



Betriebsanleitung  
Dual Processing Unit

ILD1x20    ODC2520    IFC24xx  
(aktuelle Modelle im Katalog)

ILD1750  
ILD1900  
ILD2300

Controller für Sensoren der Klasse ILD1x20, ILD1750, ILD1900, ILD2300, ODC2520, IFC24xx (aktuelle Modelle im Katalog)

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

Web: <https://www.micro-epsilon.de>

## Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheit.....	6
1.1	Verwendete Zeichen.....	6
1.2	Warnhinweise.....	6
1.3	Hinweise zur Produktkennzeichnung.....	6
1.3.1	CE-Kennzeichnung.....	6
1.3.2	UKCA-Kennzeichnung.....	6
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld.....	7
2	Funktionsprinzip, Technische Daten.....	8
2.1	Funktionsprinzip.....	8
2.2	Technische Daten.....	8
3	Lieferung.....	10
3.1	Lieferumfang.....	10
3.2	Lagerung.....	10
4	Installation und Montage.....	11
4.1	Montage des Controllers.....	11
4.2	Elektrische Anschlüsse, LEDs.....	11
4.3	Laser einschalten.....	13
5	Betrieb.....	14
5.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft.....	14
5.2	Installation des USB-Treibers.....	14
5.3	Software-Update.....	15
5.4	Bedienung mittels Ethernet.....	16
5.4.1	Voraussetzungen.....	16
5.4.2	Direktverbindung mit PC.....	16
5.4.3	Zugriff über Ethernet.....	17
5.4.4	Messwertdarstellung mit Webbrowser.....	17
5.5	Programmierung über ASCII-Befehle.....	19
5.6	Zeitverhalten, Messwertfluss.....	19
6	Controller-Parameter einstellen.....	20
6.1	Vorbereitungen zu den Einstellmöglichkeiten.....	20
6.2	Übersicht Parameter.....	20
6.3	Kanaleinstellungen.....	20
6.3.1	Kanaltyp.....	20
6.3.2	Kanal 1, Kanal 2 - Sensor.....	20
6.3.3	Kanal 1, Kanal 2 - Encoder.....	23
6.3.4	Digitaleingang.....	24
6.4	Messwertaufnahme.....	25
6.4.1	Messaufgabe.....	25
6.4.2	Messrate.....	26
6.4.3	Fehlerbehandlung.....	26
6.5	Verarbeitung.....	26
6.5.1	Filter / Mittelung.....	26
6.5.2	Mastern / Nullsetzen.....	27
6.5.3	2-Punkt Mastern.....	27
6.5.4	Datenausgabetrigger.....	28
6.5.5	Synchronisation.....	28
6.5.6	Ausgabedatenrate.....	29
6.6	Ausgänge.....	30
6.6.1	Auswahl digitale Schnittstelle.....	30
6.6.2	Datenauswahl Ethernet.....	30
6.6.3	Datenauswahl USB.....	31
6.6.4	Einstellungen Ethernet.....	32
6.6.5	Einstellungen USB.....	33
6.6.6	Digitale Ausgänge.....	33
6.6.7	Analogausgang 1, Analogausgang 2.....	34
6.7	Systemeinstellungen.....	34
6.7.1	Sprache & Einheit.....	34

6.7.2	Einstellungen speichern.....	35
6.7.3	Einstellungen laden.....	35
6.7.4	Einstellungen verwalten.....	36
6.7.5	Zurücksetzen.....	37
7	Softwareunterstützung mit MEDAQLib.....	39
8	Haftungsausschluss.....	40
9	Außerbetriebnahme, Entsorgung.....	41
10	Service, Reparatur.....	42
11	Optionales Zubehör.....	43
12	ASCII Kommunikation.....	45
12.1	Generell.....	45
12.2	Datenprotokoll.....	45
12.3	Allgemeine Befehle.....	48
12.3.1	Controllerinformation abrufen.....	48
12.3.2	Sensor suchen.....	48
12.3.3	Sensorinformation abrufen.....	48
12.3.4	Alle Einstellungen auslesen.....	48
12.3.5	Spracheinstellung.....	49
12.3.6	Synchronisation.....	49
12.3.7	Controller booten.....	49
12.3.8	Befehl an Sensor schicken.....	49
12.4	Triggerung.....	49
12.4.1	Triggermodus.....	49
12.4.2	Triggerpegel.....	50
12.4.3	Anzahl der auszugebenden Messwerte.....	50
12.4.4	Softwaretrigger.....	50
12.5	Datenausgabe über digitale Schnittstellen.....	50
12.5.1	Ethernet-Einstellungen.....	50
12.5.2	Einstellung zur Ethernet-Messwertübertragung.....	50
12.6	Parameterverwaltung, Einstellungen laden/speichern.....	51
12.6.1	Parameter speichern.....	51
12.6.2	Parameter laden.....	51
12.6.3	Reset Werkseinstellung.....	51
12.6.4	Rücksetzen der Statistik.....	51
12.7	Messung.....	51
12.7.1	Auswahl Messprogramm.....	51
12.7.2	Messrate einstellen.....	52
12.7.3	Temperatursignale ausgeben.....	52
12.7.4	Messwertmittelung Sensor.....	52
12.7.5	Mastern / Nullsetzen.....	52
12.7.6	2-Punkt-Mastern.....	52
12.7.7	Wechsel der Messwertdarstellung.....	52
12.8	Laser Einschalten / Ausschalten.....	53
12.9	Datenausgabe.....	53
12.9.1	Auswahl Digitalausgang.....	53
12.9.2	Auswahl Schnittstelle für reduzierte Datenausgabe.....	53
12.9.3	Ausgabewerte skalieren.....	53
12.9.4	Fehlerbehandlung.....	53
12.9.5	Datenauswahl für USB.....	54
12.9.6	Datenauswahl für Ethernet.....	54
12.9.7	Informationen über eingestellte Signale.....	54
12.9.8	Funktionsauswahl MFI Eingang.....	55
12.9.9	Digitale Fehlerausgänge.....	55
12.9.10	Grenzwertprüfung.....	55
12.9.11	Analogausgang.....	55
12.9.12	Auswahl des Ausgabebereichs für den Analogausgang.....	56
12.9.13	Skalierung des Analogausgangs.....	56
12.10	Encodereinstellungen.....	56
12.10.1	Allgemein.....	56
12.10.2	Encoder Interpolationsart.....	56
12.10.3	Encoder-Referenzspur.....	56

12.10.4	Encoder-Startwert .....	56
12.10.5	Encoder-Startwert laden.....	57
12.10.6	Encoder-Zählrichtung.....	57
12.10.7	Referenzmarken zurücksetzen.....	57
12.10.8	Encoder zurücksetzen.....	57
12.10.9	Encoderwert abfragen.....	57
12.10.10	Referenzzähler abfragen.....	57
12.10.11	Encoder Erfassungsquelle.....	57
12.11	Encoder als Trigger.....	58
12.11.1	Triggeranzahl.....	58
12.11.2	Minimaler Triggerwert.....	58
12.11.3	Maximaler Triggerwert.....	58
12.11.4	Triggerstartwert.....	58
12.11.5	Triggerpulsweite.....	58
	Index.....	59

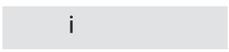
---

# 1 Sicherheit

## 1.1 Verwendete Zeichen

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

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

	<p>Schließen Sie die Spannungsversorgung nach den Vorschriften für elektrische Betriebsmittel an.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verletzungsgefahr</li> <li>• Beschädigung oder Zerstörung des Controllers</li> </ul>
	<p>Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschädigung oder Zerstörung des Controllers</li> </ul> <p>Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Controller.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschädigung oder Zerstörung des Controllers</li> </ul>

## 1.3 Hinweise zur Produktkennzeichnung

### 1.3.1 CE-Kennzeichnung

Für das Produkt gilt:

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

Produkte, die das CE-Kennzeichnung tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und der jeweils anwendbaren harmonisierten europäischen Normen (EN).

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

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

### 1.3.2 UKCA-Kennzeichnung

Für das Produkt gilt:

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

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

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

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

## 1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Controller ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert.

Der Controller wird eingesetzt zur

- Verrechnung von 2 digitalen Eingangssignalen, zum Beispiel Dickenmessung
- Filterung von Messwerten

Der Controller darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, [siehe Kap. 2.2](#).

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

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

## 1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

Schutzart:	IP40
Temperaturbereich:	
- Betrieb	0 ... 50 °C
- Lagerung:	0 ... 50 °C
Luftfeuchtigkeit:	5 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)
Umgebungsdruck:	Atmosphärendruck

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

## 2 Funktionsprinzip, Technische Daten

### 2.1 Funktionsprinzip

Der Controller dient zur Verarbeitung von zwei digitalen Eingangssignalen.

#### Merkmale:

- Verarbeitung von 2 Eingangssignalen, umstellbar zwischen Sensor und Encoder
- Programmierbar über Ethernet (Webseiten)
- Halbautomatische Sensorerkennung für Sensoren von Micro-Epsilon mit Digitalausgang
- Triggerung
- Ethernet-Schnittstelle mit TCP und UDP-Protokoll
- 3 Filter-Algorithmen: Median, Mean, Rekursiv
- USB-Schnittstelle
- D/A Wandlung der digitalen Messwerte, Ausgabe über Strom- und Spannungsausgang

Der Controller ist in ein stabiles Aluminiumgehäuse eingebaut.

Am Controller können zwei digitale Sensoren direkt über RS422 angeschlossen werden. Hierbei können alle dem Controller bekannten Sensoren beliebig gemischt werden, z. B. ein ODC2520 mit einem ILD2300. Beide Sensoren werden über den Controller synchronisiert; der Controller ist der Master. Haben beide Sensoren mindestens eine gemeinsame Messrate, können Sie ganz normal betrieben werden. Haben die Sensoren keine gemeinsame Messrate, können sie trotzdem mit der Einstellung `SYNC = NONE` betrieben werden. Bei keiner gemeinsamen Messrate und `SYNC <> NONE`, wird die Fehlermeldung E76 ausgegeben.

Die Parametrierung sämtlicher Ein- und Ausgänge am Controller erfolgt über ein Webinterface.

Eine interne Zeitbasis ermöglicht das Verrechnen von Messergebnissen auch mit verschiedenen Messfrequenzen.

### 2.2 Technische Daten

Modell	Dual Processing Unit	
Versorgungsspannung	13 ... 30 VDC	
Maximale Stromaufnahme	200 mA	
Signaleingang	2x RS422 für Sensor oder Encoder 2x HTL/TTL (umschaltbar) für Trigger und Master	
Digitale Schnittstelle	1x Ethernet (TCP/UDP) 1x USB	
Analogausgang	1x Stromausgang pro angeschlossenem Sensor ( 4 – 20 mA) 1x Spannungsausgang pro angeschlossenem Sensor (0 – 5 V, 0 – 10 V, ±5 V, ±10 V)	
Schaltausgang	2x HTL	
Anschluss	1x RJ45 für Ethernet 1x USB 2x 15-pol Sub-D Buchse für RS422 1x steckbare Stiflleiste 16-pol für Versorgung, Laser On/Off, Trigger, Analogausgang	
Montage	Tischgehäuse, optionale Befestigung über Halteklammer (als Zubehör erhältlich)	
Temperaturbereich	Lagerung	0 ... 50 °C
	Betrieb	5 ... 50 °C
Schock (DIN EN 60068-2-6)	5g, 6 ms, 1000 Schocks, 3 Achsen in jeweils 2 Richtungen	
Vibration (DIN EN 60068-2-27)	2g, sinusförmige Anregung mit 50 ... 2000 Hz, 10 Zyklen, 3 Achsen	
Schutzart (DIN EN 60529)	IP40	
Material	Aluminiumgehäuse	

<b>Modell</b>	<b>Dual Processing Unit</b>
Gewicht	ca. 210 g
Bedien- und Anzeigeelemente	Status-LED für Verbindung Controller/Sensor, Ethernet; Webinterface für Setup und erweiterte Funktionen: Filter, Zero, Mastern
Messprogramme	Abstand 1, Abstand 2, Stufe, Dicke/Durchmesser
Kompatibilität	optoNCDT: ILD1420, ILD1900, ILD2300; optoCONTROL: ODC2520; confocalDT: IFD241x, IFC2411, IFC242x, IFC2465, IFC2466

## 3 Lieferung

### 3.1 Lieferumfang

- 1 Controller
  - 1 Montageanleitung
  - 1 16-pol. Buchsenleiste (Kabelklemme) mit Rastfunktion Typ Weidmüller B2CF 3.50/16/180 SN BK BX
- ▶ 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.

### 3.2 Lagerung

Temperaturbereich:	0 ... 50 °C
Luftfeuchtigkeit:	5 % R.H. ... 95 % R.H. (nicht kondensierend)

## 4 Installation und Montage

### 4.1 Montage des Controllers

i Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung.

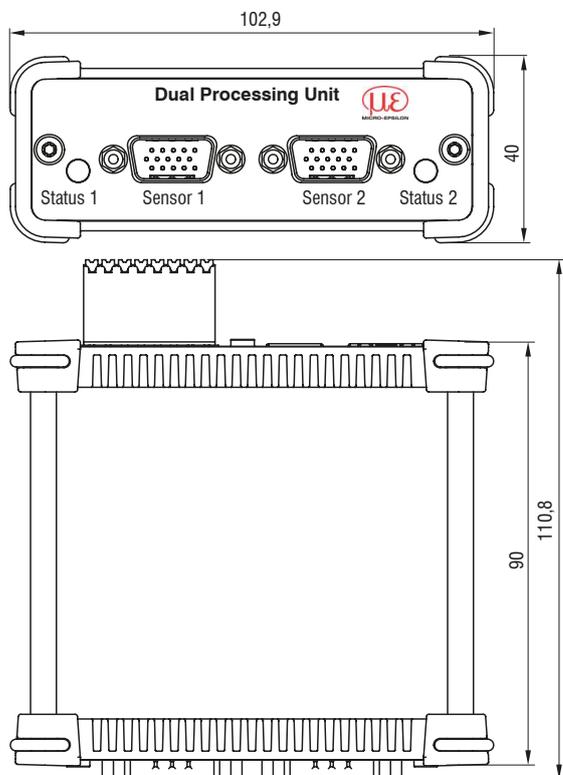


Abb. 4.1: Maßzeichnung Dual Processing Unit, Abmessungen in mm

### 4.2 Elektrische Anschlüsse, LEDs

Pin	Sensor-Signal	Encoder-Signal
1	RS422 TxD-	A-
2	RS422 TxD+	A+
3	RS422 RxD-	B-
4	RS422 RxD+	B+
5	GND	GND
6	RS422 TRG+	R+
7	RS422 TRG-	R-
8	n.c.	+5 VDC
9	Spannungsversorgung +24 V über Power-Anschluss	n.c.
10	Spannungsversorgung +24 V über Power-Anschluss	n.c.
11	Multifunktionsausgang TTL oder HTL kompatibel	n.c.
12	Laser-ON- HTL kompatibel	n.c.
13	Schalteingang 1 HTL	n.c.
14	Schalteingang 2 HTL	n.c.
15	GND	n.c.



Tab. 4.1: Anschlussbelegung Sensoranschlüsse (2), Sensor 1 bzw. Sensor 2, Encoder 1 bzw. Encoder 2

LED	Beschreibung
Aus	Kein Sensor angeschlossen
Grün	Sensor im Messbetrieb und innerhalb des Messbereichs
Rot	Sensor im Messbetrieb und außerhalb des Messbereichs
Orange blinkend	Sensor wird gescannt.
Orange	CHANNELMODE = ENCODER

Tab. 4.2: Beschreibung LED (1) für Sensor 1 bzw. Sensor 2

Pin	Bezeichnung	Signal
1	24 VDC	Power
2	GND	GND
3	TRG IN	Trigger in
4	MF IN	Multifunktionseingang
5	OUT S1	Schaltausgang 1
6	Laser	Laser
7	OUT S2	Schaltausgang 2
8	GND	GND
9	OUT V1	Messwert Spannung 1
10	GND A	Analoger GND 1
11	OUT I1	Messwert Strom 1
12	Shield	Schirm
13	OUT V2	Messwert Spannung 2
14	GND A	Analoger GND 2
15	OUT I2	Messwert Strom 2
16	Shield	Schirm



Tab. 4.3: Anschlussbelegung Stiftleiste 16-polig (4), Typ Weidmüller (B2CF)

LED Farbe	Beschreibung
Aus	Keine Spannungsversorgung (Power OFF)
Grün	Power ON, Datenausgabe an USB-Schnittstelle deaktiviert oder Datenausgabe an USB-Schnittstelle aktiviert und Datenverkehr fehlerfrei
Orange	Power ON, Datenausgabe an USB-Schnittstelle aktiviert, Datenverkehr fehlerhaft oder unterbrochen
Rot	Power ON, Datenausgabe an USB-Schnittstelle aktiviert, USB-Kabel nicht angeschlossen oder Verbindung unterbrochen

Tab. 4.4: Beschreibung LED für Power und USB-Status (3)

## 4.3 Laser einschalten

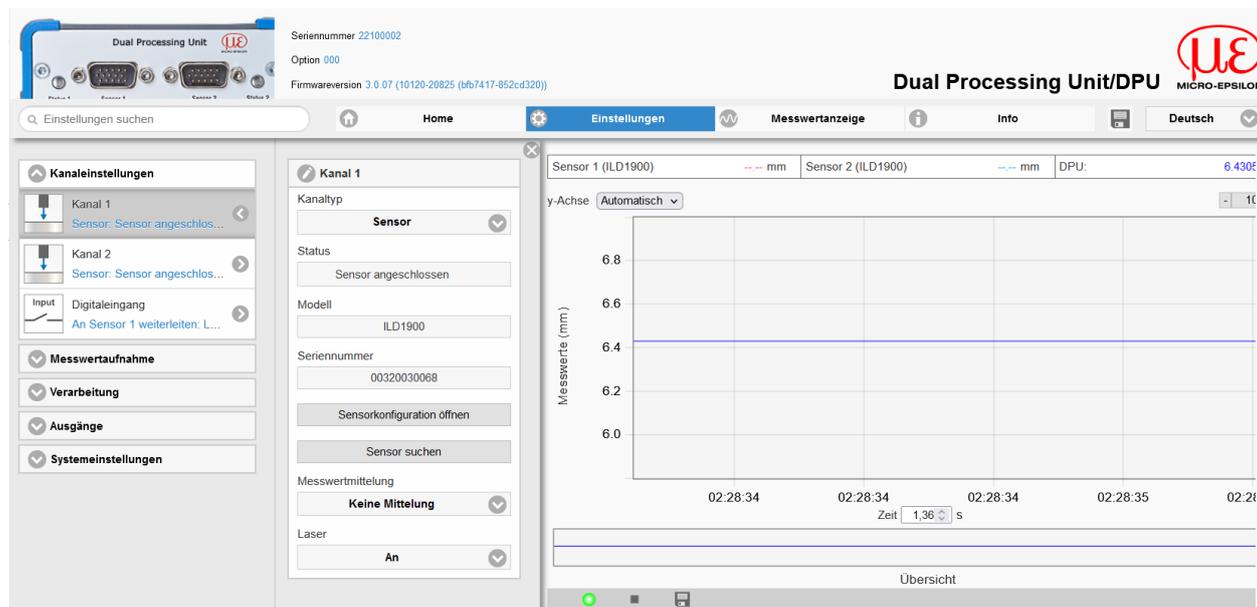


Abb. 4.2: Ansicht Einstellungen - Kanaleinstellungen - Sensor 1/2 - Laser

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

- Verbinden Sie Pin 6 Laser mit Pin 8 GND durch eine Brücke.

i Der Laser bleibt abgeschaltet, solange nicht Pin 6 mit Pin 8 elektrisch leitend verbunden ist.

## 5 Betrieb

### 5.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

- ▶ Montieren Sie den Controller entsprechend den Montagevorschriften.
- ▶ Verbinden Sie den Controller unter Beachtung der Anschlusshinweise mit nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Spannungsversorgung.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung durchläuft der Controller eine Initialisierungssequenz und geht danach in die Betriebsart `Messen` über.

Der Betrieb des Lasers an optischen Sensoren wird nur am Sensor durch eine Leuchtdiode angezeigt.

- ▶ Falls keine Messwerte erscheinen, so prüfen Sie, ob die Sensoren angeschaltet sind und sich ein Messobjekt im Messbereich des Sensors befindet.

### 5.2 Installation des USB-Treibers

Sie finden den aktuellen Dual Processing Unit / C-Box WinUSB Treiber unter:

<https://www.micro-epsilon.de/industrie-sensoren/schnittstellen-verrechnung/dual-processing-unit/>

- ▶ Verbinden Sie den Controller mit dem USB-Anschluss Ihres Computers.
- ▶ Verbinden Sie den Controller mit der Versorgungsspannung.
- ▶ Öffnen Sie die Windows Systemsteuerung.
- ▶ Gehen Sie zum Geräte-Manager.

Es wird ein Gerät mit Fragezeichen (unbekanntes Gerät) angezeigt.

- ▶ Betätigen Sie die rechte Maustaste.

Es öffnet sich ein Menü.

- ▶ Wählen Sie `Eigenschaften aus`.
- ▶ Wählen Sie `Treiber aktualisieren aus`.
- ▶ Gehen Sie zu dem Verzeichnis mit den heruntergeladenen Win USB-Treibern.
- ▶ Bestätigen sie mit `ok`.
- ▶ Warten Sie, bis die Installation beendet ist.

Wenn Sie die Installation ordnungsgemäß durchgeführt haben, werden Sie den Controller im Geräte-Manager finden.

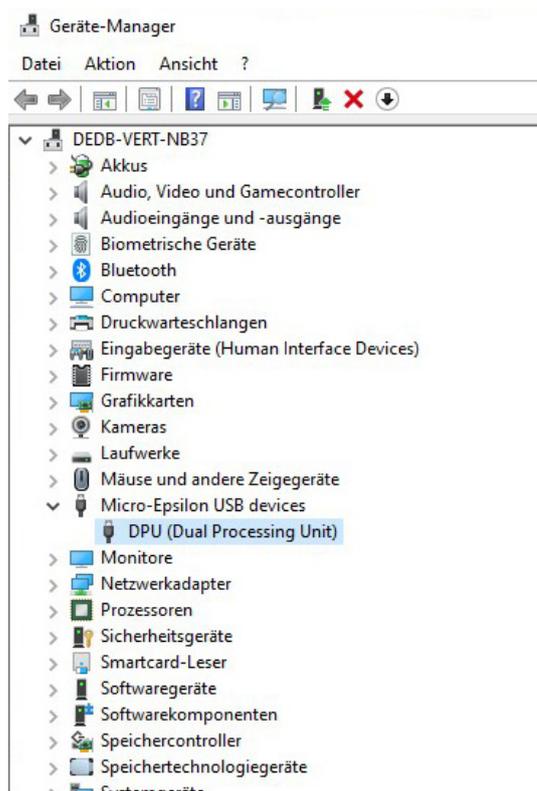


Abb. 5.1: Ansicht Geräte-Manager

### 5.3 Software-Update

**i** Das Software-Update kann nur über USB erfolgen.

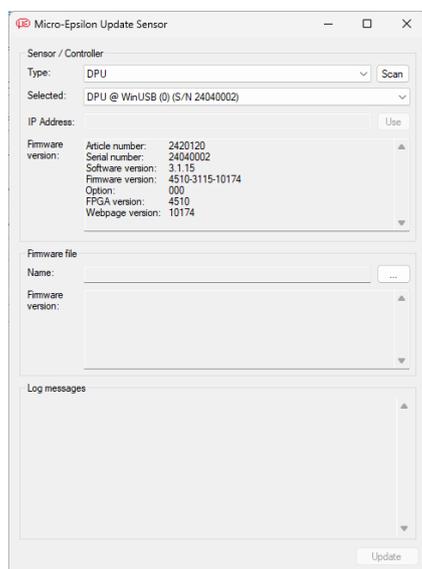


Abb. 5.2: Ansicht Micro-Epsilon Update Sensor

- ▶ Laden Sie die Firmware-Update Datei `Update_Sensor.exe` von der MICRO-EPSILON Homepage , [siehe Kap. 5.2.](#)
- ▶ Entpacken Sie die Dateien. Es werden `Update_Sensor.exe` und die Firmwaredatei `DPU_V...meu` entpackt.
- ▶ Starten Sie das Installationsprogramm `.Update_Sensor.exe` mit einem Doppelklick.
- ▶ Suchen Sie unter `Type` nach dem Controller.  
Wird ein Controller gefunden, werden Artikelnummer, Seriennummer, Firmwareversionen, etc. im Fenster angezeigt.

- ▶ Wählen Sie unter `Firmware File` das Update-File (.meu - Datei) aus.  
Es werden Informationen über die Firmware in der Datei angezeigt.
- ▶ Starten Sie die Installation mit einem Klick auf `Update`.  
Das Update wird durchgeführt.
- ▶ Warten Sie ab, bis die Installation beendet ist.
- ▶ Bestätigen Sie nach der abgeschlossenen Installation mit Klick auf `OK`.

## 5.4 Bedienung mittels Ethernet

### 5.4.1 Voraussetzungen

Im Controller werden dynamische Webseiten erzeugt, die die aktuellen Einstellungen des Controllers und der Peripherie enthalten. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine Ethernet-Verbindung zum Controller besteht.

Sie benötigen einen Webbrowser (zum Beispiel Mozilla Firefox, Microsoft Edge oder Google Chrome) auf einem PC mit Netzwerkanschluss. Entscheiden Sie, ob der Controller an ein Netzwerk oder direkt an einen PC angeschlossen wird.

Der Controller wird standardmäßig mit der festen IP-Adresse 169.254.168.150 ausgeliefert. Falls Sie keine statische IP-Adresse wünschen, können Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) als automatische IP-Adressvergabe aktivieren. Der Controller bekommt so von Ihrem DHCP-Server eine IP-Adresse zugewiesen.

Falls Sie Ihren Browser so eingestellt haben, dass er über einen Proxy-Server ins Internet zugreift, fügen Sie bitte in den Einstellungen des Browsers die IP-Adresse des Controllers zu den IP-Adressen hinzu, die nicht über den Proxy-Server geleitet werden sollen, [siehe Kap. 5.4.3](#).

Parameter	Beschreibung
Adresstyp	Statische IP-Adresse (Standard) oder dynamische IP-Adresse (DHCP)
IP-Adresse	Statische IP-Adresse des Controllers (nur aktiv wenn kein DHCP ausgewählt wurde)
Gateway	Gateway zu anderen Subnetzen
Sub-Netzmaske	Subnetz-Maske des IP-Subnetzes

Tab. 5.1: Grundeinstellungen Ethernet

### 5.4.2 Direktverbindung mit PC

Für die Anzeige der Webseiten muss die IP-Adresse der DPU bekannt sein.

Im Auslieferungszustand lautet diese 169.254.168.150.

- ▶ Verbinden Sie den Controller mit einem PC durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN). Verwenden Sie dazu ein LAN-Kabel mit RJ-45-Steckern.
- ▶ Starten Sie einen Webbrowser und geben Sie in der Adresszeile die URL <http://169.254.168.150> ein.

Anschließend wird die Webseite der DPU im Browser angezeigt.

Sollten Sie die IP-Adresse der DPU nicht mehr kennen oder haben Sie an der DPU die Verwendung einer dynamischen IP-Adresse (DHCP) konfiguriert, starten Sie das Programm `sensorTOOL`.

Dieses Programm finden Sie online unter <https://www.micro-epsilon.de/fileadmin/download/software/sensorTool.exe>.

- ▶ Treffen Sie im Dropdown-Menü `Sensorgruppe` die Auswahl `Interfaces`, im Dropdown-Menü `Sensortyp` die Auswahl `DPU`.
- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Sensor`.
- ▶ Wählen Sie nun den gewünschten Controller aus der Liste aus.
- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Öffne Webseite`, um die Webseite des Sensors anzuzeigen.

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Einstellung von Controller und Peripherie.

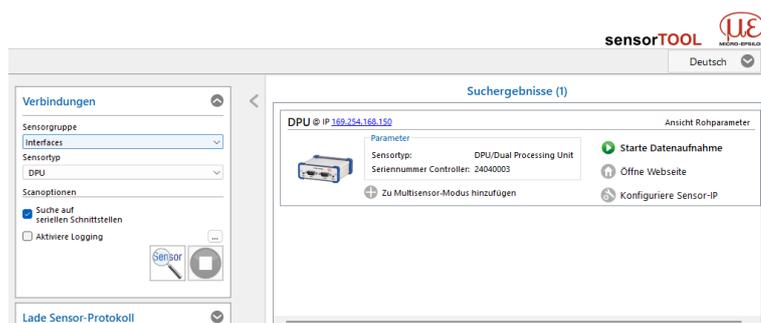
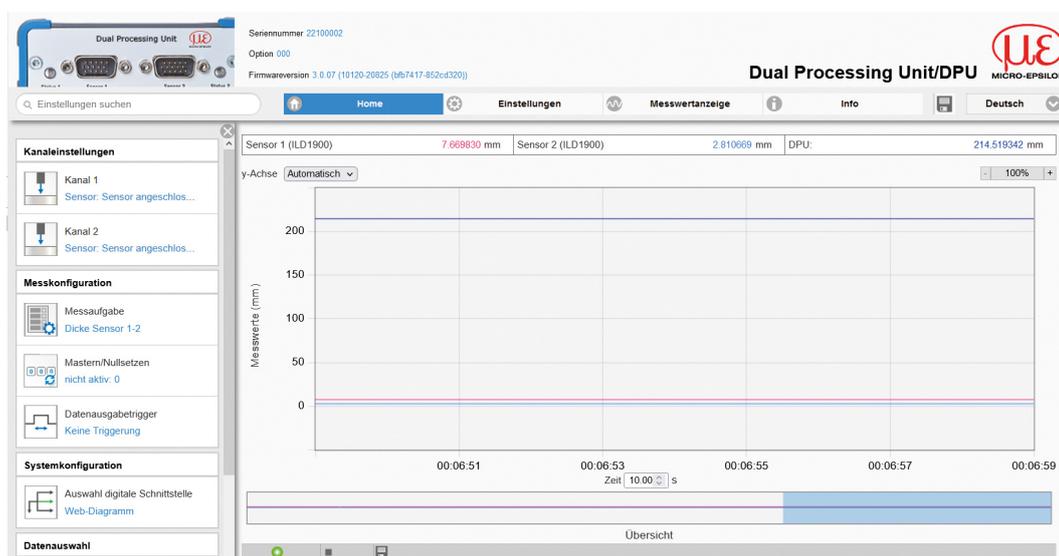


Abb. 5.3: Hilfsprogramm sensorTOOL zur Sensorsuche

### 5.4.3 Zugriff über Ethernet

- ▶ Starten Sie das Webinterface des Sensors.

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Konfiguration des Controllers. Der Controller ist aktiv und liefert Messwerte.



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, Kanaleinstellungen, Messkonfiguration und Systemkonfiguration.
- Einstellungen. Dieses Menü enthält alle Sensorparameter.
- Messwertanzeige. Zeigt die aktuell aufgenommenen Daten.
- Info. Enthält Informationen zum Sensor, u. a. Seriennummer und Softwarestand.

Tab. 5.2: Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces

Die parallele Bedienung über Webbrowser und ASCII-Befehle ist möglich; die letzte Einstellung gilt. Vergessen Sie nicht zu speichern.

- i Das Webinterface bekommt über ASCII-Befehle geänderte Einstellungen erst nach dem Neuladen der Webseite mit.

### 5.4.4 Messwertdarstellung mit Webbrowser

- ▶ Wechseln Sie in den Reiter `Messwertanzeige`, um die Messwertdarstellung zu konfigurieren.

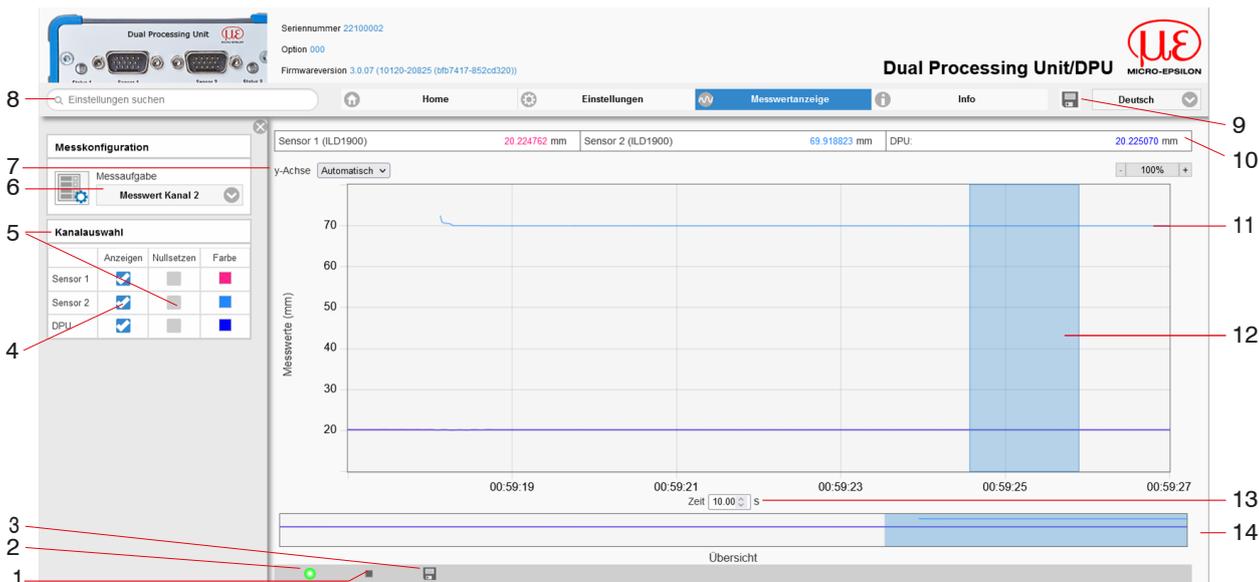


Abb. 5.4: Darstellung des Mess- und Rechenergebnisses

Die Webseite für die Messwertanzeige beinhaltet folgende Funktionen:

- 1 Schaltflächen zum Steuern einer Messung mit den Funktionen **Start**, **Pause** und **Stop**.
  - **Stop** hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich.
  - **Start** startet die Anzeige der Messung.
- 2 Status-Anzeige:
  - grün: OK, Diagramm gestartet
  - grau: Diagramm gestoppt
- 3 Bei gestopptem Diagramm können mit der Schaltfläche **Speichern** die angezeigten Messkurven im Format CSV (Zeitstempel und Messwerte) gespeichert werden. Dabei öffnet sich der Windows-Auswahldialog für Dateiname und Speicherort.
- 4 In den Checkboxes der Auswahl **Kanalauswahl** > **Anzeigen** können Sie festlegen, welche Kanäle Sie im Diagramm anzeigen lassen wollen.  
Mit Klick auf **Farbe** kann man auch noch die Zeichenfarbe des Kanals ändern.
- 5 In den Checkboxes der Auswahl **Kanalauswahl** > **Nullsetzen** kann man den gewählten Kanal nur im Diagramm auf null setzen. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf den Controller oder die angeschlossenen Sensoren
- 6 Im Dropdown Menü **Messaufgabe** in der Auswahl **Messkonfiguration** können Sie die Messaufgabe auswählen.
- 7 Skalierung der Messwertachse (y-Achse) der Grafik:
  - **Automatisch** = Autoskalierung
  - **Manuell** = manuelle Einstellung
- 8 Die Suchfunktion ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- 9 Mit einem Klick auf die Schaltfläche **Speichern** kann die aktuelle Konfiguration in der DPU gespeichert werden, damit sie bei einem Neustart wieder zur Verfügung steht.
- 10 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Messwerte angezeigt.
- 11 Mouseover-Funktion. Beim Bewegen der Maus über die Grafik erscheint ein Tooltip mit dem zugehörigen Messwert.
- 12 In der Messwertanzeige kann bei gedrückter linker Maustaste ein Bereich ausgewählt werden. Diese Auswahl ist hellblau markiert. Beim Loslassen der Maustaste wird die Messwertanzeige auf diesen Bereich gezoomt.
- 13 Der Wertebereich der x-Achse lässt sich mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren.
- 14 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.

Wurde die Spracheinstellung **Deutsch** gewählt, werden die Messwerte mit einem Komma als Dezimaltrennzeichen gespeichert, bei der Spracheinstellung **English** usw. mit einem Punkt.

- i Es kann nur eine begrenzte Anzahl aufgenommener Messwerte gespeichert werden (etwa 50.000). Wenn mehr Messwerte aufgenommen werden, werden die ältesten Messwerte gelöscht.

## 5.5 Programmierung über ASCII-Befehle

Als zusätzliches Feature können Sie den Controller über eine ASCII-Schnittstelle, physikalisch RS422, konfigurieren. Dazu muss der Controller an eine serielle Schnittstelle RS422 mittels geeignetem Schnittstellenkonverter oder einer Einsteckkarte an einen PC/SPS angeschlossen werden.

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

Nach Herstellung der Verbindung können Sie die Befehle aus dem Anhang über ein Terminalprogramm an den Controller übertragen.

## 5.6 Zeitverhalten, Messwertfluss

Der Controller benötigt ohne Triggerung zum Verarbeiten der Controller-Werte 5 Zyklen.

Die Zykluszeit ist abhängig von der Einstellung im Controller und der Wertebereich geht von 0,4 bis 80 kHz.

## 6 Controller-Parameter einstellen

### 6.1 Vorbereitungen zu den Einstellmöglichkeiten

Sie können den Controller auf verschiedene Arten konfigurieren:

- mittels Webbrowser über das Webinterface.
- mit ASCII-Befehlssatz und Terminalprogramm über RS422.

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

Im Folgenden wird die Konfiguration über das Webinterface beschrieben:

### 6.2 Übersicht Parameter

Eingänge	Sensor 1, Sensor 2, Digitaleingang
Messwertaufnahme	Messaufgabe, Messrate, Fehlerbehandlung
Verarbeitung	Filter/Mittelung, Mastern/Nullsetzen, 2-Punkt Mastern, Triggermodus, Synchronisierung, Ausgabedatenrate
Ausgänge	Auswahl digitale Schnittstelle, Datenauswahl Ethernet, Datenauswahl USB, Einstellungen Ethernet, Einstellungen USB, Digitale Ausgänge, Analogausgang 1, Analogausgang 2
Systemeinstellungen	Sprache & Einheit, Einstellungen speichern, Einstellungen laden, Einstellungen auf PC verwalten, Zurücksetzen

### 6.3 Kanaleinstellungen

#### 6.3.1 Kanaltyp

Jeder Kanal kann wahlweise für Sensoren oder Encoder konfiguriert werden.

#### 6.3.2 Kanal 1, Kanal 2 - Sensor

► Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen > Kanaleinstellungen > Kanal 1, Kanal 2`.

Je nach angeschlossener Sensortypen gelten sensorspezifische Kanaleinstellungen für Kanal 1 und Kanal 2.

Kanal 1, Kanal 2	Kanaltyp	<i>Aus / <b>Sensor</b> / Encoder</i>	<i>Auswahl des angeschlossenen Sensors. Unterstützt werden Sensoren der Reihen ILD1x20, ILD1750, ILD1900, ILD2300, ODC2520, IFC24xx (aktuelle Modelle im Katalog). Dazu muss allerdings die digitale Schnittstelle aktiviert sein. Ist kein Sensor aufgeführt, besteht die Möglichkeit, nach Sensoren zu suchen.</i>	
	Status	Sensor angeschlossen		
	Modell	z. B. ILD1900		
	Seriennummer	z. B. 00320030068		
		Sensorkonfiguration öffnen		
		Sensor suchen		
	Messwertmittelung	<i>Keine Mittelung</i>		
		<i>Gleitender Mittelwert</i>		<i>Anzahl Werte für gleitenden Mittelwert</i> 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512
		<i>Rekursiver Mittelwert</i>		<i>Anzahl Werte für rekursiven Mittelwert</i> Mögliche Werte für Filter in der DPU: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768
		<i>Medianfilter</i>		<i>Anzahl Werte für Median Filter</i> 3, 5, 7, 9
Messaufgabe	<i>Nicht unterstützte Messaufgabe / EDGEHL (Kante hell-dunkel) / EDGELH (Kante dunkel-hell) / DIA (Durchmesser) / GAP (Spalt)</i>			
Laser <sup>[1]</sup>	<i>An, Aus</i>	<i>Schaltet die Laserlichtquelle am Sensor softwareseitig ein oder aus.</i>		

Tab. 6.1: Ansicht Kanal 1, Kanal 2 - Sensor

**Kanal 1**

Kanaltyp

**Sensor**
▼

Status

Sensor angeschlossen

Modell

ODC2520

Seriennummer

2007504

Sensor suchen

Messwertmittelung

**Keine Mittelung**
▼

Messaufgabe

**EDGEHL (Kante hell-dunkel)**
▼

Abb. 6.1: Ansicht Menü Kanal 1, 2 Sensor Filter / Mittelung im Sensor bzw. Controller

[1] Funktionalität nicht für ODC1520 gültig

Es stehen mehrere Filtertypen für die Messwerte zur Verfügung. Eine Filterung vermindert das Rauschen des Messsignals und sorgt somit für eine bessere Auflösung. Über die Filterbreite wird die Anzahl der Messwerte, auf die der Filter wirkt, eingestellt.

**Gleitender Mittelwert**

Über die wählbare Filterbreite  $N$  aufeinander folgender Messwerte wird der arithmetische Mittelwert  $M_{gl}$  gebildet und ausgegeben. Jeder neue Messwert wird hinzugenommen, der erste (älteste) Messwert aus der Mittelung (aus dem Fenster) wieder herausgenommen.

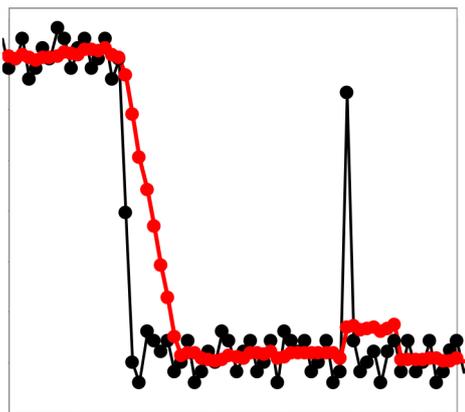
$M_{gl} = \frac{\sum_{k=1}^N MW(k)}{N}$	$MW$ = Messwert
	$N$ = Mittelungszahl
	$k$ = Laufindex (im Fenster)
	$M_{gl}$ = Mittelwert bzw. Ausgabewert

Dadurch werden kurze Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen erzielt.

**Beispiel: N=4**

... 0, 1, <u>2, 2, 1, 3</u>	... 1, 2, <u>2, 1, 3, 4</u>	Messwert
↓	↓	
$\frac{2, 2, 1, 3}{4} = M_{gl}(n)$	$\frac{2, 1, 3, 4}{4} = M_{gl}(n+1)$	Ausgabewert

i Bei der gleitenden Mittelung sind für die Mittelungszahl  $N$  nur die Potenzen von 2 zugelassen. Die größte Mittelungszahl ist 4096.



**Anwendungshinweise**

- Glätten von Messwerten
  - Die Wirkung kann fein dosiert werden im Vergleich zur rekursiven Mittelung.
  - Bei gleichmäßigem Rauschen der Messwerte ohne Spikes
  - Bei geringfügig rauher Oberfläche, bei der die Rauheit eliminiert werden soll.
  - Auch für Messwertsprünge geeignet bei relativ kurzen Einschwingzeiten
- Signal ohne Mittelung  
 — Signal mit Mittelung

Tab. 6.2: Gleitendes Mittel,  $N = 8$

**Rekursiver Mittelwert**

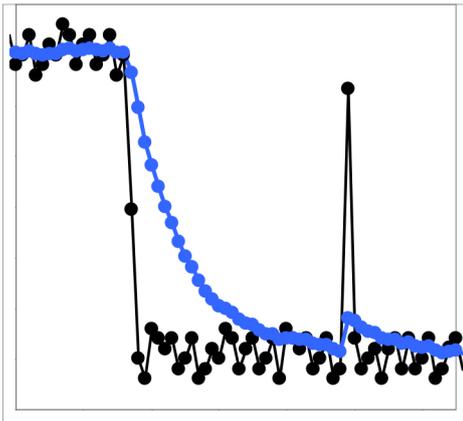
Jeder neue Messwert  $MW(n)$  wird gewichtet zum  $(n-1)$ -fachen des vorherigen Mittelwertes hinzugefügt.

**Formel:**

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

- $N$  = Mittelungszahl,  $N = 1 \dots 32767$
- $n$  = Messwertindex
- $MW$  = Messwert
- $M_{rek}$  = Mittelwert bzw. Ausgabewert

Die rekursive Mittelung erlaubt eine sehr starke Glättung der Messwerte, braucht aber sehr lange Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen. Der rekursive Mittelwert zeigt Tiefpassverhalten.



#### Anwendungshinweise

- Erlaubt eine sehr starke Glättung der Messwerte. Lange Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen (Tiefpassverhalten).
  - Starke Glättung von Rauschen ohne große Spikes
  - Für statische Messungen, um das Signalrauschen besonders stark zu glätten
  - Für dynamische Messungen an rauen Messobjekt-Oberflächen, bei der die Rauheit eliminiert werden soll, z. B. Papierrauigkeit an Papierbahnen.
  - Zur Eliminierung von Strukturen, z. B. Teile mit gleichmäßigen Rillenstrukturen, gerändelte Drehteile oder grob gefräste Teile
  - Ungeeignet bei hochdynamischen Messungen
- Signal ohne Mittelung  
— Signal mit Mittelung

Tab. 6.3: Rekursives Mittel,  $N = 8$

#### Median

Aus einer vorgewählten Anzahl von Messwerten wird der Median gebildet.

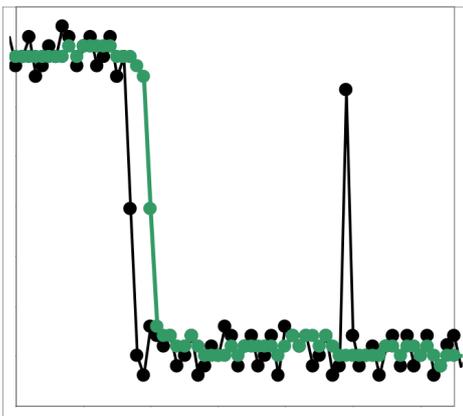
Bei der Bildung des Medians im Sensor werden die einlaufenden Messwerte nach jeder Messung neu sortiert. Der mittlere Wert wird danach als Median ausgegeben.

Es werden 3, 5, 7 oder 9 Messwerte berücksichtigt. Damit lassen sich einzelne Störimpulse unterdrücken. Die Glättung der Messwertkurven ist jedoch nicht sehr stark.

**Beispiel:** Median 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



#### Anwendungshinweise

- Glättung der Messwertkurve nicht sehr stark, eliminiert vor allem Ausreißer
  - Unterdrückt einzelne Störimpulse
  - Bei kurzen starken Signalpeaks (Spikes)
  - Auch bei Kantensprüngen geeignet (nur geringer Einfluss)
  - Bei rauer, staubiger oder schmutziger Umgebung, bei der Schmutzpartikel oder die Rauheit eliminiert werden sollen
  - Zusätzliche Mittelung kann nach dem Medianfilter verwendet werden
- Signal ohne Mittelung  
— Signal mit Mittelung

Tab. 6.4: Median,  $N = 7$

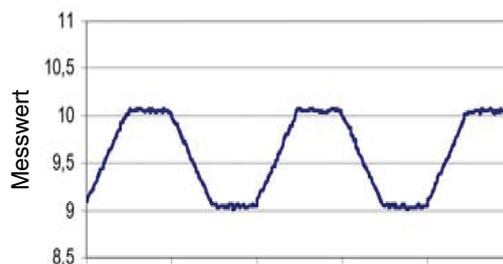
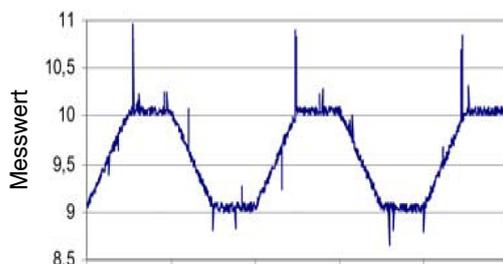


Abb. 6.2: Signalverlauf Profil ohne Median (links), mit Median  $N = 9$  (rechts)

#### 6.3.3 Kanal 1, Kanal 2 - Encoder

- Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen** > **Kanaleinstellungen** > **Kanal 1, Kanal 2**.

Je nach angeschlossener Sensortypen gelten sensorspezifische Kanaleinstellungen für Kanal 1 und Kanal 2.

Kanal 1, Kanal 2	Kanaltyp	<i>Aus / Sensor / Encoder</i>	Setzen des Kanaltyps (Sensor, Encoder, Aus) und - abhängig vom gewählten Typ - zugehöriger Einstellungen.
	Interpolationstiefe	<i>Counter / 1 / 2 / 3 / 4</i>	
	Zählrichtung	<i>Vorwärts / Rückwärts</i>	
	Encodervorwahl	<i>0 / 1 / 2 / 3 / 4 ...</i>	
		Encodervorwahl setzen	
		Encodervorwahl zurücksetzen	
Encoderreferenz	<i>keine / One / Ever / Limit</i>		
Latchquelle	<i>keine / Timer / Trigger Input / MF input / Sensor: Messwert / Erste Referenz / Zweite Referenz / Jede Referenz</i>		

Tab. 6.5: Ansicht Kanal 1, Kanal 2 - Encoder

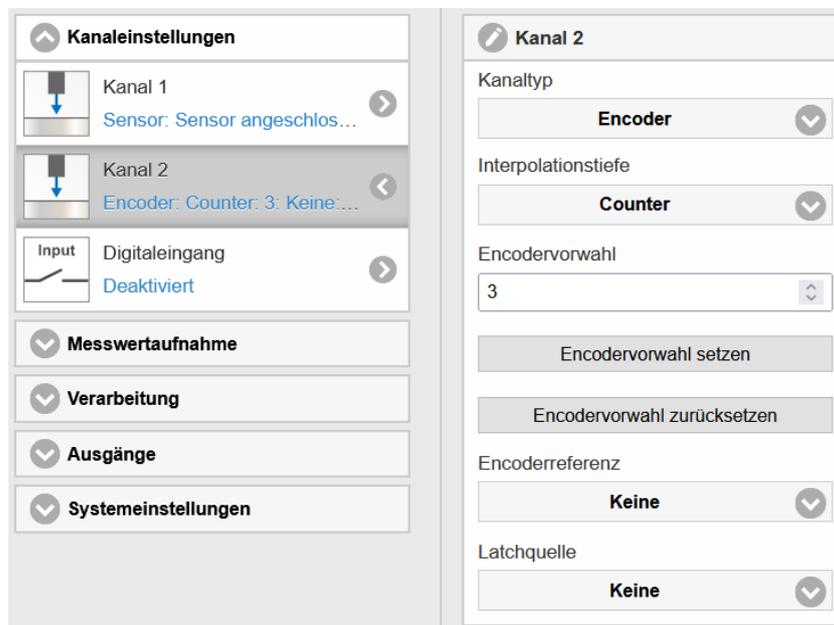


Abb. 6.3: Dual Processing Unit Kanal 1, 2 Encoder

### 6.3.4 Digitaleingang

- Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Kanaleinstellungen > Digitaleingang**.

Auswählen der Funktion des Multifunktionseinganges

Digitaleingang	Funktion	<i>Deaktiviert</i>	<i>Der Multifunktionseingang hat keine Funktion.</i>
		<i>DPU Messwert mastern</i>	<i>Multifunktionseingang ist Masterimpuls-eingang für die DPU. <b>Achtung:</b> Für diese Funktion muss das Mastern aktiv sein (siehe Verarbeitung → Mastern/Nullsetzen).</i>
		<i>An Sensor 1 weiterleiten</i>	<i>Multifunktionseingang wird an den entsprechenden Eingang des angeschlossenen Sensors 1 weitergeleitet.</i>
		<i>An Sensor 2 weiterleiten</i>	<i>Multifunktionseingang wird an den entsprechenden Eingang des angeschlossenen Sensors 2 weitergeleitet.</i>
		<i>An Sensor 1 und 2 weiterleiten</i>	<i>Multifunktionseingang wird an die entsprechenden Eingänge der angeschlossenen Sensoren 1 und 2 weitergeleitet.</i>
		<i>Statistikwerte zurücksetzen</i>	Setzt die von der DPU berechneten Statistikwerte (Minimum, Maximum, Peak-Peak) zurück.
Logik für Digital-eingang	<i>High-Level logic / Low-Level logic</i>	<i>Einstellungen, siehe Kapitel Triggermodes oder Kapitel Synchronisation.</i>	

## 6.4 Messwertaufnahme

### 6.4.1 Messaufgabe

- Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen > Messwertaufnahme > Messaufgabe`.

Die Messaufgabe bestimmt, welcher Wert (unter Umständen noch gemastert oder gefiltert) als DPU Messwert ausgegeben wird.

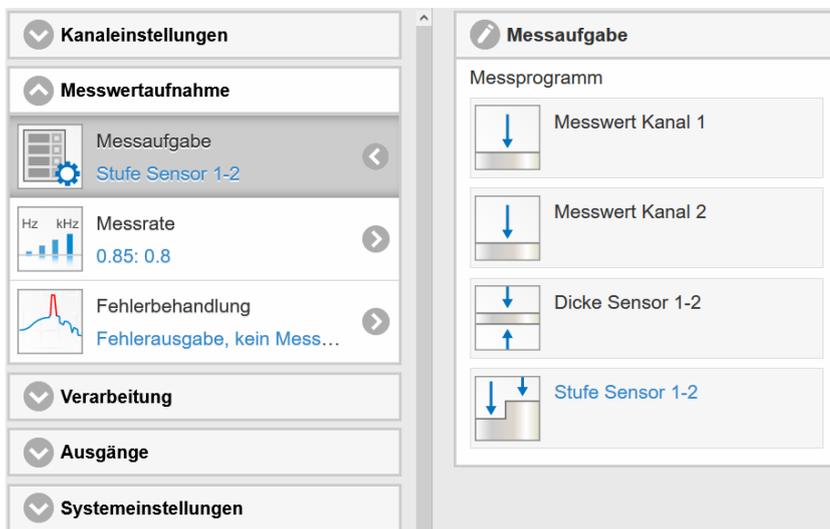


Abb. 6.4: Ansicht Messaufgabe - Messprogramm

Messaufgabe	Messprogramm	Messwert Kanal 1	Messwert des an Kanal 1, 2 angeschlossenen Sensors.
		Messwert Kanal 2	
		Dicke Sensor 1-2	Bildet die Differenz aus den beiden Abstandswerten der Sensoren 1/2 in direkter oder diffuser Reflexion, bei beidseitiger Abstandsmessung, und gibt das Ergebnis als Dickenwert aus.
		Stufe Sensor 1-2	Bildet die Differenz aus den beiden Abstandswerten der Sensoren 1/2 in direkter oder diffuser Reflexion, bei einseitiger Abstandsmessung, und gibt das Ergebnis als Höhenwert aus.

- i Das ausgewählte Messprogramm ist zugleich das Standardmessprogramm beim Start, sofern es gespeichert wurde.

#### 6.4.2 Messrate

- Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Messwertaufnahme > Messrate**.

Messrate	Messrate (kHz)	0,1 ... 100 kHz	Bei ausgeschalteter Synchronisation kann die Messrate frei eingestellt werden. Wertebereich: von 0.1 bis 100 kHz. Ansonsten werden die möglichen Messraten von den angeschlossenen Sensoren/Controllern vorgegeben. Die Messraten finden Sie in den Betriebsanleitungen der angeschlossenen Sensoren und Controllern.
	Datenrate Web-Diagramm (kHz)	Wert	---

- i Über die Web-Diagramm Schnittstelle werden die Daten mit einer geringeren Datenrate übertragen. Bei höheren Messraten bedeutet dies, dass weniger Messwerte im Web-Diagramm angezeigt oder abgespeichert werden.

Die Messraten finden Sie in den Betriebsanleitungen der angeschlossenen Sensoren und Controllern.

#### 6.4.3 Fehlerbehandlung

- Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Messwertaufnahme > Fehlerbehandlung**.

Fehlerbehandlung	Fehlerbehandlung bei keinem gültigen Messwert	Fehlerausgabe, kein Messwert	Kann kein gültiger Messwert ermittelt werden, wird ein Fehlerwert ausgegeben. Ist dies bei der Weiterverarbeitung hinderlich, kann alternativ dazu der letzte gültige Messwert über eine bestimmte Anzahl von Messzyklen gehalten, d.h., wiederholt ausgegeben werden.	
		Letzten gültigen Wert halten		Wert
		Letzten gültigen Wert unendlich halten		

### 6.5 Verarbeitung

#### 6.5.1 Filter / Mittelung

- Wechseln Sie in das Menü **> Verarbeitung > Filter/Mittelung**.

Es gibt 3 Filter-Algorithmen: Median, gleitender Mittelwert, rekursiver Mittelwert

Weitere Informationen zu den verschiedenen Filtertypen finden Sie, [siehe Kap. 6.3.2](#).

Filter/Mittelung	Messwertmittelung	Keine Mittelung	
	Anzahl Werte für gleitenden Mittelwert	Gleitender Mittelwert	2 / 4 / 8 / 16 / 32 / 64 / 128 / 256 / 512 / 1024 / 2048
	Anzahl Werte bei rekursivem Mittelwert	Rekursiver Mittelwert	2 / 4 / 8 / 16 / 32 / 64 / 128 / 256 / 512 / 1024 / 2048 / 4096 / 8192 / 16384 / 32768
	Anzahl Werte für Medianfilter	Medianfilter	3 / 5 / 7 / 9 / 11 / 13

Es gibt zwei DPU-Filter (DPUFILTER1, DPUFILTER2) und je Kanal zwei Sensorfilter (SENSOR1FILTER1, SENSOR1FILTER2, SENSOR2FILTER1, SENSOR2FILTER2). Sie können entweder die DPU-Filter oder die Sensorfilter verwenden.

Ein Mischbetrieb ist nicht möglich. Die DPU-Filter wirken auf den berechneten DPU-Wert, die Sensorfilter wirken auf die von den Sensoren gelieferten Messwerte (also in der Regel die Abstandswerte). Jeder dieser sechs Filter unterstützt momentan die drei Filtertypen Gleitender Mittelwert, Arithmetischer Mittelwert und Median.

Es stehen mehrere Filtertypen für die Messwerte zur Verfügung. Eine Filterung vermindert das Rauschen des Messsignals und sorgt somit für eine bessere Auflösung. Über die Filterbreite wird die Anzahl der Messwerte, auf die der Filter wirkt, eingestellt.

#### Gleitender Mittelwert

Über die wählbare Filterbreite  $N$  aufeinander folgender Messwerte wird der arithmetische Mittelwert  $M_{gl}$  gebildet und ausgegeben. Jeder neue Messwert wird hinzugenommen, der erste (älteste) Messwert aus der Mittelung wieder herausgenommen.

#### Rekursiver Mittelwert

Jeder neue Messwert  $MW(n)$  wird gewichtet zum  $(n-1)$ -fachen des vorherigen Mittelwertes hinzugefügt.

#### Median

Aus einer vorgewählten Filterbreite  $N$  von Messwerten wird der Median gebildet. Dazu werden die einlaufenden Messwerte nach jeder Messung neu sortiert. Der mittlere Wert wird danach als Median ausgegeben. Wird für die Filterbreite  $N$  ein gerader Wert gewählt, so werden die mittleren beiden Messwerte addiert und durch zwei geteilt.

### 6.5.2 Mastern / Nullsetzen

- Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Verarbeitung > Mastern/Nullsetzen**.

Mastern/Nullsetzen	Mastern ist	nicht aktiv		
		aktiv		
	Masterwert (mm)	Wert	Masterwert setzen	Auslösen des Nullsetzens bzw. Mastern. Wertebereich für das Mastern: von -1024 bis 1024 mm
			Masterwert zurücksetzen	Aufheben des Nullsetzens bzw. Mastern.

### 6.5.3 2-Punkt Mastern

- Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Verarbeitung > 2-Punkt Mastern**.

2-Punkt Mastern	2-Punkt Mastern ist		Die 2-Punkt Masterung dient der Steigungs- und Offsetkorrektur des Ausgangssignals über zwei beliebige Punkte. Es sind nur Werte zwischen -1024 bis 1024 mm zulässig. Durch die 2-Punkt Masterung wird am Ethernet-Ausgang ein linearer Signalverlauf innerhalb der festgelegten Grenzwerte erreicht. Die Korrektur wirkt sich nur auf den Messwert der DPU in der gewählten Messaufgabe aus. Die Rohdaten der Einzelsensoren und die Analogausgänge bleiben unberührt.
	<i>nicht aktiv / aktiv / nicht aktiv (Offsetwert 2 gesetzt)</i>		
	Offsetwert 1 (mm)	Wert	
	Offsetwert 1 setzen		
	Offsetwert 2 (mm)	Wert	
	Offsetwert 2 setzen		
	Offsetwerte zurücksetzen		

### 6.5.4 Datenausgabetrigger

- ▶ Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Verarbeitung > Datenausgabetrigger**.

Datenausgabetrigger	Gewählter Modus	<i>Keine Triggerung / Pegel-Triggerung / Flanken-Triggerung / Software-Triggerung</i>
---------------------	-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------

#### Pegel-Triggerung

*Es erfolgt eine kontinuierliche Messwertausgabe, solange der gewählte Pegel anliegt. Danach stoppt die Datenausgabe. Einstellbar ist ein Triggern auf Pegel hoch / Pegel niedrig.*

#### Flanken-Triggerung

*Nach dem Triggerereignis gibt der Sensor die vorher eingestellte Anzahl von Messwerten aus oder startet eine kontinuierliche Messwertausgabe. Einstellbar ist ein Triggern auf die steigende Flanke / fallende Flanke*

#### Software-Triggerung

*Es wird eine Messwertausgabe gestartet, sobald ein Softwarebefehl ausgelöst wird. Der Triggerzeitpunkt ist ungenauer definiert. Nach dem Triggerereignis gibt der Sensor die vorher eingestellte Anzahl von Messwerten aus oder startet eine kontinuierliche Messwertausgabe.*

**Aktiver Logiklevel** Der Logiklevel legt fest, ab welcher Schwelle der Trigger umschaltet:

**Low-level logic (LLL)**  $\leq 0.7 V$ : Pegel niedrig ;  $\geq 2.2 V$ : Pegel hoch

**High-level logic (HLL)**  $\leq 3.0 V$ : Pegel niedrig ;  $\geq 8.0 V$ : Pegel hoch

#### Anzahl der Messwerte:

*1...16382: Anzahl der auszugebenden Messwerte nach einem Triggerereignis*

*16383: Start einer unendlichen Messwertausgabe nach einem Triggerereignis*

*0: Stoppen des Triggers und Beenden der unendlichen Messwertausgabe*

i Datenausgabetrigger: Bei allen Messaufgaben muss beachtet werden, dass die Kombination von Pegel- bzw. Flanken-Triggerung und externer Synchronisation nicht möglich ist.

### 6.5.5 Synchronisation

- ▶ Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Verarbeitung > Synchronisation**.

Synchronisation	Synchronisation	<i>Keine Synchronisation / Interne Synchronisation / Kanal 1: Sensor / Kanal 2: Sensor</i>	
	Logic für externe Synchronisation	<i>Externe Synchronisation</i>	<i>Low-Level Logic</i> <i>High-Level Logic</i>

Alle Sensoren können von dem Controller aus synchronisiert werden. Eine Synchronisation untereinander zwischen gleichartigen Sensoren ist dann nicht mehr notwendig. Es können Sensoren mit verschiedenen Messbereichen aus der gleichen Serie synchronisiert werden.

Der Controller arbeitet als Master; die Sensoren arbeiten als Slave. Damit entfällt auch der geringe zeitliche Versatz der Messwerte zwischen einzelnen Sensoren. Der Controller reagiert ausschließlich auf die Flanke eines Synchronsignals.

**Keine Synchronisation** *Synchronisation ausgeschaltet. Die Messrate kann frei eingestellt werden. Wertebereich: von 0.1 bis 100 kHz.*

**Interne Synchronisation** *Die Zeitbasis bildet die DPU.*

**Externe Synchronisation** *Das Synchronisationssignal wird von einer externen Signalquelle, z. B. Funktionsgenerator, generiert.*

**Low-level logic (LLL)**  $\leq 0.7 V$ : Trigger nicht aktiv;  $\geq 2.2 V$ : Trigger aktiv

**High-level logic (HLL)**  $\leq 3.0 V$ : Trigger nicht aktiv;  $\geq 8.0 V$ : Trigger aktiv

**Kanal <n>: Sensor** *Falls an Kanal <n> ein Sensor angeschlossen ist, wird dessen Sensorwert als Latchquelle für einen Encoder verwendet.*

**Kanal <n>: Encoder** *Falls an Kanal <n> ein Encoder angeschlossen ist, synchronisiert dieser die Verarbeitung der DPU. Triggerschrittweite bestimmt, nach wie vielen Encoderänderungen die Verarbeitung jeweils angestoßen wird. Der Encoderwert muss sich dabei zwischen Minimum und Maximum befinden. Beim Überfahren des Startwertes (sofern gesetzt) wird mit der Ausgabe angefangen. Wird zusätzlich am digitalen Ausgang das Signal "Sensor <n> Fehlerausgang 1" ausgegeben, wird bei Erreichen der Schrittweite ein Signal für die Dauer von Pulsweite  $\mu s$  ausgegeben.*

i Synchronisation: Externe Synchronisation ist nicht möglich, wenn Flanken- oder Pegeltriggerung aktiv ist.

### 6.5.6 Ausgabedatenrate

► Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Verarbeitung > Ausgabedatenrate**.

Ausgabedatenrate	Ausgabe jedes ... Messwertes	<i>Wert</i>
	Reduzierung gilt für folgende Schnittstellen	<i>Analog</i>
		<i>Ethernet</i>
		<i>USB</i>

 **Ausgabedatenrate**

Ausgabe jedes ... Messwertes

1 ⌵

Reduzierung gilt für folgende Schnittstellen

Analog

Ethernet

USB

Abb. 6.5: Ansicht Verarbeitung - Ausgabedatenrate - Beispiel Analog

Die Reduktion der Ausgaberate bewirkt, dass nur jeder n-te Messwert ausgegeben wird. Die anderen Messwerte werden verworfen. Eine evtl. gewünschte Mittelung über n Werte muss gesondert eingestellt werden.

## 6.6 Ausgänge

### 6.6.1 Auswahl digitale Schnittstelle

► Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen > Ausgänge > Auswahl digitale Schnittstelle`.

Auswahl digitale Schnittstelle	Schnittstelle für Datenausgabe	<i>Deaktiviert</i>	<i>Es werden keine Messwerte über die digitale Schnittstelle ausgegeben.</i>
		<i>Ethernet</i>	<i>Ethernet ermöglicht eine schnelle, nicht echtzeitfähige Datenübertragung (paketbasierter Datentransfer). Die Konfiguration des Messgerätes kann über die Weboberfläche oder durch ASCII-Befehle über ein Terminalprogramm erfolgen.</i>
		<i>Web-Diagramm</i>	<i>Die aufgenommenen Messwerte werden im Diagramm der Webseite angezeigt.</i>
		<i>USB</i>	<i>Durch die USB-Schnittstelle wird eine Schnittstelle mit geringerer Datenrate für die Übertragung von Messwertdaten bereitgestellt. Die Konfiguration erfolgt über ASCII-Befehle.</i>

i Für eine Messwertausgabe mit nachfolgender Analyse ohne unmittelbare Prozesssteuerung wird die Ethernet-Schnittstelle empfohlen. Ist für eine Prozesssteuerung die Messwertausgabe in Echtzeit notwendig, sollten die analogen Schnittstellen verwendet werden.

### 6.6.2 Datenauswahl Ethernet

Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen > Ausgänge > Datenauswahl Ethernet`.

**Datenauswahl Ethernet**

Datenauswahl

- Kanal 1: Messwert
- Kanal 1: Zusatzwert
- Sensor 1: Belichtungszeit
- Sensor 1: Intensität
- Kanal 2: Messwert
- Kanal 2: Zusatzwert
- Sensor 2: Belichtungszeit
- Sensor 2: Intensität
- DPU: Messwert
- DPU: Messwertzähler
- DPU: Zeitstempel

- DPU: Messwertzähler
- DPU: Zeitstempel
- DPU: Digitalwert
- Kanal 1: Minimalwert
- Kanal 1: Maximalwert
- Kanal 1: Peak-to-Peak Wert
- Kanal 2: Minimalwert
- Kanal 2: Maximalwert
- Kanal 2: Peak-to-Peak Wert
- DPU: Minimalwert
- DPU: Maximalwert
- DPU: Peak-to-Peak Wert

Tab. 6.6: Ansicht Menüauswahl Datenauswahl Ethernet

- i Die Darstellung und Speicherung der Zusatzwerte ist im Webdiagramm nicht möglich. Bitte verwenden Sie dazu das sensorTool. Das sensorTOOL finden Sie auf der Micro-Epsilon Webseite unter <https://www.micro-epsilon.de/industrie-sensoren/schnittstellen-verrechnung/dual-processing-unit/>.

Aus der Summe aller zur Verfügung stehenden Daten können diejenigen ausgewählt werden, die für die weitere Verarbeitung benötigt werden. Diese werden anschließend in fester Reihenfolge nacheinander ausgegeben. Informationen zum Datenformat, der Ausgabereihenfolge und weitere Erläuterungen entnehmen Sie bitte den entsprechenden Kapiteln dieser Betriebsanleitung.

### 6.6.3 Datenauswahl USB

Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Ausgänge > Datenauswahl USB**.

<input checked="" type="checkbox"/>	Kanal 1: Messwert
<input checked="" type="checkbox"/>	Kanal 1: Zusatzwert
<input type="checkbox"/>	Sensor 1: Belichtungszeit
<input type="checkbox"/>	Sensor 1: Intensität
<input checked="" type="checkbox"/>	Kanal 2: Messwert
<input checked="" type="checkbox"/>	Kanal 2: Zusatzwert
<input type="checkbox"/>	Sensor 2: Belichtungszeit
<input checked="" type="checkbox"/>	Sensor 2: Intensität
<input checked="" type="checkbox"/>	DPU: Messwert
<input type="checkbox"/>	DPU: Messwertzähler
<input type="checkbox"/>	DPU: Zeitstempel
<input type="checkbox"/>	DPU: Digitalwert

Tab. 6.7: Ansicht Menüauswahl Datenauswahl USB

- i Die Darstellung und Speicherung der Zusatzwerte ist im Webdiagramm nicht möglich. Bitte verwenden Sie dazu das sensorTOOL. Das sensorTOOL finden Sie auf der Micro-Epsilon Webseite unter <https://www.micro-epsilon.de/industrie-sensoren/schnittstellen-verrechnung/dual-processing-unit/>.

Aus der Summe aller zur Verfügung stehenden Daten können diejenigen ausgewählt werden, die für die weitere Verarbeitung benötigt werden. Diese werden anschließend in fester Reihenfolge nacheinander ausgegeben. Informationen zum Datenformat, der Ausgabereihenfolge und weitere Erläuterungen entnehmen Sie bitte den entsprechenden Kapiteln dieser Betriebsanleitung.

#### 6.6.4 Einstellungen Ethernet

Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Ausgänge > Einstellungen Ethernet**.

Einstellungen Ethernet	Adresstyp	<i>Statische IP-Adresse</i>	IP-Einstellungen übernehmen	
		<i>Dynamisch (DHCP)</i>		
	IP-Adresse	<i>Wert</i>		
	Netzmaske	<i>255.255.0.0</i>		
	Gateway	<i>169.254.1.1</i>		
	Übertragungstyp	<i>Inaktiv</i>		
		<i>Server/TCP</i>		<i>Datenport: Wert</i>
		<i>Client/UDP</i>		<i>Serveradresse: Wert</i> <i>Datenport: Wert</i>
	Frames pro Messpaket	<i>Automatisch</i>		
		<i>Manuell</i>		

Einstellung der Ethernet-Schnittstelle, des Übertragungstyps und der Messpaketgröße. Die DPU kann die Messwerte an einen Messwert-Server (Übertragungstyp: Client/UDP) senden oder die Messwerte selbst als Server bereitstellen (Übertragungstyp: Server/TCP). Als Client kann in diesem Fall zum Beispiel ein selbst erstelltes Programm eingesetzt werden. Informationen zum Datenformat entnehmen Sie bitte den entsprechenden Kapiteln dieser Betriebsanleitung. Es ist mög-

lich, die maximale Anzahl von Messwertframes im Messpaket zu setzen. Die Anzahl kann auch automatisch bestimmt werden.

### 6.6.5 Einstellungen USB

Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Ausgänge > Einstellungen USB**.

Einstellungen USB	<i>Standardskalierung</i>	<i>Bei der Standardskalierung wird der ganze Messbereich des Sensors/Controllers ausgegeben.</i>
	<i>Zweipunktskalierung</i>	<i>Die Zweipunktskalierung erfordert die Angabe von Bereichsanfang und -ende. Wertebereich: von -1024 bis 1024 mm. Der minimale Wert muss kleiner als der maximale Wert sein.</i>

### 6.6.6 Digitale Ausgänge

Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Ausgänge > Digitale Ausgänge**.

Digitale Ausgänge	<i>Fehlerausgang 1</i>	<i>Auswahl, siehe unten</i>
	Unterer Grenzwert	<i>Wert</i>
	Oberer Grenzwert	<i>Wert</i>
	<i>Fehlerausgang 2</i>	<i>Auswahl, siehe unten</i>
	Unterer Grenzwert	<i>Wert</i>
Oberer Grenzwert	<i>Wert</i>	

i Der Kanalmodus kann die auswählbaren Werte einschränken!

#### Sensor 1: Fehlerausgang 1

Sensor 1: Fehlerausgang 2

Sensor 2: Fehlerausgang 1

Sensor 2: Fehlerausgang 2

Kanal 1: Messwert

Kanal 1: Zusatzwert

Sensor 1: Belichtungszeit

Sensor 1: Intensität

Kanal 2: Messwert

Kanal 2: Zusatzwert

Sensor 2: Belichtungszeit

Sensor 2: Intensität

DPU: Messwert

Kanal 1: Minimalwert

Kanal 1: Maximalwert

Kanal 1: Peak-to-Peak Wert

Kanal 2: Minimalwert

Kanal 2: Maximalwert

Kanal 2: Peak-to-Peak Wert

DPU: Minimalwert

DPU: Maximalwert

DPU: Peak-to-Peak Wert

Pegel niedrig

Pegel hoch

Tab. 6.8: Auswählen der Funktion der Fehlerausgänge

Es wird das Ergebnis der Bereichsprüfung des ausgewählten Wertes ausgegeben. Der gültige Wertebereich wird durch den oberen und unteren Grenzwert festgelegt.

#### Sensor x: Fehlerausgang y

Der Wert des ausgewählten Fehlerausgangs des ausgewählten Sensors wird ausgegeben.

#### Pegel niedrig

Am Fehlerausgang liegt immer der Pegel niedrig an.

**Pegel hoch**

Am Fehlerausgang liegt immer der Pegel hoch an.

6.6.7 Analogausgang 1, Analogausgang 2

Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Ausgänge > Analogausgang 1 / 2.**

Analogausgang 1, Analogausgang 2	Ausgabebereich	Inaktiv, 0 V... 5 V, 0 V... 10 V, -5 V... 5 V, -10 V... 10 V, 4 mA... 20 mA	Spezifikation des Analogausganges, Strom oder Spannung mit auswählbarem Wertebereich.
	Ausgabesignal	Fester Ausgabewert, Kanal 1: Messwert, Kanal 1: Zusatzwert, Sensor 1: Belichtungszeit, Sensor 1: Intensität, Kanal 2: Messwert, Kanal 2: Zusatzwert, Sensor 2: Belichtungszeit, Sensor 2: Intensität, DPU: Messwert, Kanal 1: Peak-to-Peak-Wert, Kanal 2: Peak-to-Peak-Wert, DPU: Peak-to-Peak-Wert	Datenquelle kann je nach Kanalmodus ein Sensorsignal, der Messwert der DPU, ein Statistikwert oder ein fester Wert innerhalb des Ausgabebereichs sein.
	Skalierung	Standardskalierung	Bei der Standardskalierung wird der ganze Messbereich des Sensors/Controllers ausgegeben.
Zweipunktskalierung		Die Zweipunktskalierung erfordert die Angabe von Bereichsanfang und -ende.	

6.7 Systemeinstellungen

6.7.1 Sprache & Einheit

Das Webinterface unterstützt in der Darstellung der Messergebnisse die Einheiten (mm) und Zoll (inch).

Als Sprache ist im Webinterface Deutsch, Englisch, Chinesisch, Japanisch und Koreanisch möglich.

- Wechseln Sie in den Reiter **Einstellungen > Systemeinstellungen > Sprache & Einheit.**

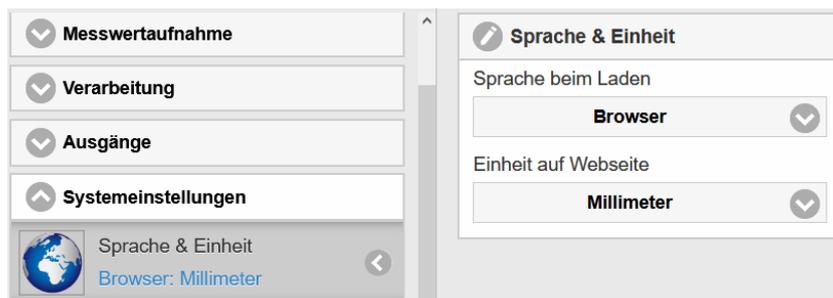


Abb. 6.6: Ansicht Menü Sprache & Einheit

Sprache & Einheit	Sprache beim Laden	Browser, Englisch, Deutsch, Chinesisch, Japanisch, Koreanisch	Bestimmt die beim Laden der Webseite verwendete Sprache.
	Einheit auf Webseite	Millimeter, Zoll	Bestimmt die in der Messwertanzeige verwendete Maßeinheit.

**i** Diese Maßeinheit hat keinen Einfluss auf den Sensor selbst.

**Spracheinstellung Menüleiste**

- Wechseln sie die Spracheinstellung in der Menüleiste.



Abb. 6.7: Menü Spracheinstellung

Als Sprache ist im Webinterface Deutsch, Englisch, Chinesisch, Japanisch und Koreanisch möglich.

- i Diese Spracheinstellung wird nicht in der DPU gespeichert. Nach dem Neuladen der Webseite wird die Einstellung unter Sprache beim Laden.

### 6.7.2 Einstellungen speichern

- Wechseln Sie in den Reiter `Einstellungen` > `Systemeinstellungen` > `Einstellungen speichern`. Alle Einstellungen am Controller können in Anwenderprogrammen, so genannten Setups, dauerhaft gespeichert werden. Das können Einstellungen der angeschlossenen Sensoren oder Controllern sein.

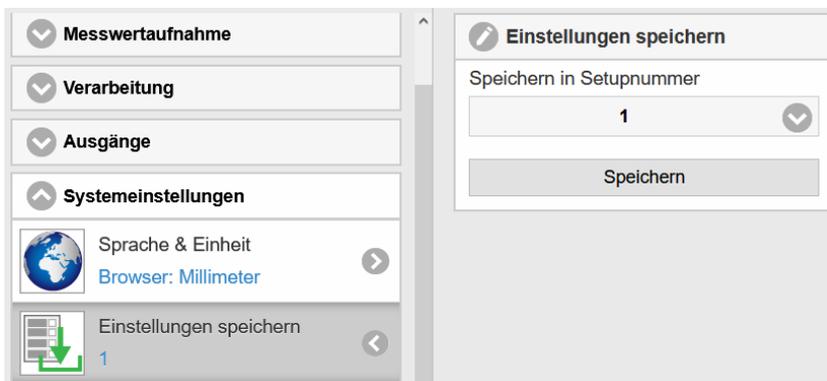


Abb. 6.8: Ansicht Menü Einstellungen speichern

Es stehen bis zu 8 Setups zur Verfügung.

- Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit `Speichern`. Die Einstellungen sind nun in der ausgewählten Setup-Datei gespeichert.

- i Speichern Sie nach der Programmierung alle Einstellungen unter einer Setup-Nr. (1 / 2 / 3 ... 8) dauerhaft im Controller, damit sie beim nächsten Einschalten des Controllers wieder zur Verfügung stehen.

### 6.7.3 Einstellungen laden

- Wechseln Sie in den Reiter `Einstellungen` > `Systemeinstellungen` > `Einstellungen laden`.

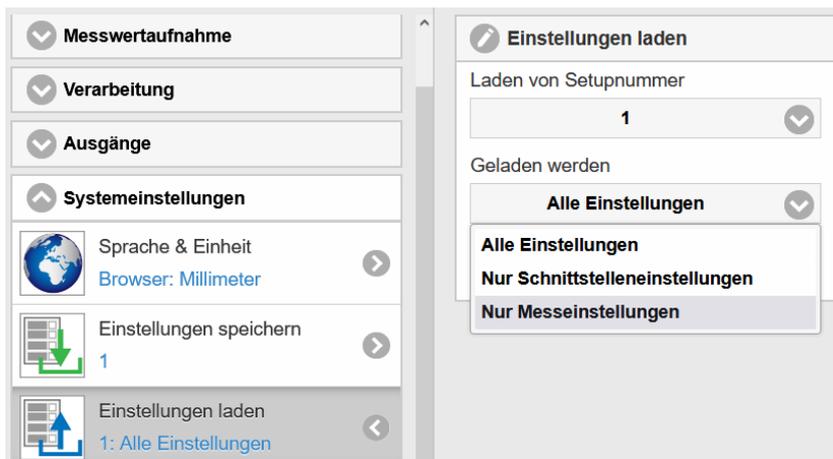


Abb. 6.9: Ansicht Einstellungen laden

Einstellungen laden	Laden von Setupnummer	1, 2 ... 8	Ein Klick auf die Schaltfläche lädt die Einstellungen des ausgewählten Setups.
	Geladen werden	Alle Einstellungen,	
		Nur Schnittstelleneinstellungen	
		Nur Messeinstellungen	

Klicken Sie auf die Schaltfläche `Laden`.

Die Einstellungen des ausgewählten Setups sind nun geladen.

### 6.7.4 Einstellungen verwalten

- ▶ Wechseln Sie in den Reiter `Einstellungen` > `Systemeinstellungen` > `Einstellungen verwalten`..

Dieses Menü ermöglicht Ihnen, eine Sicherheitskopie der Controllereinstellungen auf PC/Notebook zu speichern, oder gespeicherte Controllereinstellungen wieder in den Controller einzulesen.

i Speichern Sie zur Sicherheit die Einstellungen im Controller, bevor Sie die Dateien exportieren oder importieren.

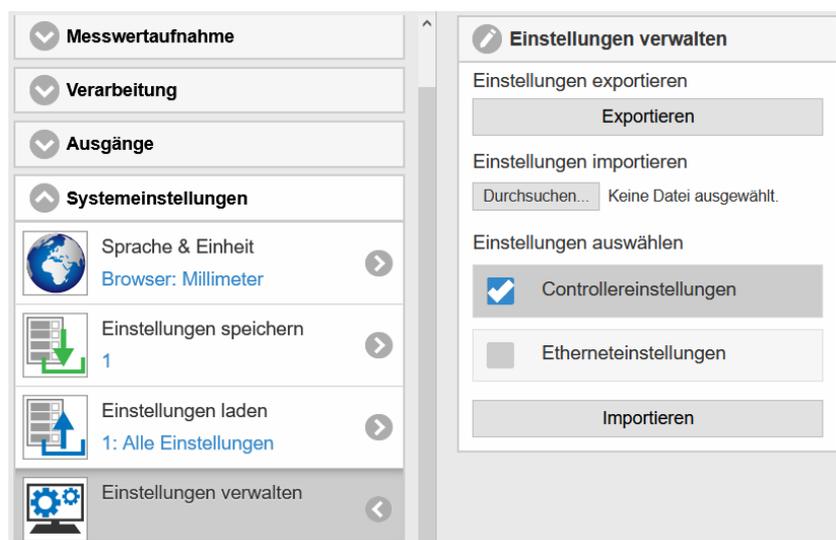


Abb. 6.10: Ansicht Einstellungen verwalten

Einstellungen exportieren

- ▶ Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und bestätigen Sie mit `Exportieren`.

Es öffnet sich ein Dialog, der es ermöglicht, die Datei abzuspeichern.

Klicken Sie auf die Schaltfläche `Datei speichern`.

Alle Einstellungen des Controllers werden in einer Datei gespeichert.

Einstellungen importieren

- Wählen Sie unter `Einstellungen auswählen` die passenden Einstellungen aus

Einstellungen verwalten	Einstellungen auswählen	<i>Controllereinstellungen</i>
		<i>Etherneteinstellungen</i>

Tab. 6.9: Auswahl Einstellungen auswählen

Klicken Sie auf die Schaltfläche `Durchsuchen`.

Wählen Sie eine passende Einstellungsdatei im `Datei-Öffnen` Dialog aus.

Die Einstellungen des Controllers werden aus der Datei gelesen und an den Controller gesendet..

i Nur passende Einstellungen werden importiert.

### 6.7.5 Zurücksetzen

- Wechseln Sie in den Reiter `Einstellungen > Systemeinstellungen > Zurücksetzen`.

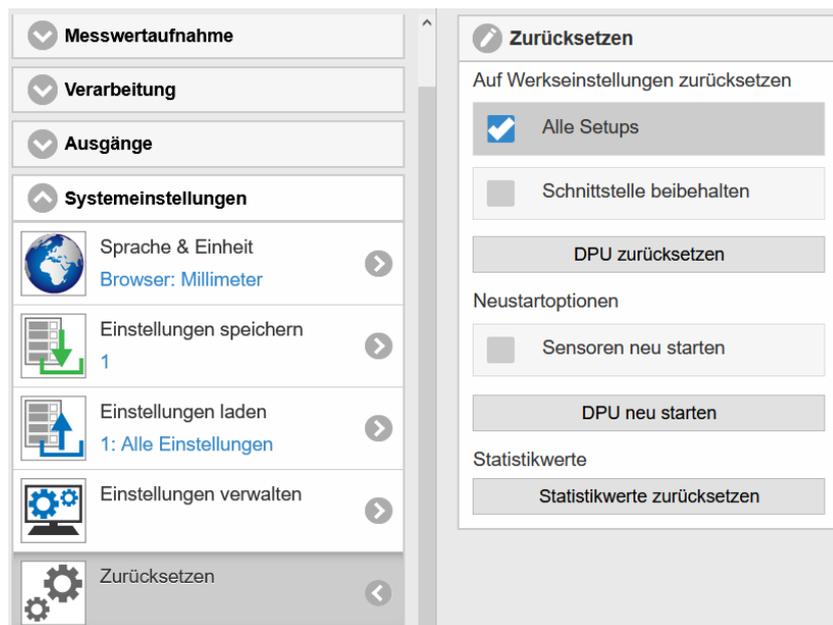


Abb. 6.11: Ansicht Menü Zurücksetzen

Zurücksetzen	<i>Auf Werkseinstellungen zurücksetzen</i>	<i>Die DPU wird in die Werkseinstellung zurückgesetzt. Es werden alle Setups gelöscht und die Default-Parameter geladen.</i>	
		<i>Alle Setups</i>	<i>Wenn ausgewählt werden alle Setups auf Werkseinstellungen gesetzt, andernfalls nur das aktuelle Setup.</i>
		<i>Schnittstelle beibehalten</i>	<i>Die Einstellungen für Sprache, Passwort und Ethernet bleiben unverändert.</i>
		Klicken Sie auf die Schaltfläche <i>DPU zurücksetzen</i> .	
	<i>Neustartoptionen</i>	<i>Sensoren neu starten</i>	<i>Es wird ein Neustart der DPU durchgeführt. Die Messung wird unterbrochen, nicht gespeicherte Änderungen gehen verloren.</i>
		Klicken Sie auf die Schaltfläche <i>Sensoren neustarten</i> .	
	<i>Statistikwerte</i>	Klicken Sie auf die Schaltfläche <i>Statistikwerte zurücksetzen</i> .	<i>Setzt alle gespeicherten Statistikwerte auf null zurück.</i>

## 7 Softwareunterstützung mit MEDAQLib

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

### MEDAQLib

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

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

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

## 8 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.

## 9 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.

## 10 Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Controller:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Einstellungen in einem Parametersatz, [siehe Kap. 6.7.2](#), um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Controller 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:

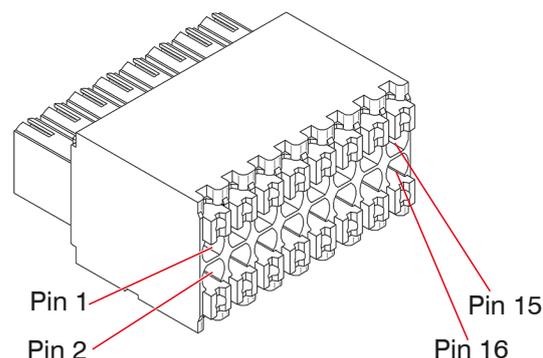
MICRO-EPSILON MESSTECHNIK  
GmbH & Co. KG  
Königbacher Str. 15  
94496 Ortenburg / Deutschland

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

## 11 Optionales Zubehör

Kabelklemme geeignet für

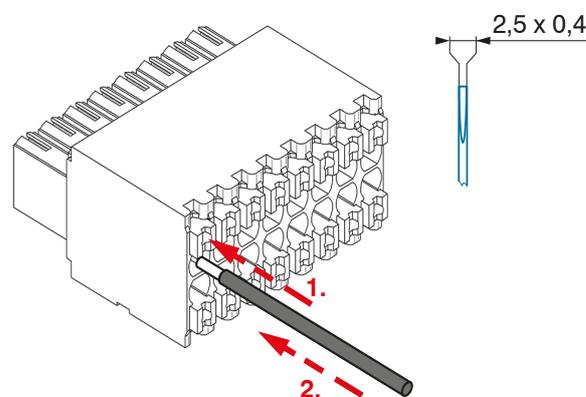
- Leiterart eindrätig/feindrätig, Querschnitt von 0,08 ... 1,5 mm<sup>2</sup>
- Leiterart feindrätig (mit Aderendhülse mit/ohne Kunststoffkragen), Querschnitt von 0,25 ... 1 mm<sup>2</sup>



Tab. 11.1: Pin-Belegung 16-pol. Kabelklemme

Befestigen Sie die Kabelklemme nach Möglichkeit in einem Schraubstock.

1. Drücken Sie den orange farbigen Klemmhebel nach innen.
2. Führen Sie den Anschlussdraht in die Klemme ein.
3. Lassen Sie nun die Betätigungsöffnung wieder los.



Tab. 11.2: Arbeitsschritte für das Verdrahten der Kabelklemme

i Verwenden Sie bitte einen Schraubendreher mit einer maximalen Klingenbreite von 2,5 x 0,4 mm.

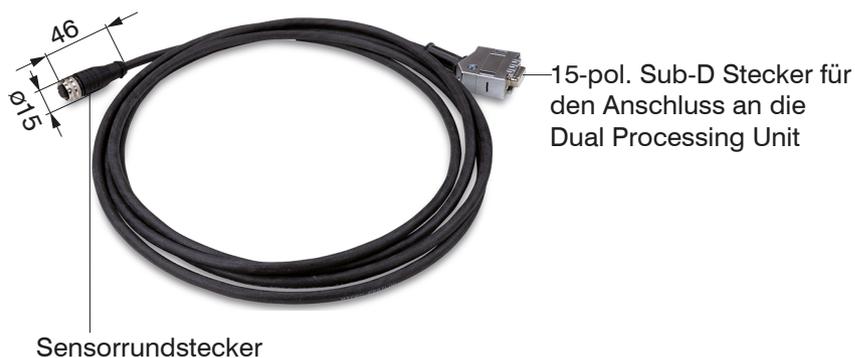
Schnittstellen- und Versorgungskabel zum Anschluss eines ILD23xx an die Dual Processing Unit, Kabellänge x = 3, 6, 9 oder 25 m



Tab. 11.3: PC2300-3/C-Box/RJ45 Versorgungs- und Schnittstellenkabel

Mit der RJ45 Ethernetbuchse kann man über das Webinterface oder ASCII-Kommunikation Einstellungen am Sensor vornehmen.

Schnittstellen- und Versorgungskabel zum Anschluss eines ILD1420 an die Dual Processing Unit, Kabellänge x = 3, 6, 9 oder 10 m



Tab. 11.4: PCF1420-x/C-Box Versorgungs- und Schnittstellenkabel

Schnittstellen- und Versorgungskabel zum Anschluss eines ILD1750 an die Dual Processing Unit, Kabellänge x = 3, 6, oder 9 m



Tab. 11.5: PC1750-x/C-Box Versorgungs- und Schnittstellenkabel

Schnittstellen- und Versorgungskabel zum Anschluss eines ILD1900 an die Dual Processing Unit, Kabellänge x = 3, 6, 9 oder 15 m, 15-pol. Sub-D Stecker



Tab. 11.6: PC1900-x/C-Box Versorgungs- und Schnittstellenkabel

## 12 ASCII Kommunikation

### 12.1 Generell

Die ASCII-Befehle können über die Schnittstellen RS422 oder Ethernet (Port 23) an den Sensor/Controller gesendet werden. Alle Befehle, Eingaben und Fehlermeldungen erfolgen in Englisch. Ein Befehl besteht immer aus dem Befehlsnamen und Null oder mehreren Parametern, die durch Leerzeichen getrennt sind und mit LF abgeschlossen werden. Wenn Leerzeichen in Parametern verwendet werden, so ist der Parameter in Anführungszeichen zu setzen, z. B. „Passwort mit Leerzeichen“.

Beispiel: Ausgabe über RS422 einschalten

OUTPUT RS422 <Enter>

Hinweis	<Enter>	Muss LF beinhalten, kann aber auch CR LF sein
Erklärung	<LF>	Zeilenvorschub (line feed, hex 0A)
	<CR>	Wagenrücklauf (carriage return, hex 0D)
	<Enter>	Je nach System hex 0A oder hex 0D0A

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

Das Ausgabe-Format ist:

<Befehlsname> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]

Die Antwort kann ohne Änderungen wieder als Befehl für das Setzen des Parameters verwendet werden. Optionale Parameter werden nur dann mit zurückgegeben, wenn die Rückgabe nötig ist.

(„->“) zurückgegeben. Im Fehlerfall steht vor dem Prompt eine Fehlermeldung, die mit „Exx“ beginnt, wobei xx für eine eindeutige Fehlernummer steht. Außerdem können anstatt von Fehlermeldungen auch Warnmeldungen („Wxx“) ausgegeben werden. Diese sind analog zu den Fehlermeldungen aufgebaut. Bei Warnmeldungen wurde der Befehl trotzdem ausgeführt.

### 12.2 Datenprotokoll

Alle zur gleichen Zeit auszugebenden Werte werden für eine Übertragung zu einem Frame zusammengefasst. Die Messwerte werden über TCP/IP mit 32 Bit und USB mit maximal 18 Datenbit übertragen.

Beispiel für einen Messwertframe:

- Sensor 1: Value
- Sensor 1: Intensity
- Sensor 1: Shutter
- Sensor 1: Reflectivity
- Sensor 2: Value
- Sensor 2: Intensity
- Sensor 2: Shutter
- Sensor 2: Reflectivity
- DPU: Value
- DPU: Counter
- DPU: Timestamp
- DPU: Digital

Bei der Ethernet-Übertragung wird bei jedem Paket ein Header und anschließend eine Folge von Messwertframes übertragen.

Der Header besteht aus:

- Präambel (32 Bit): MEAS
- Artikelnr (32 Bit)
- Seriennr (32 Bit)
- Flags1 (32 Bit), [siehe Tab. 12.1](#)

- Flags2 (32 Bit), [siehe Tab. 12.2](#), momentan ohne Funktion
- Bytes per Frame (16 Bit) / Anzahl Frames im Paket (16 Bit)
- Framezähler (32 Bit)

Die Messwertframes im Paket sind immer komplett. Es kann also kein Frame auf mehrere Pakete verteilt sein. Jeder Frame besteht aus seinen gewählten Messwerten (bis zu 12). Jeder Messwert hat wiederum 32 Bit.

Die gültigen Wertebereiche für Sensor- und DPU sind wie folgt:

- Über USB:
  - Sensormesswerte und -zusatzwerte abhängig vom Sensor, siehe auch die Betriebsanleitungen der angeschlossenen Sensoren.
  - DPU Messwerte von 0 .. 131071, ab 262073 ... 262143 (18 Bit) Fehlerwerte
  - DPU Counter von 0 .. 262143 (18 Bit)
  - DPU-Timestamp von 0 .. 262143 (18 Bit)
  - DPU Digital von 0 .. 262143 (18 Bit)
- Über TCP/IP (Ethernet):
  - Sensormesswerte und -zusatzwerte abhängig vom Sensor, siehe auch die Betriebsanleitungen der angeschlossenen Sensoren.  
Es wird jedoch ein zusätzliches Hi Byte (0x00) übertragen, um die 32 Bit einzuhalten.
  - DPU Messwerte von INT\_MIN (-2147483648) bis INT\_MAX (2147483647)-11, INT\_MAX-10 bis INT\_MAX sind Fehlerwerte
  - DPU Counter von INT\_MIN bis INT\_MAX
  - DPU-Box Timestamp von INT\_MIN bis INT\_MAX
  - DPU-Box Digital von INT\_MIN bis INT\_MAX

Flag 1 Bits	Beschreibung	Flag 1 Bits	Beschreibung
0	Kanal 1: Messwert	13	Kanal 1: Maximalwert
1	Kanal 1: Zusatzwert	14	Kanal 1: Peak-to-Peak Wert
2	Kanal 1 Belichtungszeit	15	Kanal 2: Minimalwert
3	Kanal 1: Intensität	16	Kanal 2: Maximalwert
4	Kanal 2: Messwert	17	Kanal 2: Peak-to-Peak Wert
5	Kanal 2: Zusatzwert	18	DPU: Minimalwert
6	Kanal 2: Belichtungszeit	19	DPU: Maximalwert
7	Kanal 2: Intensität	20	DPU: Peak-to-Peak Wert
8	DPU: Messwert	21 - 28	reserviert
9	DPU: Messwertzähler	29	Overflow
10	DPU: Zeitstempel	30 - 31	10 (fest, Controllertyp)
11	DPU: Digitalwert		
12	Kanal 1: Minimalwert		

Tab. 12.1: Beschreibung Flags 1 (Ethernet)

Flags 2 Bits	Beschreibung
0 bis 31	0

Tab. 12.2: Beschreibung Flags 2 (Ethernet)

Wert	Schnittstelle	Wertebereich
Sensor 1 Value, Sensor 2 Value, DPU Value	USB	0 ... 262072
	Ethernet -INT_MAX ... INT_MAX-11	-2147483647 ... 2147483636
DPU Counter, DPU Timestamp, DPU Digital	USB	0 ... 262143
	Ethernet: -INT_MAX ... INT_MAX	-2147483647 ... 2147483647

Tab. 12.3: Gültige Wertebereiche (Rohwerte)

Wert	Schnittstelle	Wertebereich
Sensor 1 Value, Sensor 2 Value, DPU Value	USB	262073 ... 262143
	Ethernet: INT_MAX -10 ... INT_MAX	2147483637 ... 2147483647

Tab. 12.4: Fehlerbereiche (Rohwerte)

Wert	Schnittstelle	Berechnung	Einheit
DPU Value	USB		[mm]
		Wert = $\frac{\text{Digital} * (\text{DPU Range Max} - \text{DPU Range Min})}{131072,04} + \text{DPU Range Min}$	
	Ethernet	Wert = $\frac{\text{Digital}}{1.0e+006}$	[mm]
DPU Timestamp	USB	Wert = $\frac{\text{Digital (Linksshift um 8 bits)}}{1.0e+006}$	[s]
	Ethernet	Wert = $\frac{\text{Digital (unsigned int)}}{1.0e+006}$	[s]
DPU Counter	USB	Digital	ohne
	Ethernet	Digital (unsigned int)	ohne
DPU Digital	, siehe Tab. 12.6		

Tab. 12.5: Berechnung der Werte

DPU Digital		
Bits	Beschreibung	
0	Trigger IN (TRG IN)	Stiftleiste Eingang
1	Multifunktionseingang (MF IN)	Stiftleiste Eingang
2	Laser_ON	Stiftleiste Eingang
3	Schaltausgang S1 (OUT S1)	Stiftleiste Ausgang
4	Schaltausgang S1 (OUT S2)	Stiftleiste Ausgang
5	Multifunktionsausgang	Sensor 1 Ausgang
6	Laser-ON	Sensor 1 Ausgang
7	Schalteingang 1	Sensor 1 Eingang
8	Schalteingang 2	Sensor 1 Eingang
9	Multifunktionsausgang	Sensor 1 Ausgang
10	Laser-ON	Sensor 2 Ausgang
11	Schalteingang 1	Sensor 2 Eingang
12	Schalteingang 2	Sensor 2 Eingang
13 bis 15 (bzw. 31)	reserviert (0)	

Tab. 12.6: Beschreibung DPU Digital

Bei einem Neustart oder nach einer Konfigurationsänderung an der DPU initialisiert diese die Sensoren, und die Messung beginnt neu.

## 12.3 Allgemeine Befehle

### 12.3.1 Controllerinformation abrufen

GETINFO

Gibt Informationen zum Sensor aus.

```
Name: DPU
Serial: 14310011
Option: 000
Article: 2420072
MAC-Address: 00-0C-12-02-04-41
FPGA-Version: 11
Web-Version: 8152
Version: 0.9.5
```

Abb. 12.1: Controllerinformation abrufen

### 12.3.2 Sensor suchen

SCAN1

Der Controller sucht nach angeschlossenen Sensoren am Anschluss Sensor 1. Der Befehl SCAN2 veranlasst den Controller, nach angeschlossenen Sensoren am Anschluss Sensor 2 zu suchen.

### 12.3.3 Sensorinformation abrufen

GETINFO1

- GETINFO1 Liefert Informationen über den am Anschluss Sensor 1 angeschlossenen Sensor.

Beispiel	Beispiel einer Antwort, wenn ein ILD2300 <sup>[2]</sup> angeschlossenen ist:
	-> GETINFO1
	Name: ILD2300
	Serial: 11020009
	Option: 001
	Article: 2418004
	MAC-Adresse: 00-0C-12-01-06-08
	Version: 004.093.087.02
	Measuring range: 20 mm
	...
	Imagetype: User
	->

Wurde der Sensor an der DPU nicht erkannt, wird ein Fehler E39 no sensor found ausgegeben.

- GETINFO2: Der Befehl GETINFO2 liefert Informationen über den am Anschluss Sensor 2 angeschlossenen Sensor.

### 12.3.4 Alle Einstellungen auslesen

PRINT [ALL]

- PRINT dient der Ausgabe aller Abfragekommandos, Zeile eine Antwort mit Kommandonamen voran.
- ALL: Liefert erweiterte Informationen.

[2] Für die anderen unterstützten Sensoren entsprechend.

### 12.3.5 Spracheinstellung

LANGUAGE BROWSER | ENGLISH | GERMAN | CHINESE | JAPANESE | KOREAN

Legt die Sprache fest, in der das Webinterface nach dem Neu- (laden) angezeigt wird.

- BROWSER: Sprache des Browsers
- GERMAN: Sprache ist Deutsch
- ENGLISH: Sprache ist Englisch
- CHINESE: Sprache ist Chinesisch
- JAPANESE: Sprache ist Japanisch
- KOREAN: Sprache ist Koreanisch

Werkseinstellung: BROWSER

### 12.3.6 Synchronisation

SYNC NONE | INTERNAL | EXTERNAL | CHANNEL<n> [LLL | HLL]

- NONE: Sensoren werden nicht synchronisiert, der Controller läuft mit eigenem Takt und nimmt gerade verfügbare Sensorwerte.
- INTERNAL: Der Controller erzeugt Sync-Impuls
- EXTERNAL: Externer Sync-Impuls wird zu den Sensoren durchgeschleift
  - Bei einer externen Triggerung kann noch zwischen Low Level Logic (LLL) und High Level Logic (HLL) umgeschaltet werden.
  - Low Level Logic (0 ... 0,7 bis 2,8 ... 30)
  - High Level Logic (0 ... 3 bis 8 ... 30)
 HLL des Digitaleingangs TRIG IN am Controller, wird nur bei SYNC EXTERNAL beachtet.
- CHANNEL<n>
 

Bei CHANNEL<n> == ENCODER ist ein Encoder der Trigger, bei CHANNELMODE<n> == SENSOR ist ein Sensorwert der Trigger und wird als Latchsource für einen Encoder verwendet.

Werkseinstellung: INTERNAL

### 12.3.7 Controller booten

RESET [ALL]

- RESET: Der Controller wird neu gestartet.
- ALL: Auch die Sensoren werden neu gestartet.

### 12.3.8 Befehl an Sensor schicken

TUNNEL<n> <Kommando für Sensor n>

Das Kommando ist in Anführungszeichen eingeschlossen und wird von der DPU mit einem <CRLF> versehen an den angeschlossenen Sensor am Anschluss Sensor 1 <n> (n = 1, 2) gesendet. Die Antwort des Sensors wird in Anführungszeichen verpackt und zurückgegeben.

Ist kein Sensor in der DPU erkannt worden, kommt eine Fehlermeldung zurück.

## 12.4 Triggerung

### 12.4.1 Triggermodus

TRIGGER NONE | EDGE | PULSE | SOFTWARE

Auswahl des Triggermodus.

- NONE: Keine Triggerung
- EDGE: Flankentriggerung über TRG-IN (Messwerte-Ausgabe abhängig vom TRIGGERCOUNT)
- PULSE: Gate-Triggerung über TRG-IN (kontinuierliche Messwerte-Ausgabe, solange TRG-IN aktiv ist)

- SOFTWARE: Triggerung über den Befehl TRIGGERSW, [siehe Kap. 12.4.4](#), (Messwerte-Ausgabe abhängig vom TRIGGERCOUNT, [siehe Kap. 12.4.3](#)).

Werkseinstellung: NONE

### 12.4.2 Triggerpegel

```
TRIGGERLEVEL HIGH|LOW LLL | HLL
```

Legt den aktiven Logiklevel sowie die Schaltschwelle für den Triggereingang fest.

- HIGH | LOW: aktiver Logiklevel
  - HIGH: Steigende Flanke
  - LOW: Fallende Flanke
- LLL|HLL: Schaltschwelle
  - LLL = High Level Logic ==> LO = 0..0,7 Volt, HI = 8..30 Volt
  - HLL = High Level Logic ==> LO = 0..3 Volt, HI = 8..30 Volt

Werkseinstellung: HIGH LLL

### 12.4.3 Anzahl der auszugebenden Messwerte

```
TRIGGERCOUNT 0 | 1... 16382 | INFINITE | 16383
```

Legt die Anzahl an Werten fest, die bei einem Triggerereignis ausgegeben werden.

- 1...16382: Anzahl an Werten, die bei jedem Triggerereignis ausgegeben werden.
- INFINITE | 16383: Start einer kontinuierlichen Messwertausgabe nach einem Triggerereignis.
- 0: Stoppt die kontinuierliche Messwertausgabe nach einem Triggerereignis.

Werkseinstellung: 1

### 12.4.4 Softwaretrigger

```
TRIGGERSW
```

Erzeugt einen Software-Triggerimpuls, wenn Trigger auf SOFTWARE gesetzt wird.

Ist in der Triggerauswahl nicht SOFTWARE ausgewählt, [siehe Kap. 12.4.1](#), so wird die Fehlermeldung "E43 triggermode SOFTWARE disabled" ausgegeben.

Wird bei kontinuierlicher Messwertausgabe (TRIGGERCOUNT = 16383) das Kommando erneut gesendet, so wird die Messwertausgabe beendet.

## 12.5 Datenausgabe über digitale Schnittstellen

### 12.5.1 Ethernet-Einstellungen

```
IPCONFIG DHCP | STATIC [<IPAdresse> [<Netmask> [<Gateway>]]]
```

Legt die Einstellungen für die Ethernet-Schnittstelle fest.

- DHCP: IP-Adresse und Gateway wird automatisch per DHCP abgefragt. Steht kein DHCP-Server zur Verfügung, wird nach einer Link-lokalen Adresse gesucht.
- STATIC: Setzen einer IP-Adresse, der Netzmaske und Gateway (Format: xxx.xxx.xxx.xxx)

Werden IP-Adresse, Netzmaske und/oder Gateway nicht mit angegeben, bleiben deren Werte unverändert.

Werkseinstellung: STATIC 169.254.168.150 255.255.0.0 169.254 1.1

### 12.5.2 Einstellung zur Ethernet-Messwertübertragung

```
MEASTRANSFER NONE
```

```
MEASTRANSFER SERVER/TCP <port>
```

```
MEASTRANSFER CLIENT/UDP <IP> <port>
```

Einstellungen für den Ethernet-Datentransfer-Modus

- Der Port ist zwischen 1024 und 65535 frei wählbar.

Werkseinstellung: SERVER/TCP 1024

## 12.6 Parameterverwaltung, Einstellungen laden/speichern

### 12.6.1 Parameter speichern

```
STORE 1|2|3|4|5|6|7|8
```

- STORE: Speichern der aktuellen Parameter unter der angegebenen Nummer im Flash. Beim Neustart des Controllers wird immer der zuletzt gespeicherte Datensatz geladen.

### 12.6.2 Parameter laden

```
READ ALL | DEVICE | MEAS 1|2|3|4|5|6|7|8
```

Lesen der Parameter unter der angegebenen Nummer aus dem Flash. Zusätzlich muss der Umfang der zu ladenden Daten angegeben werden:

- ALL: Es werden alle Parameter geladen.
- DEVICE: Es werden nur die Geräte-Grundeinstellungen geladen (Schnittstellenparameter).
- MEAS: Es werden nur die Messeinstellungen geladen (alle Eigenschaften für die Messung).

### 12.6.3 Reset Werkseinstellung

```
SETDEFAULT [ALL] [NODEVICE]
```

Setzt den Controller auf Werkseinstellung zurück.

- ALL: Es werden alle Setups gelöscht und die Default-Parameter geladen, andernfalls wird nur das aktuelle Setup gelöscht.
- NODEVICE: Die Einstellungen der IP-Adresse bleiben temporär erhalten.

### 12.6.4 Rücksetzen der Statistik

```
RESETSTATISTIC
```

Rücksetzen der Statistik (aller aktuellen Min-, Max- und Peak2Peak- Werte)

Kann auch durch MFIN angetriggert werden, siehe Kapitel MFIFUNC, [siehe Kap. 12.9.8](#).

## 12.7 Messung

### 12.7.1 Auswahl Messprogramm

```
MEASMODE SENSOR1VALUE | SENSOR2VALUE | SENSOR12THICK | SENSOR12STEP
```

Legt das Messprogramm fest.

Der DPUVALUE ergibt sich durch die Weitergabe eines Sensorwertes oder aber aus der Berechnung einer Dicke oder Stufe. Wenn in einer dieser Berechnungen ein Encoder-Wert verwendet wird, so wird eine Fehlermeldung "E80 channel is not in sensor mode" generiert.

- SENSOR1VALUE: Messwert von Sensor 1
- SENSOR2VALUE: Messwert von Sensor 2
- SENSOR12THICK: Die Messwerte von Sensor 1 und Sensor 2 werden vom Messbereich subtrahiert und beide Ergebnisse miteinander addiert. Wenn die Masterung aktiv ist, werden beide Werte vom internen Masterungsoffset subtrahiert.
- SENSOR12STEP: Differenz aus Messwert von Sensor 1 minus Messwert von Sensor 2

Werkseinstellung: SENSOR1VALUE

## 12.7.2 Messrate einstellen

MEASRATE x.xxx

Legt die Messrate (Frequenz) in kHz mit drei Nachkommastellen fest.

Erlaubt sind nur Messraten, die die Sensoren unterstützen. Bei deaktivierter Synchronisierung sind Werte zwischen 0.1 und 100.000 erlaubt.

## 12.7.3 Temperatursignale ausgeben

GETTEMP<n>

Falls am Kanal n ein ILD2300 angeschlossen ist und dieser ein Temperatursignal ausgibt, so wird dieses Temperatursignal dem eingehenden Datenstrom ausgelesen und auf °C skaliert, mit einer Nachkommastelle zurückgegeben.

## 12.7.4 Messwertmittelung Sensor

AVERAGE<n> NONE | MOVING | RECURSIVE | MEDIAN [<Mittelwerttiefe>]

Mittelung in den Sensoren. Der Mittelwert wirkt immer auf alle auszugebenden Abstands- und Differenz- Werte.

- NONE: Messwertmittelung nicht aktiv.
- MOVING: Gleitender Mittelwert <sup>[3]</sup>
- RECURSIVE: Rekursiver Mittelwert <sup>[1]</sup>
- MEDIAN: Median <sup>[1]</sup>

Der Befehl AVERAGE2 NONE | MOVING | RECURSIVE | MEDIAN [<Mittelwerttiefe>] stellt die Mittelung für den am Anschluss Sensor 2 angeschlossenen Sensor ein.

Falls CHANNELMODE<n> == ENCODER, so kommt eine Fehlermeldung "E39 no sensor found"

Werkseinstellung: NONE

## 12.7.5 Mastern / Nullsetzen

MASTERMV NONE | MASTER <Masterwert>

Mastern des ControllerVALUE

- NONE: Beendet das Mastern
- MASTER: Setzen des aktuellen Messwertes als Masterwert
  - Masterwert in Millimeter (min: -1024.0 mm, max: 1024.0 mm)

Werkseinstellung: NONE

## 12.7.6 2-Punkt-Mastern

DIGITALSCALE<n> MASTER <value>|NONE

Die 2-Punkt Masterung dient der Steigungs- und Offsetkorrektur des Ausgangssignals über zwei beliebige Punkte. Der Wertebereich für <value> ist zwischen -1024 bis 1024 mm festgelegt. Durch die 2-Punkt Masterung wird am Ethernet- und am USB-Ausgang ein linearer Signalverlauf innerhalb der festgelegten Grenzwerte erreicht. Die Korrektur wirkt sich nur auf den Messwert der DPU in der gewählten Messaufgabe aus. Die Rohdaten der Einzelsensoren und die Analogausgänge bleiben unberührt. Sobald einer der beiden DIGITALSCALE<n> auf NONE gesetzt wird, wird keine Zweipunktskalierung mehr durchgeführt.

## 12.7.7 Wechsel der Messwertdarstellung

UNIT | INCH

Wechsel der Messwertdarstellung nur auf den Webseiten

[3] Nur solche Werte möglich, die auch vom Sensor unterstützt werden.

## 12.8 Laser Einschalten / Ausschalten

```
LASERPOW1 OFF | ON
```

Leitung für Laser einschalten oder ausschalten.

Wenn durch eine Kurzschlussbrücke zwischen Laser-ON und GND der Laser freigegeben wird, kann er über den Befehl LASERPOW1 OFF/ON geschaltet werden. Der Befehl LASERPOW2 arbeitet analog und ist an den angeschlossenen Sensor am Anschluss Sensor 2 gerichtet.

## 12.9 Datenausgabe

### 12.9.1 Auswahl Digitalausgang

```
OUTPUT NONE | ETHERNET | HTTP ETHERNET | USB
```

Aktiviert die Datenausgabe an der gewünschten Schnittstelle.

- NONE: Keine Messwertausgabe
- ETHERNET: Ausgabe der Messwerte über Ethernet
- HTTP: Ausgabe der Messwerte über die Webseite des Controllers
- USB: Ausgabe der Messwerte über USB

Werkseinstellung: HTTP

### 12.9.2 Auswahl Schnittstelle für reduzierte Datenausgabe

```
OUTREDUCE <Ausgabereduzierung> ([ANALOG] [USB] [ETHERNET])|NONE
```

Definiert die Schnittstelle, über die die Messwertausgabe reduziert wird, indem nur jeder n-te Messwert übertragen wird.

- NONE: Keine Reduktion bei der Datenausgabe
- ANALOG: Reduzierte Datenausgabe über ANALOG
- ETHERNET: Reduzierte Datenausgabe über ETHERNET
- USB: Reduzierte Datenausgabe über USB
- 1: Gibt jeden Messwert aus.
- 1 ... 3000000: Ausgabe jedes n-ten Messwertes

Werkseinstellung: 1 NONE

### 12.9.3 Ausgabewerte skalieren

```
OUTSCALE_USB STANDARD|(TWOPOINT <Minimaler Messwert> <Maximaler Messwert>)
```

Einstellung der Skalierung des DPUVALUE über USB..

Die Standard-Skalierung ist für Abstand/Stufe 0 bis MB (Sensor1) und für Dickenmessung 0 bis MB (Sensor1) + MB (Sensor2) (MB=Messbereich).

Der minimale und maximale Messwert muss in Millimetern angegeben werden. Der verfügbare Ausgabebereich des USB Ausgangs wird dann zwischen dem minimalen und maximalen Messwert gespreizt. Der minimale und maximale Messwert muss zwischen -1024.0 und 1024.0 mm liegen mit vier Nachkommastellen.

Der Max-Wert muss größer als der Min-Wert sein

Werkseinstellung: STANDARD

### 12.9.4 Fehlerbehandlung

```
OUTHOLD NONE|0|<Anzahl>
```

Legt das Verhalten für die Messwertausgabe im Fehlerfall fest, allerdings nur für den Controller.

- NONE: keine Haltezeit, Fehlerwerte werden ausgegeben
- 0: Hält den letzten Messwert unendlich
- Anzahl:

Hält den letzten Messwert für maximal <n> Messzyklen mit Fehlern, danach werden Fehlerwerte ausgegeben.

Werkseinstellung: NONE

### 12.9.5 Datenauswahl für USB

```
OUT_USB NONE|([CHANNEL1VALUE] [CHANNEL1ADDITIONAL] [SENSOR1SHUTTER] [SENSOR1INTENSITY]
[CHANNEL2VALUE] [SENSOR2ADDITIONAL] [SENSOR2SHUTTER] [SENSOR2INTENSITY] [DPUVALUE] [DPU-
COUNTER] [DPUTIMESTAMP] [DPUDIGITALIO] [CHANNEL1STATMIN] [CHANNEL1STATMAX] [CHANNEL1STAT-
PEAK] [CHANNEL2STATMIN] [CHANNEL2STATMAX] [CHANNEL2STATPEAK] [DPUSTATMIN] [DPUSTATMAX]
[DPUSTATPEAK])
```

Einstellung, welche Werte über USB ausgegeben werden sollen.

- NONE: Keine Ausgabe über USB
- CHANNEL1VALUE: Kanal 1 Messwert
- CHANNEL1ADDITIONAL: Kanal 1 Zusatzwert
- SENSOR1SHUTTER: Sensor 1: Belichtungszeit
- SENSOR1INTENSITY: Sensor 1: Intensität
- CHANNEL2VALUE: Kanal 2: Messwert
- SENSOR2ADDITIONAL: Kanal 2: Zusatzwert
- SENSOR2SHUTTER: Sensor 2: Belichtungszeit
- SENSOR2INTENSITY: Sensor 2: Intensität
- DPUVALUE: DPU: Messwert
- DPUCOUNTER: DPU: Zählerwert
- DPUTIMESTAMP: DPU: Zeitstempel
- DPUDIGITALIO: DPU: Digitaleingänge/-ausgänge
- CHANNEL1STATMIN: Kanal 1: Minimalwert
- CHANNEL1STATMAX: Kanal 1: Maximalwert
- CHANNEL1STATPEAK : Kanal 1: Peak-to-Peak-Wert
- CHANNEL2STATMIN: Kanal 2: Minimalwert
- CHANNEL2STATMAX: Kanal 2: Maximalwert
- CHANNEL2STATPEAK: Kanal 2: Peak-to-Peak-Wert
- DPUSTATMIN: DPU: Minimalwert
- DPUSTATMAX: DPU: Maximalwert
- DPUSTATPEAK: DPU: Peak-to-Peak-Wert

Werkseinstellung: SENSOR1VALUE

### 12.9.6 Datenauswahl für Ethernet

```
OUT_ETH NONE|([CHANNEL1VALUE] [CHANNEL1ADDITIONAL] [SENSOR1SHUTTER] [SENSOR1INTENSITY]
[CHANNEL2VALUE] [SENSOR2ADDITIONAL] [SENSOR2SHUTTER] [SENSOR2INTENSITY] [DPUVALUE] [DPU-
COUNTER] [DPUTIMESTAMP] [DPUDIGITALIO] [CHANNEL1STATMIN] [CHANNEL1STATMAX] [CHANNEL1STAT-
PEAK] [CHANNEL2STATMIN] [CHANNEL2STATMAX] [CHANNEL2STATPEAK] [DPUSTATMIN] [DPUSTATMAX]
[DPUSTATPEAK])
```

Einstellung, welche Werte über Ethernet ausgegeben werden sollen<sup>54</sup>.

Werkseinstellung: SENSOR1VALUE

### 12.9.7 Informationen über eingestellte Signale

```
GETOUTINFO_USB
```

Identisch zu Abfrage mittels OUT\_USB, d.h. kann nur abfragen, aber nicht ändern. Sinnvoll wegen Kompatibilität mit anderen Sensoren/Geräten.

```
GETOUTINFO_ETH
```

Identisch zu Abfrage mittels OUT\_ETH, d.h. kann nur abfragen, aber nicht ändern. Sinnvoll wegen Kompatibilität mit anderen Sensoren/Geräten.

### 12.9.8 Funktionsauswahl MFI Eingang

MFIFUNC NONE | MASTER | SENSOR1 | SENSOR2 | SENSOR12 | RESETSTATISTIC | LLL | HLL

Erklärung , siehe Kap. 6.3.4

- NONE: Deaktiviert
- MASTER: DPU Messwert mastern
- SENSOR1: An Sensor 1 weiterleiten
- SENSOR2: An Sensor 2 weiterleiten
- SENSOR12: An Sensor 1 und 2 weiterleiten
- RESETSTATISTIC: Statistikwerte zurücksetzen
- LLL: Low-level logic
- HLL: High-level logic

### 12.9.9 Digitale Fehlerausgänge

Schaltausgänge, können 0 oder 1 ausgeben.

ERROROUT<n> <errorOutNames>

mit<errorOutNames>=SENSOR1ERROROUT1 | SENSOR1ERROROUT2 | SENSOR2ERROROUT1 | SENSOR2ERROROUT2 | CHANNEL1VALUE | CHANNEL1ADDITIONAL | SENSOR1INTENSITY | SENSOR1SHUTTER | CHANNEL2VALUE | CHANNEL2ADDITIONAL | SENSOR2INTENSITY | SENSOR2SHUTTER | CHANNEL1STATMIN | CHANNEL1STATMAX | CHANNEL1STATPEAK | CHANNEL2STATMIN | CHANNEL2STATMAX | CHANNEL2STATPEAK | DPUVALUE | DPUSTATMIN | DPUSTATMAX | DPUSTATPEAK | LOW | HIGH

Im CHANNELMODE SENSOR wird bei SENSOR1ERROROUT1|SENSOR1ERROROUT2|SENSOR2ERROROUT1|SENSOR2ERROROUT2 der Zustand des digitalen Sensor-Ausgangs direkt weitergegeben.

Im CHANNELMODE ENCODER wird bei SENSOR1ERROROUT1|SENSOR2ERROROUT1 bei Erreichen der ENCSIZE ein kurzzeitiges HIGH-Signal ausgegeben. Die Dauer kann mittels ENCTRIGGERPULSEWIDTH abgepasst werden.

Bei CHANNEL1VALUE|CHANNEL1ADDITIONAL|SENSORINTENSITY|SENSOR1SHUTTER|CHANNEL2VALUE|CHANNEL2ADDITIONAL|SENSOR2INTENSITY|SENSOR2SHUTTER|CHANNEL1STATMIN|CHANNEL1STATMAX|CHANNEL1STATPEAK|CHANNEL2STATMIN|CHANNEL2STATMAX|CHANNEL2STATPEAK|DPUVALUE|DPUSTATMIN|DPUSTATMAX wird eine Wertebereichsprüfung entsprechend ERRORLIMIT durchgeführt.

Bei LOW|HIGH wird der Ausgang auf LOW oder HIGH fest eingestellt.

### 12.9.10 Grenzwertprüfung

ERRORLIMIT<n> <Unterer Grenzwert><Oberer Grenzwert>

Parameter für die Grenzwertprüfung durch DPU.

Je nach bei ERROROUT<n> eingestelltem Signal gelten für die ERRORLIMIT- Parameter unterschiedliche Wertebereiche und Einheiten: mm (Sensorwerte)

- CHANNEL1VALUE|CHANNEL2VALUE: 0 .. UINT32\_MAX (Encoderwerte)
- SENSOR1INTENSITY|SENSOR2INTENSITY: 0,0000 .. 100,0000 %
- SENSOR1SHUTTER|SENSOR2SHUTTER: 0,0000 .. 4000,0000 µs
- SENSOR1ERROROUT1|SENSOR1ERROROUT2|SENSOR2ERROROUT1|SENSOR2ERROROUT2|LOW|HIGH: Kein Wertebereich, keine Einheit, da hier ERRORLIMIT ignoriert wird.

### 12.9.11 Analogausgang

ANALOGOUT<n> <analogOutNames>

mit `analogOutNames=CHANNEL1VALUE|CHANNEL1ADDITIONAL|SENSOR1INTENSITY|SENSOR1SHUTTER|CHANNEL2VALUE|CHANNEL2ADDITIONAL|SENSOR2INTENSITY|SENSOR2SHUTTER|CHANNEL1STATPEAK|CHANNEL2STATPEAK|DPUVALUE|DPUSTATPEAK|FIXED<value>`

Bei `CHANNELMODE<n>==ENCODER` wird ein eingestellter `CHANNEL<n>VALUE` als Fehlerspannung ausgegeben.

### 12.9.12 Auswahl des Ausgabebereichs für den Analogausgang

`ANALOGRANGE<n> 0-5V|0-10V|-10-10V|4-20mA`

Legt den Ausgabebereich für den Analogausgang fest.

- 0 ... 5 V: Messwert wird im Bereich 0 - 5 V angegeben.
- 0 ... 10 V: Messwert wird im Bereich 0 - 10 V angegeben.
- -10 ... -10 V: Messwert wird im Bereich -10 - 10 V angegeben.
- 4 ... -20 mA: Messwert wird im Bereich 0 - 20 mA angegeben.

### 12.9.13 Skalierung des Analogausgangs

`ANALOGSCALE<n> STANDARD|(TWOPOINT <Minimaler Messwert><Maximaler Messwert>)`

Bei Verwendung der Standardskalierung wird der gesamte Messbereich des Sensors/Controllers ausgegeben.

Die Zweipunktskalierung erfordert die Angabe von Bereichsanfang und -ende.

i	Die Standardskalierung ist für Abstände $-MB/2 \dots MB/2$ , für Dickenmessung 0 ... 2 MB (MB = Messbereich), für Intensität 0 ... 100 %.
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 12.10 Encodereinstellungen

### 12.10.1 Allgemein

Alle folgenden Encoder-Parameter können immer gesetzt werden. Sie werden erst bei `CHANNELMODE<n> == ENCODER` verwendet.

### 12.10.2 Encoder Interpolationsart

`ENCINTERPOL<n> COUNTER|1|2|4 (n = 1,2)`

Setzen der Interpolationstiefe des jeweiligen Encoder-Eingangs.

- COUNTER: Normaler Zählbetrieb
- 1, 2, 4: Interpolationsstufe (Einfach-, Zweifach-, Vierfachauswertung)

### 12.10.3 Encoder-Referenzspur

`ENCREF<n> NONE|ONE|EVER|LIMIT`

Einstellung der Wirkung der Encoder-Referenzspur

- NONE: Referenzmarke des Encoders hat keine Wirkung.
- ONE: Einmaliges Setzen. Beim ersten Erreichen der Referenzmarke wird der Encoderwert, siehe `ENCVALUEn`, übernommen.
- EVER: Setzen bei allen Marken. Bei jedem Erreichen der Referenzmarke wird der Encoderwert, siehe `ENCVALUEn`, übernommen.
- LIMIT: Der Encoder wird zwischen 0 und Encoderwert, siehe `ENCVALUEn`, begrenzt.  
Beim Überschreiten der Grenze wird der Wert auf den gegensätzlichen Wert gesetzt (vorwärts Encoderwert  $\geq 0$ , rückwärts  $0 \geq$  Encoderwert)

### 12.10.4 Encoder-Startwert

`ENCPRESETVALUE<n> <uint32>`

Der Befehl legt den Startwert des Encoders fest. Der Encoderwert kann zwischen 0 und 4294967295 (UINT\_MAX) liegen.

### 12.10.5 Encoder-Startwert laden

ENCLOADPRESET<n>

Lädt den vorher per ENCPRESETVALUE, siehe Kap. 12.10.4, vereinbarten Wert in den entsprechenden Encoder.

### 12.10.6 Encoder-Zählrichtung

ENCDIR<n> NORMAL | REVERSE

Legt Encoder-Zählrichtung fest.

### 12.10.7 Referenzmarken zurücksetzen

ENCENBLEREF<n>

Rücksetzen der Erkennung der Referenzmarke, siehe ENCREFn.

### 12.10.8 Encoder zurücksetzen

ENCCLEAR<n>

Rücksetzen des Encoderwertes im angegebenen Encoder auf 0. ENCPRESETVALUE<n> wird dabei nicht verändert.

### 12.10.9 Encoderwert abfragen

ENCGETVALUE<n> [LATCH]

Aktuellen Encoderwert asynchron auslesen. Der Rückgabewert kann 0 und 4294967295 (UINT\_MAX) liegen.

### 12.10.10 Referenzzähler abfragen

ENCGETREF<n>

Aktuellen Referenzzählerwert abfragen. Mögliche Ergebnisse:

- NONE: Referenzmarke wurde seit dem letzten Zurücksetzen nicht überfahren.
- FIRST: Referenzmarke wurde einmal überfahren.
- SECOND: Referenzmarke wurde mehrfach überfahren.

### 12.10.11 Encoder Erfassungsquelle

ENCLATCHSRC<n> TIMER | SENSOR | MFIN | TRGIN | FIRSTREF | SECONDREF | ANYREF | NONE / ENCSTEPSIZE  $\times$

n = 1, 2

Es gibt nur 2 mögliche Encoderkanäle.

Wählt die Quelle, mit welcher der Encoder in das Latchregister zur kontinuierlichen Aufzeichnung geschrieben wird. Der Wert kann mit dem ENCGETVALUE aus diesem Register ausgelesen werden.

Mögliche Parameter:

- NONE: Encoder wird niemals gelatched (Defaultwert).
- TIMER Encoder wird synchron zu einem Timer aufgezeichnet.
- SENSOR: Encoder wird synchron zu den Messwertframes des Sensors am anderen Kanal aufgezeichnet.
- TRGIN: Triggereingang: Encoder wird bei steigender Flanke eines Triggereingangs aufgezeichnet.
- MFIN: Encoder wird bei steigender Flanke eines Multifunktionseingangs aufgezeichnet.
- ENCSTEPSIZE: Latchen mit jedem x-ten Schritt
- FIRSTREF, SECONDREF, ANYREF: Encoder wird bei Erreichen der ersten, zweiten oder jeder Referenzmarke gelatched.

Standard: NONE

## 12.11 Encoder als Trigger

### 12.11.1 Triggeranzahl

ENCTRIGGERSTEPSIZE<n> 1..UINT32\_MAX

Nach jeweils <value> Inkrementen wird eine neue Verarbeitung der DPU angestoßen.

Standard: 1

### 12.11.2 Minimaler Triggerwert

ENCTRIGGERMIN<n> 0..UINT32\_MAX

Nur oberhalb <value> wird ausgegeben. Für Linearachsen.

Standard: 0

Fehlermeldung, falls minimaler Triggerwert größer gleich dem maximalen Triggerwert ist.

### 12.11.3 Maximaler Triggerwert

ENCTRIGGERMAX<n> 0..UINT32\_MAX

Nur unterhalb <value> wird ausgegeben. Für Linearachsen.

Standard: 0

Fehlermeldung, falls minimaler Triggerwert größer gleich dem maximalen Triggerwert ist.

### 12.11.4 Triggerstartwert

ENCTRIGGERSTART<n> 0..UINT32\_MAX|NONE

Bei Überfahren dieser Start-Position wird mit dem Ausgeben angefangen.

Standard: NONE, Startwert nicht aktiv, es wird sofort mit der Ausgabe begonnen.

### 12.11.5 Triggerpulsweite

ENCTRIGGERPULSEWIDTH<n> 1..UINT16\_MAX

Eingabe der Pulsdauer in  $\mu\text{s}$ , der am digitalen Fehlerausgang im CHANNELMODE<n> ENCODER und ERROROUT<n> SENSOR<n> SENSOR<n>ERROROUT1 anliegt, wenn der Encoder die Anzahl der Schritte in ENCTRIGGERSTEPSIZE<n> erreicht hat.

Standard: 1  $\mu\text{s}$

## Index



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

X9750461-A01  
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK