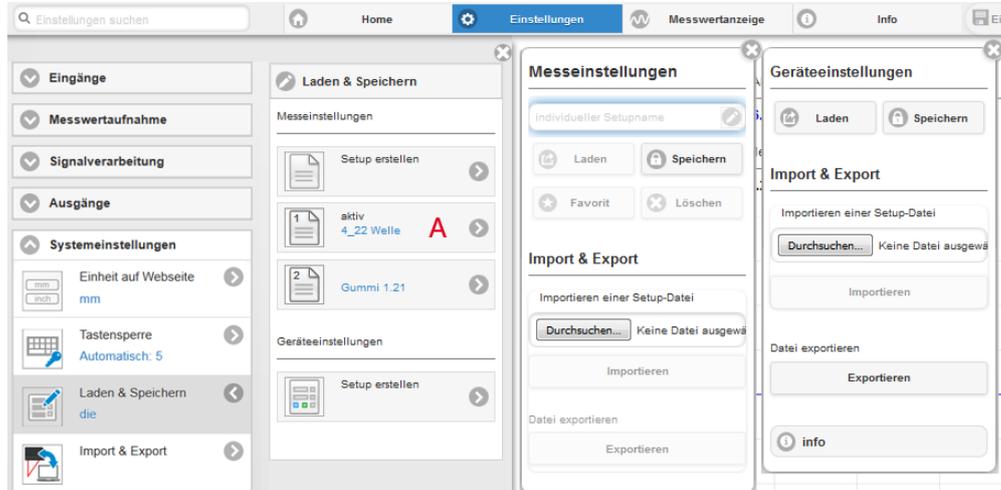


Abb. 25 Sprachauswahl in der Menüleiste

### 7.7.3 Laden, Speichern

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



Details zu den Mess- und Geräteeinstellungen finden Sie im Abschnitt Sensor zurücksetzen, siehe Kap. 7.7.5.

Abb. 26 Verwalten von Anwendereinstellungen

Setups im Sensor verwalten, Möglichkeiten und Ablauf			
Einstellungen speichern	Bestehendes Setup aktivieren	Änderung im aktiven Setup speichern	Setup nach dem Booten bestimmen
Menü Setup erstellen	Menü Laden & Speichern	Menüleiste	Menü Laden & Speichern
<p>➡ Geben Sie im Feld  den Namen für das Setup an, z. B. Gummi_1_21 und betätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche <b>Speichern</b>.</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich A. Es öffnet sich der Dialog <b>Messeinstellungen</b>.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche <b>Laden</b>.</p>	<p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche </p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich A. Es öffnet sich der Dialog <b>Messeinstellungen</b>.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche <b>Favorit</b>.</p>

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

### 7.7.4 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 <code>Import &amp; Export</code>	Menü <code>Import &amp; Export</code>
<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Schaltfläche <code>Parametersatz erstellen</code>.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog <code>Daten zum Exportieren wählen</code>.</p> <p>➡ Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxes stellen Sie einen Parametersatz zusammen.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Datei übertragen</code>.</p> <p>Es öffnet sich ein Windows-Dialog zum Dateitransfer.</p> <p>➡ Quittieren Sie den Dialog mit OK.</p> <p>Das Betriebssystem legt den Parametersatz im Bereich <code>Download</code> ab. Der Dateiname für das nebenstehende Beispiel lautet damit <code>&lt;... \Downloads\ILD1900_BASICSETTINGS_MEASSETTINGS_... .JSON&gt;</code></p>	<p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche <code>Durchsuchen</code>.</p> <p>Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl.</p> <p>➡ Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Öffnen</code>.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog <code>Daten zum Importieren</code>.</p> <p>➡ Durch Anwahl/Abwahl in den Checkboxes bestimmen Sie die durchzuführenden Aktionen.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Datei übertragen</code>.</p>

**Daten zum Exportieren wählen** ✕

**Setups**

- UserSetting**
- Gummi2\_08**
- TP1\_45**

**Initiales Setup beim Booten**

- Gummi2\_08**

**Allgemeine Sensoreinstellungen**

- Allgemeine Sensoreinstellungen**

**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 initialen Setups übernehmen**

### 7.7.5 Sensor zurücksetzen

Sensor zurücksetzen	Geräteeinstellungen	Schaltfläche	Es werden die Einstellungen Baudrate, Sprache, Einheit, Tastensperre und Echo-Mode gelöscht und die Default-Parameter geladen.
	Messeinstellung	Schaltfläche	Es werden die Einstellungen für Messrate, Trigger, Auswertebereich, Peakauswahl, Fehlerbehandlung, Mittelung, Nullsetzen/Masten, Datenreduktion und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.
	Alles zurücksetzen	Schaltfläche	Beim Betätigen der Schaltfläche werden die Einstellungen für den Sensor, die Messeinstellungen, die Zugriffsberechtigung, Passwort und die Setups gelöscht. Das 1. Preset wird geladen.
	Sensor neu starten	Schaltfläche	Beim Betätigen der Schaltfläche wird der Sensor mit den Einstellungen aus dem Favoritensetup neu gebootet, siehe Kap. 7.7.4.

### 7.7.6 Bootmodus

Die Funktion `Bootmodus` inkl. Wechsel in den `Ethernet-Setup-Mode` wird für die Sensoren ILD1900-IE mit EtherCAT oder Profinet benötigt. Ein Sensor ILD1900-IE mit EtherNet/IP unterstützt die Funktion `Bootmodus` nicht. Eine Verwendung wird nicht empfohlen.

Der Sensor muss über eine IP-Adresse verfügen, damit das Webinterface und die SPS parallel über Ethernet (Protokolle TCP/IP und UDP) auf den Sensor zugreifen können, siehe Kap. A 3.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

## 8. EtherNet/IP, Dokumentation

### 8.1 Vorbemerkung

Der Sensor startet mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist EtherNet/IP. Der EtherNet/IP-Betrieb, als auch der Ethernet-Setup-Mode, ermöglichen eine einfache Programmierung eines Sensors, siehe Kap. 6.2.1, siehe Kap. 7.

### 8.2 Einstellungen speichern, EtherNet/IP-Betrieb fortsetzen

➤ Gehen Sie in das Menü `Einstellungen > Systemeinstellungen > Laden&Speichern` oder klicken Sie auf die Schaltfläche `Einstellungen speichern`, siehe Kap. 7.7.3.

Der Sensor speichert nun die Einstellungen auch in die Objekte für die Verwendung im EtherNet/IP-Betrieb.

Setzen Sie Ihre Arbeit in Ihrer SPS-Umgebung fort.

### 8.3 Allgemein

EtherNet/IP ist ein von der Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) entwickelter, ethernetbasierter Feldbus, der auf den Protokollen TCP und UDP aufbaut. Das IP in EtherNet/IP steht für Industrial Protocol. Als Anwendungsprotokoll kommt das Common Industrial Protocol (CIP) zum Einsatz. CIP unterscheidet zwischen

- Implicit Messages: zeitkritische, zyklische Prozessdaten; Übertragung erfolgt über UDP,
- Explicit Messages: azyklische Bedarfsdaten; Übertragung erfolgt über TCP.

Explicit Messages arbeiten nach dem Client/Server-Modell und Implicit Messages arbeiten nach dem Producer/Consumer-Modell.

Beide setzen eine CIP-Verbindung voraus. Es ist auch möglich, Explicit Messages ohne eine CIP-Verbindung über sogenannte Unconnected Explicit Messages auszutauschen.

CIP (Common Industrial Protocol)	
Implicit Messages	Explicit Messages
UDP	TCP
I/O-Connections	Explicit Messaging Connections
Austausch von Prozessdaten von einem Producer an ein oder mehrere Consumer	Austausch von Daten zwischen zwei Geräten nach dem Client/Server-Modell

Abb. 27 CIP Stack und Transport von Daten nach dem ISO/OSI-Referenzmodell

EtherNet/IP unterscheidet zwei Arten von Geräten: EtherNet/IP-Scanner und EtherNet/IP-Adapter. Beim Sensor ILD1900-IE mit EtherNet/IP handelt es sich um einen EtherNet/IP-Adapter. Um Daten mit einem EtherNet/IP-Adapter auszutauschen wird ein EtherNet/IP-Scanner benötigt.

## 8.4 Explizite Messaging

CIP ist ein objektorientiertes Konzept, welches an die objektorientierte Programmierung angelehnt ist. Ein Ethernet/IP-Gerät wird durch eine Menge von CIP-Objekten modelliert. Ein Objekt besteht aus einer Klasse, von der wiederum ein oder mehrere Instanzen existieren können. Klassen und Instanzen verfügen weiterhin über Attribute. Attribute dienen dazu, das EtherNet/IP-Gerät zu konfigurieren, in dem schreibend oder lesend auf die Attribute zugegriffen wird. Die Adressierung eines Objekts erfolgt über die Class-ID, Instance-ID und die Attribute-ID. Weiterhin ist von Bedeutung, wie auf ein Objekt zugegriffen wird, z. B. ob schreibend oder lesend. Diese Information wird durch den Service-Code festgelegt.

Object 1			Object 2	Object n
Class (Class-ID)	Attribute 1 (Attribute-ID) ... Attribute n	read/write		
Instance 1 (Instance-ID)	Attribute 1 (Attribute-ID) ... Attribute n	read/write		
... Instance n	Attribute 1 ... Attribute n	read/write		

Abb. 28 Beispiel Explicit Message mit den Informationen über Class-ID, Instance-ID, Attribute-ID und Service-Code

Bei den Objekten wird unterschieden zwischen

- Standardobjekten, die auch bei unterschiedlichen Geräten immer den gleichen Aufbau haben und
- herstellerspezifischen Objekten, die je nach Hersteller einen anderen Aufbau aufweisen.

Die Standardobjekte besitzen eine Class-ID im Bereich 0x000 bis 0x063 oder 0x0F0 bis 0x2FF. Die Class-ID von herstellerspezifischen Objekten bewegt sich in einem Bereich von 0x064 bis 0x0C7 oder 0x300 bis 0x4FF.

## 8.4.1 Standard-Objekte

### 8.4.1.1 Übersicht

Class-ID	Name
0x01	Identity Object
0x02	Message Router Object
0x04	Assembly Object
0x06	Connection Manager
0x47	DLR Object
0x48	QoS Object
0xF5	TCP/IP Interface Object
0xF6	Ethernet Link Object
0x43	Time Sync Object
0x109	LLDP Management Object

Abb. 29 Übersicht Standard-Objekte

### 8.4.1.2 Object 0x01h: Identity

#### Class attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Vendor ID	Get	Hersteller-Identifikation	UINT
2	Device Type	Get	Angabe der allgemeinen Produktart	UINT
3	Product Code	Get	Identifizierung eines bestimmten Produkts eines einzelnen Anbieters	UINT
4	Revision	Get	Revision des Produkts	STRUCT <sup>1</sup>
5	Status	Get	Zusammenfassender Gerätestatus	WORD
6	Serial Number	Get	Seriennummer des Geräts	UDINT
7	Product Name	Get	Von Menschen lesbare Identifikation	SHORT_STRING
8	State	Get	Aktueller Zustand des Geräts	USINT

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT sind zu finden in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 1/2.

**Services**

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x01	Get Attribute All	Yes	Yes	Alle Attributwerte abrufen
0x05	Reset	Yes	Yes	Gerät zurücksetzen
0x4B	Flash LEDs	No	Yes	Blinken der Geräte-LEDs zur Identifizierung
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert ändern

Sie können den Sensor über den Service `Reset` (0x05 hex) der Instanz 1 oder direkt über die Klasse des Identity-Objekts (0x01 hex) auf Werksteinstellungen zurücksetzen. Der `Reset`-Service beinhaltet den Parameter `Reset_Type` vom Datentyp `USINT`, für den folgende Werte gültig sind:

- 0 Führt einen Power Cycle durch
- 1 Setzt den Sensor auf Werksteinstellungen zurück und führt anschließend einen Power Cycle durch

**i** Nach Rücksetzen des Sensors auf Werksteinstellungen ist dieser auf DHCP konfiguriert.

### 8.4.1.3 Object 0x02 Message Router

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance attributes

This object does not provide any instances.

#### Services

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern

### 8.4.1.4 Object 0x04 Assembly

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Data type
1	Number of member	Get	Anzahl der Members in der Liste	UINT
2	Member	Get	Member Liste	STRUCT <sup>1</sup>
3	Object Data	Get/Set	Aktuelle Prozessdaten	Array of OCTET
4	Object Size	Get	Größe der Prozessdaten in Anzahl Bytes	UINT

Die Attribute 1 und 2 sind für Konfigurations-Assembly-Instanzen nicht verfügbar.

#### Services

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern
0x18	Get Member	No	Yes	Holt ein Member des Instanzattributs 2

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT sind zu finden in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 1/2.

### 8.4.1.5 Object 0x06 Connection Manager

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance Attributes

Dieses Objekt stellt keine Instanzen zur Verfügung.

#### Services

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern
0x54	Forward Open	No	Yes	Neue Verbindung öffnen
0x4E	Forward Close	No	Yes	Verbindung schließen

### 8.4.1.6 Object 0x47 Device Level Ring DLR

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird/erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Network Topology	Get	Aktuelle Netzwerktopologie	USINT
2	Network Status	Get	Aktueller Netzwerkstatus	USINT
10	Active Supervisor	Get	Adresse aktiver Supervisor	STRUCT <sup>1</sup>
12	Capability Flags	Get	DLR-Fähigkeit des Geräts	DWORD

#### Services

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT finden Sie in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 2.

### 8.4.1.7 Object 0x48 Quality of Service QoS

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
2	DSCP PTP Event	Get/Set	DSCP-Wert für PTP-Ereignisrahmen	USINT
3	DSCP PTP General	Get/Set	DSCP-Wert für allgemeine PTP-Rahmen	USINT
4	DSCP Urgent	Get/Set	DSCP-Wert für implizite Nachrichten mit dringender Priorität	USINT
5	DSCP Scheduled	Get/Set	DSCP-Wert für implizite Nachrichten mit geplanter Priorität	USINT
6	DSCP High	Get/Set	DSCP-Wert für implizite Nachrichten mit hoher Priorität	USINT
7	DSCP Low	Get/Set	DSCP-Wert für implizite Nachrichten mit niedriger Priorität	USINT
8	DSCP Explicit	Get/Set	DSCP-Wert für explizite Nachrichten	USINT

**Services**

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern

**8.4.1.8 Object 0xF5 TCP/IP Interface****Class Attributes**

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

**Instance Attributes**

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Status	Get	Status der Schnittstelle	DWORD
2	Configuration Capability	Get	Schnittstellen-Fähigkeit Flags	DWORD
3	Configuration Control	Set	Schnittstellen-Steuerung Flags	DWORD
4	Physical Link Object	Get	Pfad zum physischen Link-Objekt	STRUCT <sup>1</sup>
5	TCP/IP Interface Configuration	Get/Set	Schnittstellenkonfiguration (IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway-Adresse usw.)	STRUCT <sup>1</sup>

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT finden Sie in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 2. optoNCDT 1900 / EtherNet/IP

6	Host Name	Get/Set	Das Attribut Hostname enthält den Hostnamen des Geräts, der zu Informationszwecken verwendet werden kann.	STRING
8	TTL Value	Get/Set	TTL-Wert für EtherNet/IP-Multicast-Pakete	USINT
9	Mcast Config	Get/Set	IP-Multicast-Adresse Konfiguration	STRUCT <sup>1</sup>
10	SelectAcid	Get/Set	Aktiviert die Verwendung von ACD	BOOL
11	LastConflictDetected	Get/Set	Struktur mit Informationen über den letzten festgestellten Konflikt	STRUCT <sup>1</sup>
13	Encapsulation Inactivity Timeout	Get/Set	Anzahl der Sekunden, bis die TCP-Verbindung bei Inaktivität der Kapselung geschlossen wird	UINT
14	IANA Port Admin	Get	IANA-Port-Verwaltungskonfiguration	STRUCT <sup>1</sup>

Weisen Sie über DHCP dem Sensor eine IP-Adresse zu. Über das Attribut 3 der Instanz 1 der TCP/IP-Klasse (0xF5 hex) können Sie zwischen DHCP, BOOTP und statischer IP-Adresse wählen.

Das Attribut 3 hat den Datentyp DWORD (Bit string – 32 bits). Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

Bits	Name	Beschreibung
0-3	IP-Konfiguration	0 = Das Gerät nutzt eine statische IP-Adresse 1 = Das Gerät bezieht seine IP-Adresse über BOOTP 2 = Das Gerät bezieht seine IP-Adresse über DHCP 3-15 = Reserviert
4	DNS Enable	Wenn 1 (TRUE), soll das Gerät Hostnamen durch Abfrage eines DNS-Servers auflösen.
5-31	Reserviert	Reserviert, sollte 0 gesetzt werden.

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT finden Sie in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 2.

Sie können die IP-Adresse und die Netzwerkmaske über das Attribut 5 der Instanz 1 der TCP/IP-Klasse (0xF5) ändern.

Attribut 5 ist eine Struktur, die sich aus folgenden Datentypen zusammensetzt:

Name	Datentyp	Beschreibung	Werte
IP-Adresse	UDINT	IP-Adresse des Sensors	Ein Wert von 0 bedeutet, dass keine IP-Adresse konfiguriert wurde. Andernfalls sollte die IP Adresse auf eine gültige Adresse der Klasse A, B oder C gesetzt werden. Die IP-Adresse darf nicht auf die Loopback-Adresse (127.0.0.1) gesetzt werden.
Netzwerkmaske	UDINT	Netzwerkmaske des Sensors	Ein Wert von 0 bedeutet, dass keine Netzwerkmaske konfiguriert wurde.
Gateway	UDINT	Gateway-IP-Adresse des Sensors	Ein Wert von 0 bedeutet, dass keine IP-Adresse konfiguriert wurde. Andernfalls sollte die IP Adresse auf eine gültige Adresse der Klasse A, B oder C gesetzt werden. Die IP-Adresse darf nicht auf die Loopback-Adresse (127.0.0.1) gesetzt werden.
Name Server	UDINT	Primary Name Server	Ein Wert von 0 bedeutet, dass keine Name-Server-Adresse konfiguriert wurde. Die Name-Server-Adresse sollte eine Adresse der Klasse A, B oder C sein.
Name Server 2	UDINT	Secondary Name Server	Ein Wert von 0 bedeutet, dass keine Name-Server-Adresse konfiguriert wurde. Die Name-Server-Adresse sollte eine Adresse der Klasse A, B oder C sein.
Domänenname	STRING	Standard-Domänenname	Die maximale Länge beträgt 48 ASCII-Zeichen. Es muss auf eine gerade Anzahl von Zeichen aufgefüllt werden (Auffüllung nicht in der Länge enthalten). Eine Länge von 0 bedeutet, dass kein Domänenname konfiguriert ist.

Attribut 3 und Attribut 5 werden remanent im Sensor gespeichert.

**Services**

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x01	Get Attribute All	No	Yes	Gibt den Inhalt von Instanz- oder Klassenattributen zurück
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern

### 8.4.1.9 Object 0xF6 Ethernet Link

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Interface Speed	Get	Derzeit verwendete Schnittstellengeschwindigkeit	UDINT
2	Interface Flags	Get	Schnittstellen-Status Flags	DWORD
3	Physical Address	Get	Adresse der MAC-Schicht	ARRAY of USINT <sup>1</sup>
4	Interface Counters	Get	Schnittstellenspezifische Zähler	STRUCT <sup>1</sup>
5	Media Counters	Get	Medienspezifische Zähler	STRUCT <sup>1</sup>
6	Interface Control	Get/Set	Konfiguration für physische Schnittstelle	STRUCT <sup>1</sup>
7	Interface Type	Get	Schnittstellentyp: Twisted Pair, Glasfaser	USINT
8	Interface State	Get	Aktueller Zustand der Schnittstelle	USINT
9	Admin State	Get/Set	Administrativer Zustand	USINT
10	Interface Label	Get	Von Menschen lesbare Identifikation	SHORT STRING

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT finden Sie in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 2.

11	Interface Capability	Get	Angabe der Fähigkeiten der Schnittstelle		STRUCT <sup>1</sup>	
768	MDIX	Get/Set	MDIX-Konfiguration Format: uint8_t, Bereich [1 .. 3]			
			1	EIP_EN_INTF_MDIX_AUTO	Auto detect	USINT
			2	EIP_EN_INTF_MDIX_MDI	Explicit MDI	USINT
			3	EIP_EN_INTF_MDIX_MDIX	Explicit MDIX	USINT

### Services

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x01	Get Attribute All	No	Yes	Gibt den Inhalt von Instanz- oder Klassenattributen zurück
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern

### Class-specific services

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class Level	Instance Level	
0x4C	Get and Clear	No	Yes	Ruft den Attributwert ab und setzt anschließend den Attributwert auf Null (nur für die Attribute Interface-Counter und Media-Counter).

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT finden Sie in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 2.

### 8.4.1.10 Object 0x43 Time Sync

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	ULINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	PTPEnable	Get/Set	PTP aktiv	BOOL
2	IsSynchronized	Get	Local Clock wird mit dem Master synchronisiert	BOOL
3	SystemTimeMicroseconds	Get	Aktueller Wert von system_time in Mikrosekunden	UINT
4	SystemTimeNanoseconds	Get	Aktueller Wert von system_time in Nanosekunden	ULINT
5	OffsetFromMaster	Get	Offset zwischen Local Clock und Master Clock	LINT
6	MaxOffsetFromMaster	Get/Set	Maximaler Offset zwischen Local Clock und Master Clock seit dem letzten Zurücksetzen dieses Wertes.	ULINT
7	MeanPathDelayToMaster	Get	Mittlere Pfadverzögerung zum Master	LINT
8	GrandMasterClockInfo	Get	Grandmaster Clock Info	STRUCT <sup>1</sup>
9	ParentClockInfo	Get	Parent Clock Info	STRUCT <sup>1</sup>
10	LocalClockInfo	Get	Local Clock Info	STRUCT <sup>1</sup>

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT finden Sie in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 2.

11	NumberOfPorts	Get	Anzahl der Ports	UINT
12	PortStateInfo	Get	Port Zustand Info	STRUCT <sup>1</sup>
13	PortEnableCfg	Get/Set	Port aktiv kfg	STRUCT <sup>1</sup>
14	PortLogAnnounceIntervalCfg	Get/Set	Port log announce interval cfg	STRUCT <sup>1</sup>
15	PortLogSyncIntervalCfg	Get/Set	Port log sync interval cfg	STRUCT <sup>1</sup>
18	DomainNumber	Get/Set	Domainnummer	USINT
19	ClockType	Get	Clock Typ	WORD
20	ManufactureIdentity	Get	Hersteller Identität	USINT[4]
21	ProductDescription	Get	Produktbeschreibung	STRUCT <sup>1</sup>
22	RevisionData	Get	Revisionsdaten	STRUCT <sup>1</sup>
23	UserDescription	Get	Benutzer-Beschreibung	STRUCT <sup>1</sup>
24	PortProfileIdentityInfo	Get	Informationen zur Identität des Portprofils	STRUCT <sup>1</sup>
25	PortPhysicalAddressInfo	Get	Informationen zur physischen Adresse des Ports	STRUCT <sup>1</sup>
26	PortProtocolAddressInfo	Get	Port-Protokoll-Adresse Info	STRUCT <sup>1</sup>
27	StepsRemoved	Get	Schritte entfernt	UINT
28	SystemTimeAndOffset	Get	Systemzeit und Offset	STRUCT <sup>1</sup>
29	AssociatedInterfaceObjects	Get	Mit PTP-Ports verbundene Objekte	STRUCT <sup>1</sup>
768	SyncParameters	Get/Set <sup>2</sup>	Synchronisationsparameter	

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT finden Sie in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 1.

2) Das Merkmal des Parameters Time sync (attribute 768) ist nicht über die Dienste GetAttributesList und SetAttributesList zugänglich.

Details zum Object `Time Sync`, Attribut 768 (0x300h):

Variable	Typ	Wert/Bereich	Beschreibung
Sync0Interval	UDINT	100.000 ... 4.000.000 ns	Sync0 Intervall in Nano-Sekunden. Dieser Parameter gibt das Intervall des Sync 0-Signals in Nanosekunden an. Der Wert 0 bedeutet, dass das Signal ausgeschaltet ist. Der Startpunkt des Sync0-Signals ist abhängig vom Sync0-Offset (siehe Parameter Sync0Offset).
Sync0Offset	UDINT	kleiner als <code>ulSync0Interval</code> Default: 0	Sync 0 Offset in Nanosekunden. Dieser Parameter gibt den Offset für das Sync 0-Signal relativ zur Systemzeit (Zeit des Sync Master) an.
Sync1Interval	UDINT	0,10000 ... 999999999 Standard: 0	Sync1 Intervall in Nanosekunden. Dieser Parameter gibt das Intervall des Sync-1-Signals in Nanosekunden an. Der Wert 0 bedeutet, dass das Signal ausgeschaltet ist. Der Startpunkt des Sync1-Signals ist abhängig vom Sync1-Offset (siehe Parameter <code>ulSync1Offset</code> ).
Sync1Offset	UDINT	kleiner als <code>ulSync1Interval</code> Standard: 0	Sync 1 Offset in Nanosekunden. Dieser Parameter gibt den Offset für das Sync-1-Signal relativ zur Systemzeit (Zeit des Sync-Masters) an.
PulseLength	UDINT	1 ... 500 und kleiner als das Minimum der Werte Sync0Interval und Sync1Interval, wenn sie in Mikrosekunden umgerechnet werden. Standardwert: 4 $\mu$ s	Impulslänge der Signale Sync0 und Sync1 in Mikrosekunden

Die Sensoren arbeiten ausschließlich mit dem Sync0-Signal. Das Sync1-Signal findet keine Verwendung.

**Services**

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x03	Get Attributes List All	No	Yes	Der Dienst Get_Attribute_List gibt den Inhalt der ausgewählten Attribute der angegebenen Objektklasse oder Instanz zurück
0x04	Set Attributes List	No	Yes	Der Set_Attribute_List-Dienst setzt den Inhalt ausgewählter Attribute der angegebenen Objektklasse oder Instanz
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern

### 8.4.1.11 Object 0x109 LLDP Management

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	Revision	Get	Revision dieses Objekts	UINT
2	Max. Instance	Get	Maximale Instanznummer eines Objekts, das derzeit in dieser Geräte-Klassenstufe erstellt wird	UINT
3	Number of Instances	Get	Die Anzahl der aktuell erstellten Instanzen dieser Klasse	UINT
6	Maximum ID Number Class Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Klassenattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT
7	Maximum ID Number Instance Attributes	Get	Die Attribut-ID-Nummer des letzten Instanzattributs der im Gerät implementierten Klassendefinition.	UINT

#### Instance Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
1	LLDP Enable	Get/Set	Aktiviert/Deaktiviert LLDP global oder pro Port.	STRUCT <sup>1</sup>
2	msgTxInterval	Get/Set	Ab 802.1AB-2016. Das Intervall in Sekunden für die Übertragung von LLDP-Frames von diesem Gerät.	UINT
3	msgTxHold	Get/Set	Ab 802.1AB-2016. Ein Multiplikator von msgTxInterval zur Bestimmung des Wertes des TTL TLV, der an benachbarte Geräte gesendet wird.	USINT
4	LLDP Datastore	Get	Eine Angabe der vom Gerät unterstützten Abrufmethoden für die LLDP-Datenbank.	WORD
5	Last Change	Get/Set	Ein Zähler in Sekunden seit der letzten Änderung eines Eintrags in der lokalen LLDP-Datenbank oder dem Einschalten.	UDINT

1) Weitere Details zu den Datentypen STRUCT finden Sie in der THE CIP NETWORKS LIBRARY, Volume 2.

**Services**

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	No	Yes	Attributwert ändern

## 8.4.2 Herstellerspezifische Objekte

Die herstellerspezifischen Objekte verfügen über keine Instanzen. Sie unterstützen ausschließlich die Dienste

- Get Attribute Single und
- Set Attribute Single.

Service Code	Name	Zugriff		Beschreibung
		Class level	Instance level	
0x0E	Get Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert abrufen
0x10	Set Attribute Single	Yes	Yes	Attributwert ändern

Geben Sie folgendes bei der Adressierung an:

- Class-ID,
- Attribute-ID und
- Service-Code.

Für die Instance-ID können Sie einen beliebigen Wert verwenden, da diese vom Sensor nicht geprüft wird.

### 8.4.2.1 Object 0x64 Sensor Information

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
0	Hardware version	Get		STRING(32)
1	Software version	Get		STRING(32)
2	Measurement range	Get		FLOAT
3	Option	Get		STRING(32)

### 8.4.2.2 Object 0x70 Data Acquisition

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
0	Laser power	Get/Set	Laser an und ausschalten 0 - Off                    2 - Reduced 1 - Full	USINT
20	Measuring task	Get/Set	Messaufgabe, Messobjekteigenschaften 0 - Standard            2 - Penetration 1 - Multisurface	USINT
22	Measuring rate	Get/Set	Freie Messrate; 250 ... 10000 Hz; Max. Buszyklus 1 kHz, max. Oversampling 8	REAL
29	Start of range	Get/Set	Beginn Auswertebereich	UINT
30	End of range	Get/Set	Ende Auswertebereich	UINT
39	Shutter mode	Get/Set	Belichtungsmodus, automatisch oder manuell 0 - Manual              1 - Automatic	USINT
40	Shutter time in us	Get/Set	Belichtungszeit für manuellen Modus; 1 ... 4000 $\mu$ s	REAL
41	Exposure mode	Get/Set	Auswahl für automatische Belichtung 0 - Standard            2 - Background 1 - Intelligent	USINT
49	Peak selection	Get/Set	Peakauswahl Videosignal für Abstandsberechnung 0 - Highest peak      2 - Last peak 1 - Widest peak      3 - First peak	USINT
59	Error handling type	Get/Set	Verhalten Digitalausgang im Fehlerfall 0 - None                2 - Infinite 1 - Value	USINT
60	Error handling values	Get/Set	Wert halten für 1 ... 1024 Messzyklen	UDINT

### 8.4.2.3 Object 0x80 Signal Processing

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
0	Average 1 type	Get/Set	Mittelungsart 0 - None            2 - Moving 1 - Median         3 - Recursive	USINT
1	Average 1 number of values for moving average	Get/Set	Anzahl Werte über die gemittelt wird 2 - 2                 16 - 16 4 - 4                 ... 8 - 8                 4096 - 4096	UDINT
2	Average 1 number of values for median	Get/Set	3 - 3                 7 - 7 5 - 5                 9 - 9	UDINT
3	Average 1 number of values for recursive	Get/Set	2 - 2                 5 - 5 3 - 3                 ... 4 - 4                 32000 - 32000	UDINT
10	Average 2 type	Get/Set	Mittelungsart 0 - None            2 - Moving 1 - Median         3 - Recursive	USINT
11	Average 2 number of values for moving average	Get/Set	Anzahl Werte über die gemittelt wird 2 - 2                 16 - 16 4 - 4                 ... 8 - 8                 4096 - 4096	UDINT
12	Average 2 number of values for median	Get/Set	3 - 3                 7 - 7 5 - 5                 9 - 9	UDINT
13	Average 2 number of values for recursive	Get/Set	2 - 2                 5 - 5 3 - 3                 ... 4 - 4                 32000 - 32000	UDINT
203	Mastering set/reset	Get/Set	Nullsetzen/Mastern durchführen, beenden 0 - Reset            1 - Set	BOOL
204	Mastering value	Get/Set	Angabe, z. B. der Dicke, eines Masterstückes. Wertebereich -2 bis +2 x Messbereich	REAL

Ablauf Mittelung:  
- Wählen Sie die Mittelungsart (Average 1 or 2 type)  
- Legen Sie die Anzahl über die zu mittelnden Werte fest (Average 1 or 2 number of values for ...)

### 8.4.2.4 Object 0x90 Settings

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
0	Key lock	Get/Set	Tastensperre Taste <code>Select</code>	USINT
1	Key lock countdown [min]	Get/Set	Für Funktion <code>Auto</code> : nach Ablauf setzt Tastensperre ein; 1 ... 60 min	USINT
10	Current access authorization	Get	Benutzerebene 1 - User                      3 - Professional	USINT
11	Login	Set		STRING(32)
12	Logout	Get/Set	Wechsel in die Benutzerebene Bediener (User) 0 - No                      1 - Yes	BOOL
13	User level when restarting	Get/Set	Einstellen der Benutzerebene nach einem Neustart des Sensors 1 - User                      2 - Professional	USINT
14	Change password old	Set	Anlegen und ändern Passwort für die Benutzerebene <code>Professional</code>	STRING(32)
15	Change password new	Set		STRING(32)
16	Change password repeat	Set		STRING(32)
20	Reset to factory measurement settings	Set	Messeinstellungen rücksetzen 0 - False                      1 - True	BOOL
21	Reset to factory device settings	Set	Geräteeinstellungen rücksetzen 0 - False                      1 - True	BOOL
23	Reset to factory all settings	Set	Alles rücksetzen 0 - False                      1 - True	BOOL
24	Reboot sensor	Set	Sensor neu starten 0 - False                      1 - True	BOOL
40	Device settings load	Set	Lädt die gespeicherten Geräteeinstellungen vom Sensor 0 - False                      1 - True	BOOL

## Class Attributes 0x90 (Settings)

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
41	Device settings save	Set	Speichert die aktuellen Geräteeinstellungen im Sensor 0 - False                      1 - True	
60	Preset settings mode	Get/Set	Liefert den aktuell verwendeten Preset-Mode (Signalqualität) zurück; mit <code>&lt;Parameter&gt;</code> wird der zu verwendende Preset-Mode (Signalqualität) gesetzt. 0 - None                      3 - Dynamic 1 - Static                      4 - No averaging 2 - Balanced	USINT
61	Preset settings list	Get	Auflisten aller vorhandenen Hersteller-spezifischen Programme.	STRING(230)
62	Preset settings read	Set	Laden und Ausführen eines Presets <code>&lt;Name&gt;</code> zur Verwendung im Sensor.	STRING(32)
80	Measurement settings current	Get	Enthält im Feld <code>String</code> das aktuell verwendete Anwenderprogramm (Setup).	STRING(32)
81	Measurement settings read	Set	Read lädt ein Messprogramm und aktiviert dieses, dazu Setupname im Feld <code>String</code> eintragen und mit OK bestätigen.	STRING(32)
82	Measurement settings store	Set	Store speichert ein Messprogramm, dazu Setupname im Feld <code>String</code> eintragen und mit OK bestätigen.	STRING(32)
83	Measurement settings delete	Set	Setupname im Feld <code>String</code> eintragen und mit OK bestätigen.	STRING(32)
84	Measurement settings initial	Get/Set	Zeigt das bei einem Start des Sensors zu ladende Anwenderprogramm an.	STRING(32)
85	Measurement settings list	Get	Zeigt die Namen der Anwenderprogramme (Setups) an.	STRING(230)

### 8.4.2.5 Object 0xC0 Mappings

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Datentyp	Startwert
0	Reset mapping	Set	USINT	1
1	Size	Get	UINT	36
2	Oversampling	Get/Set	USINT	1
10	Frequency + shutter	Get/Set	USINT	1
11	Frame time stamp	Get/Set	USINT	1
12	Frame counter	Get/Set	USINT	1
13	Frame status	Get/Set	USINT	1
14	Not linearized center of gravity (Unlin) + intensity + linearized center of gravity (Lin)	Get/Set	USINT	1
15	Peak 1 distance	Get/Set	USINT	1

Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt I/O Connection, siehe Kap. 8.5.4.

### 8.4.2.6 Object 0xC1 Prozess Data

#### Class Attributes

Attribute ID	Name	Zugriff	Beschreibung	Datentyp
0	out_shutter	Get	Belichtungszeit	UDINT
1	out_frequency	Get	Messfrequenz	UDINT
2	out_frametimestamp	Get	Zeitstempel	UDINT
3	out_framecounter	Get	Messwertzähler	UDINT
4	out_framestatus	Get	Sensorstatus	UDINT
5	out_01_md_unlin	Get	Unlinearisierter Schwerpunkt	UDINT
6	out_01_md_intensity	Get	Intensität	UDINT
7	out_01_md_lin	Get	Linearisierter Schwerpunkt	UDINT
8	out_01_peak1_distance	Get	Abstand	UDINT

## 8.5 Implicit Messaging

### 8.5.1 Allgemein

Über Implicit Messaging sendet der IL1900-IE mit EtherNet/IP zyklisch Inputdaten zum EtherNet/IP-Scanner. Um Implicit Messaging zu betreiben, ist es notwendig, eine I/O-Connection zu eröffnen. I/O-Connections beinhalten sogenannte Assemblies. Ein Assembly beinhaltet ein oder mehrere Parameter, die den Aufbau der Prozessdaten spezifizieren.

Es werden bei I/O-Connections drei verschiedene Typen unterschieden:

- Input Only: Die I/O-Connection beinhaltet nur Input-Prozessdaten
- Listen Only: Die I/O-Connection beinhaltet nur Input-Prozessdaten
- Exclusive Owner: Die I/O-Connection beinhaltet Input- und Output-Prozessdaten

Eine I/O-Connection vom Typ Listen Only kann nur aufgebaut werden, wenn bereits eine I/O-Connection vom Typ Input Only mit den gleichen Assemblies aufgebaut wurde. So können mehrere Teilnehmer nach dem Producer/Consumer-Modell von einem Adapter Input-Prozessdaten empfangen.

Da der IL1900-IE mit EtherNet/IP nur über Input-Prozessdaten verfügt, besitzt der IL1900-IE mit EtherNet/IP keine I/O-Connections vom Typ Exclusive Owner.

Eine I/O-Connection kann bis zu 4 verschiedene Assemblies enthalten. Grundsätzlich wird zwischen Input-, Output- und Configuration-Assemblies unterschieden. Während Input- und Output-Assemblies für den dauerhaften zyklischen Prozessdatenaustausch vorgesehen sind, werden die Daten eines Configuration-Assemblies einmalig beim Aufbau der I/O-Connection versendet.

- Input-Assembly: Zyklische Prozessdaten, Adapter > Scanner
- Output-Assembly: Zyklische Prozessdaten, Scanner > Adapter
- Input-Configuration-Assembly: Einmalige Daten beim Aufbau der Connection, Adapter > Scanner
- Output-Configuration-Assembly: Einmalige Daten beim Aufbau der Connection, Scanner > Adapter

Der IL1900-IE mit EtherNet/IP stellt vier verschiedene I/O-Connections zur Verfügung:

Name	Größe des Input-Assemblies in Bytes	Typ
Fixed OV1 Input Only	36	Input Only
Fixed OV1 Listen Only	36	Listen Only
Mappable Input Only	0 - 288	Input Only
Mappable Listen Only	0 - 288	Listen Only

### 8.5.2 I/O-Connection Fixed OV1 Input Only

Diese I/O-Connection verfügt nur über ein Input-Assembly mit einer festen Größe von 36 Byte. Es werden alle im Sensor verfügbaren Input-Prozessdaten bei einem Oversampling von 1 übertragen. Die I/O-Connection beinhaltet keine Output- oder Configuration-Assemblies. Die Prozessdaten sind wie folgt aufgebaut:

Bytes	Name Messwert	Beschreibung
0 - 3	out_shutter	Belichtungszeit
4 - 7	out_frequency	Messfrequenz
8 - 11	out_frametimestamp	Zeitstempel
12 - 15	out_framecounter	Messwertzähler
16 - 19	out_framestatus	Sensorstatus
20 - 23	out_01_md_unlin	Unlinearisierter Schwerpunkt
24 - 27	out_md_intensity	Intensität
28 - 31	out_01_md_lin	Linearisierter Schwerpunkt
32 - 35	out_01_peak1_distance	Abstand

### 8.5.3 I/O-Connection Fixed OV1 Listen Only

Diese I/O-Connection entspricht von ihrem Aufbau der Input-Prozessdaten der I/O-Connection Fixed OV1 Input Only. Der Unterschied ist, dass sie diese I/O-Connection nur nutzen können, wenn die Fixed OV1 Input Only I/O-Connection bereits besteht.

### 8.5.4 I/O-Connection Mappable Input Only

Die I/O-Connection enthält ein Input-Assembly und ein Input-Configuration-Assembly. Das Input-Assembly besitzt eine variable Größe, die von den gemappten Input-Prozessdaten abhängt. Anders als bei Fixed OV1 Input Only, können sie den Inhalt des Input-Assemblies individuell konfigurieren. Diese Vorgehensweise wird als Mapping bezeichnet.

Sie haben zwei Möglichkeiten, das Mapping zu konfigurieren:

- Configuration-Assembly der I/O-Connection oder
- Mapping-Objekt 0xC0.

Das Configuration-Assembly ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Name	Default	Min	Max	Beschreibung	Prozessdaten-Größe in Byte
0	Activation	0	0	1	Wenn Sie diesen Wert auf 0 setzen, wird der Sensor die Daten im Configuration-Assembly ignorieren und stattdessen das zuletzt konfigurierte Mapping im Mapping-Objekt 0xC0 verwenden. Wenn Sie diesen Wert auf 1 setzen, wird der Sensor anhand der übermittelten Daten des Configuration-Assemblies das Mapping im Mapping-Objekt 0xC0 überschreiben und diese Konfiguration verwenden.	
1	Oversampling	1	1	8	Wählen Sie einen Oversampling-Faktor zwischen 1 und 8 aus. Die Prozessdatengröße ergibt sich anschließend aus dem Mapping multipliziert mit dem Oversampling-Faktor.	
2	Frequency + Shutter	1	0	1	1 = Prozessdaten werden gemappt 0 = Prozessdaten werden nicht gemappt	8
3	Frame time stamp	1	0	1		4
4	Frame counter	1	0	1		4
5	Frame status	1	0	1		4
6	Unlin + Intensity + Lin	1	0	1		12
7	Peak 1 distance	1	0	1		4

Wenn es ihre SPS-Software unterstützt, können die Werte für das Configuration-Assembly dauerhaft in ihrem SPS-Projekt gespeichert werden, so dass bei jeder Inbetriebnahme das Mapping neu übermittelt wird.

Wenn sie das Mapping über das Configuration-Assembly konfigurieren, müssen sie die Größe des Input-Assembly entsprechend anpassen. Die Größe des Input-Assemblies berechnet sich wie folgt:

Größe des Input-Assembly = (Mappinggröße 0 + Mappinggröße 1 + ... + Mappinggröße n) \* Oversampling

Beispiel: Frequency + Shutter und Frametimestamp werden bei einem Oversampling von 2 gemappt.

Byte	Name	Konfigurierter Wert	Prozessdatengröße
0	Activation	1	
1	Oversampling	2	
2	Frequency + Shutter	1	8
3	Frame time stamp	1	4
4	Frame counter	0	4
5	Frame status	0	4
6	Unlin + Intensity + Lin	0	12
7	Peak 1 distance	0	4

Größe des Input-Assembly = (8 Byte + 4 Byte) \* 2 = 24 Byte

Alternativ zum Configuration-Assembly können sie das Mapping über das Mapping-Objekt 0xC0 konfigurieren. In diesem Objekt finden Sie die gleichen Mappings sowie das Oversampling wieder.

Die Attribute des Mapping-Objekts sind wie nachfolgend aufgebaut:

Attribut	Name	Beschreibung	Standardwert
0	Reset mapping	Setzt das Mapping-Objekt auf die Standardkonfiguration zurück, wenn eine 1 geschrieben wird. Siehe dazu die Spalte Standardwert.	
1	Size	Gibt die Größe des Input-Assemblies auf Grundlage des aktuell konfigurierten Mappings zurück. Durch Auslesen dieses Attributs müssen sie die Größe nicht selbst berechnen.	36
2	Oversampling		
10	Frequency + Shutter	1 = Prozessdaten werden gemappt 0 = Prozessdaten werden nicht gemappt	1
11	Frame time stamp		1
12	Frame counter		1
13	Frame status		1
14	Unlin + Intensity + Lin		1
15	Peak 1 distance		1

Beispiel: Frequency + Shutter, Frame counter und Peak 1 distance werden bei einem Oversampling von 3 gemappt.

Attribut	Name	Konfigurierter Wert	Prozessdatengröße
0	Reset mapping	0	
1	Size		48
2	Oversampling	3	
10	Frequency + Shutter	1	8
11	Frame time stamp	0	4
12	Frame counter	1	4
13	Frame status	0	4
14	Unlin + Intensity + Lin	0	12
15	Peak 1 distance	1	4

Größe von Size = (8 Byte + 4 Byte + 4 Byte) \* 3 = 48 Byte

**i** Denken Sie daran das Byte 0 *Activation* im Configuration Assembly auf 0 zu setzen, wenn sie das Mapping über die Klasse 0xC0 konfigurieren. Anderenfalls wird Ihre Konfiguration durch das Configuration Assembly beim Aufbau der I/O-Connection überschrieben.

### **8.5.5 I/O-Connection Mappable Listen Only**

Diese I/O-Connection entspricht von ihrem Aufbau der Input-Prozessdaten der I/O-Connection Mappable Input Only. Der Unterschied ist, dass sie diese I/O-Connection nur nutzen können, wenn die Mappable Input Only I/O-Connection bereits besteht.

### **8.6 Gerätebeschreibungsdatei EDS**

Sie müssen die zum Gerät zugehörige EDS-Datei (Electronic Data Sheet) in ihre SPS-Software einbinden, um den ILD1900-IE mit EtherNet/IP zu betreiben. Jedes Gerät ist eindeutig durch die Vendor-ID, den Product-Code und die Major- und Minor-Revision bestimmt. Sie finden diese Angaben in Ihrer \*.eds-Datei. Stellen Sie sicher, dass die \*.eds-Datei zur Revision ihres Geräts passt.

Sie können die Revision über das Attribut 4 der Instanz 1 des Identity-Objekts (0x01) aus dem Gerät auslesen.

## 8.7 Oversampling

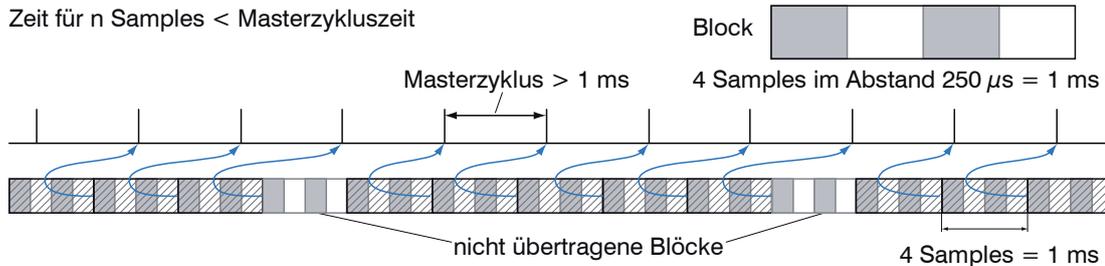
Beim ILD1900-IE mit EtherNet/IP wird das Oversampling global über das Configuration Assembly oder über das Mapping-Objekt 0xC0 eingestellt. Der ILD1900-IE mit EtherNet/IP unterstützt ein Oversampling von bis zu 8.

Im Betrieb ohne Oversampling wird mit jedem Feldbuszyklus der letzte angefallene Messwertdatensatz zum EtherNet/IP-Adapter übertragen. Für große Feldbuszykluszeiten stehen somit evtl. Messwertdatensätze nicht zur Verfügung. Mit dem konfigurierbarem Oversampling werden alle (oder auswählbare) Messwertdatensätze gesammelt und beim nächsten Feldbuszyklus gemeinsam zum Adapter übertragen. Generell hängt ein mögliches Oversampling vom Verhältnis Sensor-Messrate zu Feldbuszykluszeit ab.

Der Oversampling-Faktor gibt an, wie viele Samples pro Buszyklus übertragen werden. Aktuell unterstützt der ILD1900-IE ein Oversampling von 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8. Ein Oversampling-Faktor von z. B. 2 bedeutet, dass pro Buszyklus 2 Samples übertragen werden.

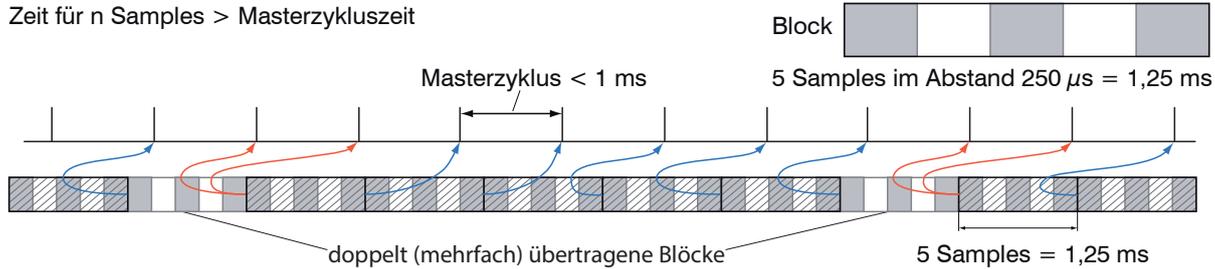
Um aufgrund der Asynchronität zwischen Masterzyklus und Slavezyklus sicherzustellen, dass keine Samples verloren gehen, sollte die Masterzykluszeit immer kleiner als die Zeit für das Zusammenstellen eines Blockes aus  $n$  Samples sein.

Ein ganzer Block wird mit den angegebenen Samples erst der Adapter-Seite zur Verfügung gestellt, nachdem alle angegebenen Samples in den Block geschrieben wurden. Ist die Zeit für das Füllen eines Blockes kürzer als die Masterzykluszeit, werden einzelne Blöcke nicht übertragen. Es kann nämlich vorkommen, dass bereits der nächste Block mit Samples gefüllt wird, bevor mit einem Masterzyklus der bereits vorher gefüllte Block abgeholt wird.



Wird die Anzahl der Samples dagegen so groß gewählt, dass die Zeit für das Füllen eines Blockes größer als die Masterzykluszeit wird, wird jeder Block durch einen Masterzyklus abgeholt. Allerdings werden einzelne Blöcke (und somit Samples) doppelt oder mehrfach übertragen. Das kann durch Übertragen des Timestamp oder Valuecounter auf der Adapter-Seite detektiert werden.

Zeit für n Samples > Masterzykluszeit



## 8.8 IP-Adresse Sensor unbekannt

Wenn Ihnen die IP-Adresse des Sensors nicht bekannt ist, weil Ihr DHCP/BOOTP-Server die Adresse nicht anzeigt oder weil Sie die statische IP-Adresse vergessen haben, können Sie den Sensor trotzdem über einen CIP List Identity Request finden. Ein CIP List Identity Request wird als Broadcast über UDP oder TCP versendet.

Der Sensor wird Ihnen dann als Unicast auf seiner IP-Adresse antworten. Schauen Sie nach, inwiefern Ihre SPS-Software den List Identity Request unterstützt. Ein Tool, das den List Identity Request auch unterstützt, ist z. B. das EtherNet/IP-Tool von Moxel.

## 8.9 IP-Konfiguration

Der Sensor wird im DHCP-Betrieb ausgeliefert. Sie brauchen einen DHCP-Server, um dem Sensor eine IP-Adresse zuzuweisen. Erst wenn der Sensor über eine gültige IP-Adresse verfügt, ist Implicit und Explicit Messaging möglich.

## 8.10 Synchronisation von Sensoren

### 8.10.1 Allgemein

Messen mit der Sync0-Frequenz der SPS anstatt der internen Messrate

Ein Sensor arbeitet mit der internen Messrate. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, den Sensor mit der Sync0-Frequenz aus dem Time-Sync-Objekt messen zu lassen, um Jitter zu reduzieren.

Vorgehensweise:

- Verwenden Sie das Objekt 0x43 Time Sync.
- Setzen Sie das Instance-Attribute 1 (PTPEnable, 0x1h) auf 1 (=enabled).
- Setzen Sie die Werte für das Instance-Attribute 768 (SyncParameters, 0x300h).

**i** Beachten sie, dass der Sensor nur mit dem Sync0-Signal arbeitet. Das Sync1-Signal findet keine Verwendung. Sie können daher Sync1Interval und Sync1Offset auf 0 setzen. Bei der Impulslänge empfehlen wir den Standardwert von 4  $\mu$ s beizubehalten.

Wenn PTPEnable auf 0 (disabled) gesetzt ist, dann müssen sie PTPEnable entweder vor oder nach der Konfiguration des Attributs SyncParameters auf 1 (enabled) setzen.

Wenn sie mit der internen Messrate im Sensor anstatt der Sync0-Frequenz messen wollen, müssen sie entweder das Attribut PTPEnable auf 0 (Disabled) oder die Sync0-Frequenz im Attribut SyncParameters auf 0 setzen.

### 8.10.2 Gleichzeitige Synchronisation

Alle Sensoren messen zum selben Zeitpunkt.

Beispiel: Die Sensoren sollen mit einer Messrate von 2 kHz messen.

Vorgehensweise:

- Setzen Sie das Instance-Attribute 1 (PTPEnable, 0x1h) auf 1 (=enabled) mit dem Service Set Attribute Single (0x10).
- Setzen Sie die Werte für das Instance-Attribute 768 (SyncParameters, 0x300h) in allen Sensoren mit dem Service Set Attribute Single (0x10).

Variable	Type	Value/Range
Sync0Interval	UDINT	500.000 ns
Sync0Offset	UDINT	0 ns
PulseLength	UDINT	Default value: 4 $\mu$ s

## 9. Reinigung

In regelmäßigen Abständen ist eine Reinigung der Schutzscheiben zu empfehlen.

### **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).

Verwenden Sie auf keinen Fall handelsübliche Glasreiniger oder andere Reinigungsmittel.

## 10. Haftungsausschluss

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

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

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

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

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

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig. Es ist nicht gestattet, eigenmächtige bauliche und/oder technische Veränderungen oder Umbauten am Produkt vorzunehmen. Im Interesse der Weiterentwicklung behält sich MICRO-EPSILON das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der MICRO-EPSILON,

die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.

## 11. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, siehe Kap. 7.7.3, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Sensor laden zu können.
- Senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein.

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

MICRO-EPSILON Optronic GmbH  
Lessingstraße 14

01465 Langebrück / Deutschland

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

Fax +49 (0) 35201 / 729-90

optronic@micro-epsilon.de

www.micro-epsilon.de

## 12. Außerbetriebnahme, Entsorgung

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

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

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

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt.
- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter [https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee\\_en](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.



## Anhang

### A 1 Optionales Zubehör

PS2020	 A blue, rectangular power supply unit with a fan on top and various ports on the front panel. The brand name 'PULS' is visible on the front.	Netzteil für Hutschienenmontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A
PC1900-IE-x/RJ45	 A coiled green Ethernet cable with a 12-pin circular connector on one end and an RJ45 connector on the other.	Schnittstellen und Versorgungskabel Länge $x = 3, 6$ oder $9$ m 12-pol. Rundbuchse und RJ45-Stecker für Feldanbindung
PC1900-IE-x/OE-RJ45	 A coiled black Ethernet cable with a 12-pin circular connector on one end and an RJ45 connector on the other. The RJ45 connector has four open ends for wiring.	Versorgungs- und Ausgangskabel, Länge $x = 3, 6$ oder $9$ m 12-pol. Rundbuchse, RJ45-Stecker für Feldanbindung bzw. offene Enden für Versorgung und Laseraktivierung

## A 2 Werkseinstellung

Messwertmittelung	Median, 9 Werte	Messrate	4 kHz
Peakauswahl	Höchster Peak	Sprache	Deutsch
Messbereich	100 % d.M.: digital 163768 0 % d.M.: digital 98232		

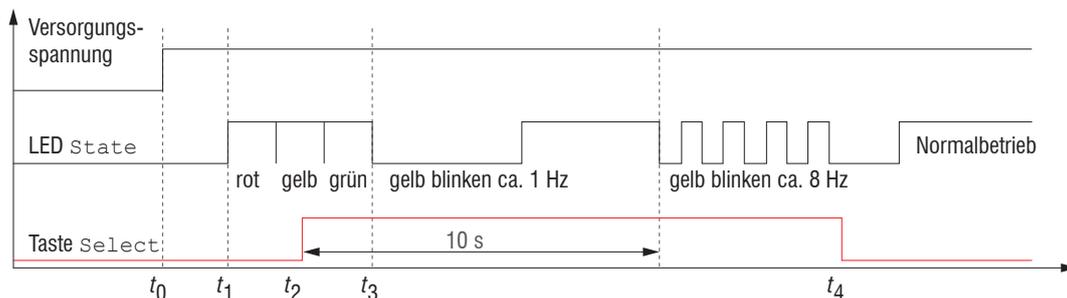


Abb. 31 Ablaufdiagramm für den Start eines Sensors mit Werkseinstellung

- $t_0$ : 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

Rücksetzen auf Werkseinstellung: Betätigen Sie die Taste `Select` nach dem Einschalten des Sensors während die beiden LED „rot - gelb - grün“ aufleuchten. Halten Sie die Taste weiter gedrückt. Nach zehn Sekunden beginnt die Status-LED schnell zu blinken. Lassen Sie die Taste während des schnellen Blinkens los, wird der Sensor auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Halten Sie die Taste insgesamt länger als 15 Sekunden gedrückt, findet kein Rücksetzen auf Werkseinstellungen statt. Wird die Taste `Select` beim Einschalten (bzw. bei einem Reset) des Sensors gedrückt gehalten, wechselt der Sensor in den Bootloader-Modus.

### A 3 DHCP-Server, IP-Zuweisung

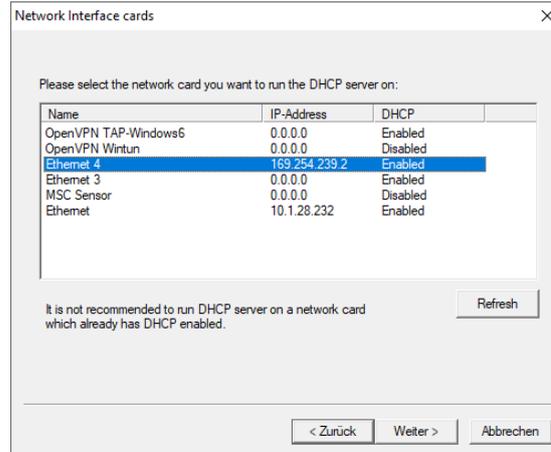
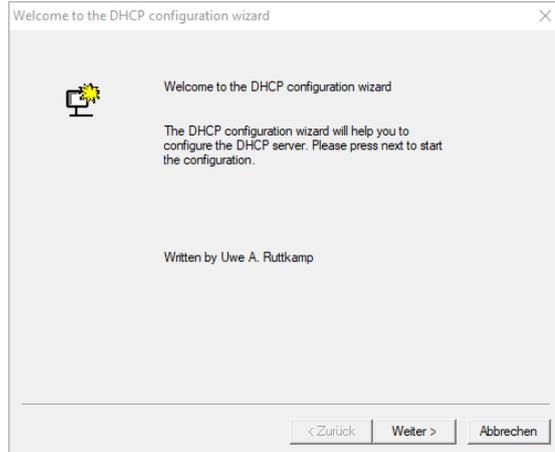
Ein ILD1900-IE mit EtherNet/IP wird im DHCP-Betrieb ausgeliefert. Es ist ein DHCP-Server erforderlich, um dem Sensor eine IP-Adresse zuzuweisen.

Die nachfolgenden Schritte zeigen exemplarisch eine Adresszuweisung. Die Freeware ist in dem Paket `DHCP Server V2.5.2` enthalten. Ein freier Download ist unter folgender Adresse möglich: <https://www.dhcpserver.de/cms/download/>.

**i** Sie benötigen für die Ausführung dieses Programms Admin-Rechte.  
Starten Sie dieses Programm ausschließlich von einer lokalen Festplatte.

➡ Verbinden Sie den Sensor mit Ihrem PC/Notebook.

➡ Starten Sie das Programm `dhcpwiz.exe`.



Der Assistent listet alle verfügbaren Netzwerkanschlüsse.

➡ Wählen Sie den Netzwerkanschluss aus, an dem Ihr Sensor angeschlossen ist. Bestätigen Sie mit Weiter.

Die nachfolgende Abfrage zu den unterstützten Protokollen können Sie ohne eine Angabe überspringen.

Configuring DHCP for Interface

Network Interface Definition

Name: Ethernet 3  
IP Address: 169.254.0.2

Configuration

IP-Pool: 169 . 254 . 0 . 10 | 255

Lease Time: 1 Day

Delete expired leases in intervals of 3600 seconds

Trace

DHCP Options ... Advanced ...

< Zurück Weiter > Abbrechen

➡ Definieren Sie im Feld **Configuration** den möglichen Bereich für die IP-Adressen.

Ein Client bekommt aus diesem Bereich eine IP-Adresse zugewiesen.

Writing the INI file

You are now ready to write the INI file. Please hit finish to complete the configuration. After that you can run the dhcpvrv.exe program to execute the DHCP server.

INI File: temp\Tools EtherNet\_IP\_ILd1900\EIP\_Tools\dhcpvrv2.5.2\dhcpvrv.in

INI File content:

```
[SETTINGS]
IPPOOL_1=169.254.0.10-255
IPBIND_1=169.254.0.2
AssociateBindsToPools=1
Trace=1
DeleteOnRelease=0
ExpiredLeaseTimeout=3600
[GENERAL]
```

Overwrite existing file

Write INI file

< Zurück Weiter > Abbrechen

Writing the INI file

You are now ready to write the INI file. Please hit finish to complete the configuration. After that you can run the dhcpvrv.exe program to execute the DHCP server.

INI File: temp\Tools EtherNet\_IP\_ILd1900\EIP\_Tools\dhcpvrv2.5.2\dhcpvrv.in

INI File content:

```
[SETTINGS]
IPPOOL_1=169.254.0.10-255
IPBIND_1=169.254.0.2
AssociateBindsToPools=1
Trace=1
DeleteOnRelease=0
ExpiredLeaseTimeout=3600
[GENERAL]
```

Overwrite existing file  
INI file successfully written

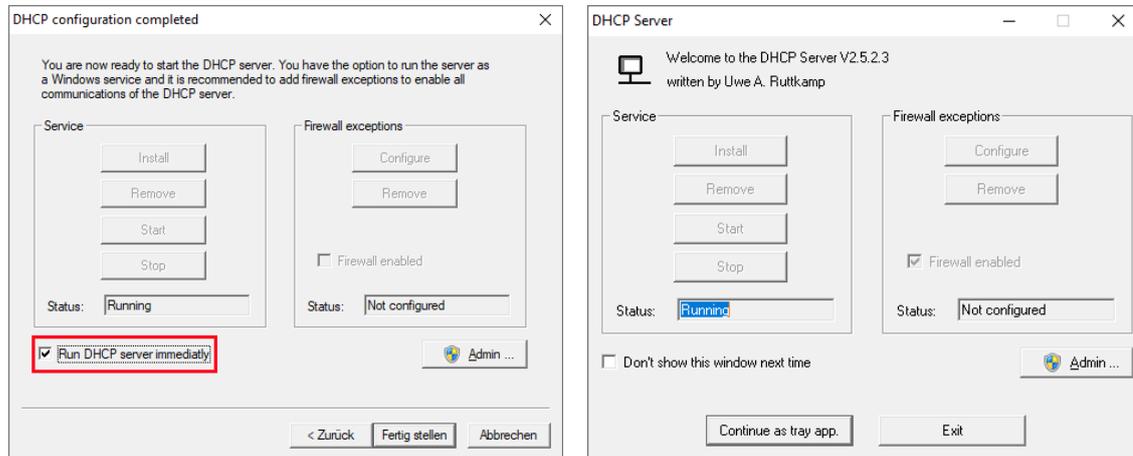
Write INI file

< Zurück Weiter > Abbrechen

➡ Wählen Sie das Feld **Overwrite existing file** und klicken Sie auf die Schaltfläche **Write INI file**.

- ➡ Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung zum Sensor; verbinden Sie anschließend den Sensor wieder mit der Spannungsversorgung. Sie erzwingen damit einen Neustart des Sensors.

Der angeschlossene Sensor ist entsprechend diesem Beispiel unter der IP-Adresse 169.254.0.10 zu erreichen.



- ➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche Fertig stellen, um den Assistenten zu beenden.

Wenn Sie die Option `Run DHCP server immediatly` ausgewählt haben, startet anschließend das Programm `DHCP Server (dhcprsv.exe)` automatisch.

Eine erfolgreiche Konfiguration meldet das Feld `Status` mit dem Eintrag `Running`.



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

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

X9750444.01-A022112MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK