



Betriebsanleitung
thicknessSENSOR

10/200
10/400

25/200
25/400

Sensor zur Dickenmessung

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

94496 Ortenburg / Deutschland

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

Inhalt

1.	Sicherheit.....	5
1.1	Verwendete Zeichen	5
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	5
1.4	UKCA-Kennzeichnung	5
1.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.6	Vorhersehbare Fehlanwendung	6
1.7	Bestimmungsgemäßes Umfeld	6
2.	Lasersicherheit.....	7
3.	Funktionsprinzip.....	8
3.1	Grundrahmen	8
3.2	Sensoren	9
3.3	Kalibriertarget.....	9
3.4	Technische Daten	10
4.	Lieferung.....	11
4.1	Lieferumfang	11
4.2	Lagerung.....	11
5.	Montage	12
5.1	Allgemein	12
5.2	Fehlereinflüsse	12
5.2.1	Fremdlicht	12
5.2.2	Farbunterschiede	12
5.2.3	Oberflächenrauigkeiten	12
5.2.4	Temperatureinflüsse	12
5.2.5	Bewegungsunschärfen	12
5.2.6	Optimierung der Messgenauigkeit	13
5.3	Mechanische Befestigung, Maßzeichnung	14
5.4	Bedien- und Anzeigeelemente	18
5.5	Elektrische Anschlüsse.....	18
5.5.1	Anschlussmöglichkeiten	18
5.5.2	Anschlussbelegung.....	19
5.5.3	Versorgungsspannung.....	19
5.5.4	Stromausgang.....	19
5.5.5	Spannungsausgang.....	20
5.5.6	Funktionseingänge Triggern, Mastern	20
5.5.7	Schaltausgänge.....	20
5.5.8	Steckverbindung und Sensorkabel.....	21
6.	Betrieb.....	22
6.1	Herstellung der Betriebsbereitschaft.....	22
6.2	Bedienung mittels Ethernet	22
6.2.1	Voraussetzungen	22
6.2.2	Zugriff über Ethernet	23
6.2.3	Messwertdarstellung mit Webbrowser	25
6.3	Menü Home	26
6.4	Menü Einstellungen	27
6.4.1	Sprachauswahl	27
6.4.2	Sensoren	27
6.4.3	Messrate	28
6.4.4	Filter / Mittelung / Fehlerbehandlung im thicknessSENSOR	29
6.4.5	Nullsetzen / Mastern.....	31
6.4.6	Digitale Schnittstellen	32
6.4.6.1	Auswahl digitale Schnittstellen	32
6.4.6.2	Datenauswahl.....	33
6.4.6.3	Einstellungen Ethernet.....	34
6.4.7	Analogausgänge	35
6.4.7.1	Analogausgang 1 und 2.....	35
6.4.8	Digitale Ein-, Ausgänge.....	37
6.4.8.1	Digitaleingang	37
6.4.8.2	Digitalausgänge	37
6.4.9	Ausgabedatenrate	38
6.4.10	Triggermodus	39
6.4.11	Einstellungen laden/speichern.....	40
6.4.12	Einstellungen auf PC verwalten	41
6.4.13	Extras	43
6.4.13.1	Sprache	43
6.4.13.2	Werkseinstellungen	43
6.4.13.3	Reset des Controllers.....	44
6.5	Menü Messung	45
6.6	Menü Hilfe, Info.....	47
7.	Softwareunterstützung mit MEDAQLib	48
8.	Haftungsausschluss	48
9.	Service, Reparatur	49
10.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	49

Anhang

A 1	Zubehör.....	50
A 2	Werkseinstellungen.....	51
A 2.1	Home	51
A 2.2	Sensoren.....	51
A 2.3	Messrate	51
A 2.4	Filter / Mittelung / Fehlerbehandlung im thicknessSENSOR	51
A 2.5	Nullsetzen/Mastern	51
A 2.6	Digitale Schnittstellen	51
A 2.7	Analogausgänge.....	51
A 2.8	Digitale Ein-, Ausgänge	52
A 2.9	Ausgabedatenrate	52
A 2.10	Triggermodus.....	52
A 2.11	Einstellungen laden/speichern	52
A 2.12	Extras	52
A 3	Anschlussbelegung.....	53
A 4	ASCII-Kommunikation mit Sensor.....	54
A 4.1	Allgemein	54
A 4.2	Datenprotokoll	54
A 4.3	Übersicht Befehle	57
A 4.4	Befehle	58
A 4.4.1	Controllerinformation.....	58
A 4.4.2	Sensor suchen.....	58
A 4.4.3	Sensorinformation	58
A 4.4.4	Alle Einstellungen auslesen	58
A 4.4.5	Spracheinstellung.....	58
A 4.4.6	Synchronisation.....	59
A 4.4.7	Controller booten.....	59
A 4.4.8	Triggerung	59
	A 4.4.8.1 Triggerauswahl	
	A 4.4.8.2 Triggerpegel	
	A 4.4.8.3 Anzahl der auszugebenden Messwerte	
	A 4.4.8.4 Softwaretriggerimpuls	
A 4.4.9	Ethernet	60
A 4.4.10	Einstellung des Messwertservers.....	60
A 4.4.11	Übertragungsrate	60
A 4.4.12	Parameter speichern	60
A 4.4.13	Parameter laden	60
A 4.4.14	Werkseinstellungen	60
A 4.4.15	Messmode	61
A 4.4.16	Messrate	61
A 4.4.17	Messwertmittelung Controller	61
A 4.4.18	Messwertmittelung Sensor.....	61
A 4.4.19	Mastern / Nullsetzen.....	61
A 4.4.20	Auswahl Digitalausgang.....	61
A 4.4.21	Ausgabe-Datenrate	62
A 4.4.22	Ausgabewerte skalieren	62
A 4.4.23	Fehlerbehandlung	62
A 4.4.24	Datenauswahl für USB	62
A 4.4.25	Datenauswahl für Ethernet.....	63
A 4.4.26	Funktionsauswahl Multifunktionseingang.....	63
A 4.4.27	Fehlerausgang aktivieren, Schaltausgang 1.....	63
A 4.4.28	Fehlerausgang aktivieren, Schaltausgang 2.....	63
A 4.4.29	Grenzwerte	64
A 4.4.30	Datenauswahl	64
A 4.4.31	Ausgabebereich	64
A 4.4.32	Zweipunktskalierung	64
A 4.4.33	Befehl an angeschlossenen Sensor senden	65
A 4.4.34	Laserabschaltung / Lasereinschaltung	65
A 4.4.35	thicknessSENSOR finden.....	65
A 4.5	Fehlerwerte über USB	65
A 4.6	Fehlerwerte über Ethernet.....	65

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet.



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



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



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

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

1.2 Warnhinweise



Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung der Sensoren, des Controllers

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung der Sensoren, des Controllers



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf die Sensoren, die Mechanik.

> Beschädigung oder Zerstörung der Sensoren, des Controllers

Reinigen Sie die Schutzgläser der Sensoren nicht mit Wasser.

> Beschädigung der Schutzgläser

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für den thicknessSENSOR gilt:

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

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

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

1.4 UKCA-Kennzeichnung

Für den thicknessSENSOR gilt:

- SI 2016 No. 1091:2016-11-16 The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- SI 2012 No. 3032:2012-12-07 The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

Produkte, die das UKCA-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten Richtlinien und der jeweils anwendbaren Normen. Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

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

1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der thicknessSENSOR ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert. Er wird eingesetzt zur
 - Dickenmessung
 - Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung
 - Profilmessung
- Der Sensor darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Kap. 3.4.
- Der Sensor 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.

1.6 Vorhersehbare Fehlanwendung

Ist der Messobjekt/Bandmaterialfluss gestartet, darf der Kalibrierteilhalter nicht eingefahren werden. Kollision Messobjekt/Bandmaterial mit Kalibrierteilhalter.

Während der Referenzmessung darf der Messobjekt/Bandmaterialfluss nicht gestartet werden. Kollision Messobjekt/Bandmaterial mit Kalibrierteilhalter.

1.7 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart: IP 65
 - Betriebstemperatur: 0 ... 50 °C (nicht kondensierend)
 - Lagertemperatur: -20 ... 70 °C (nicht kondensierend)
 - Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
 - Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- Die Schutzart ist beschränkt auf Wasser (keine Bohremulsionen, Waschmittel oder ähnlich aggressive Medien). Verwenden Sie bei dauernder Wassereinwirkung ein Schutzgehäuse.

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

2. Lasersicherheit

Die Sensoren des thicknessSENSORS arbeiten mit Halbleiterlaser der Wellenlänge 670 nm (sichtbar/rot).

Die Sensoren sind in die Laserklasse 2 eingeordnet. Die Laser werden gepulst betrieben, die maximale optische Leistung ist ≤ 1 mW. Die Pulsfrequenz hängt von der eingestellten Messrate ab (0,25 ... 4 kHz). Die Pulsdauer der Peaks wird abhängig von der Messrate und Reflektivität des Messobjektes geregelt und kann 0,3 ... 3999,6 μ s betragen.

i Beachten Sie die Laserschutzvorschriften.

Beim Betrieb der Sensoren sind die einschlägigen Vorschriften nach DIN EN 60825-1 (VDE 0837, Teil 1 von 07/2015) und die in Deutschland gültige Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (BGV B2 von 1/97) zu beachten. Danach gilt:

- Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. Einwirkungsdauer bis 0,25 s, nicht gefährdet.
- Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen Sie deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen einsetzen, wenn Sie nicht absichtlich länger als 0,25 s in den Laserstrahl oder in spiegelnd reflektierte Strahlung hineinschauen.
- Da vom Vorhandensein des Lidschlussreflexes in der Regel nicht ausgegangen werden darf, sollte man bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Laser der Klasse 2 sind nicht anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist nicht erforderlich.



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



Abb. 1 Laserhinweisschilder

Abb. 2 Laserwarnschild

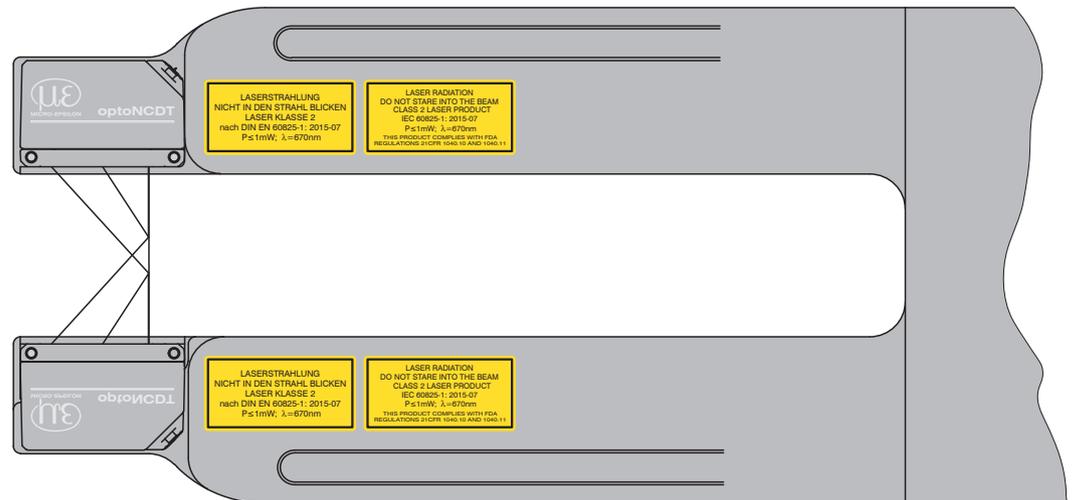


Abb. 3 Laserhinweisschilder am Sensor

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

Der Betrieb des Lasers wird optisch durch die LED am Sensor angezeigt, siehe [Kap. 5.4](#).

Die Gehäuse der laseroptischen Sensoren dürfen nur vom Hersteller geöffnet werden, siehe [Kap. 8](#).

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

3. Funktionsprinzip

3.1 Grundrahmen

Ziel des Sensors ist die berührungslose Dickenmessung von nicht transparenten Bändern und Platten.

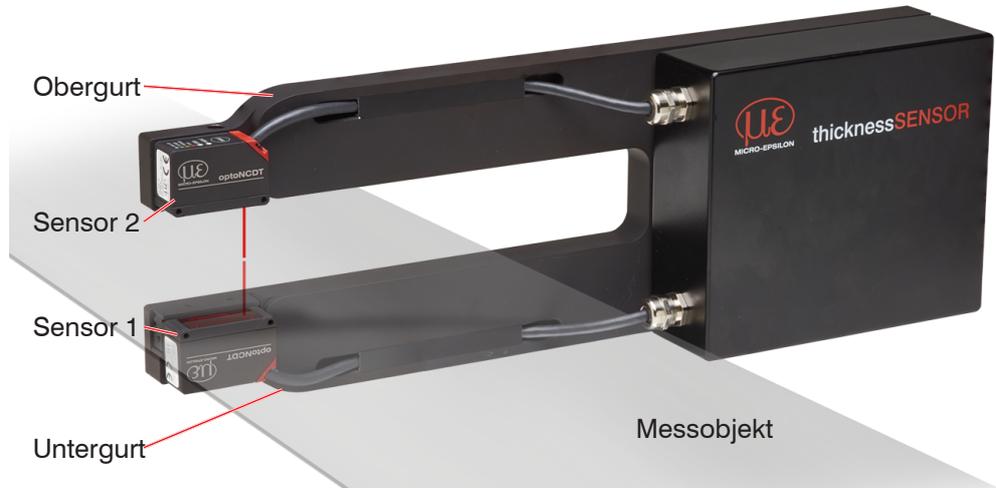


Abb. 4 Schematische Darstellung der Messmaschine

Das Messverfahren der Anlage basiert auf einer doppelseitigen Dickenmessung, bestehend aus zwei laseroptischen Sensoren, die gegenüberliegend auf das Messobjekt messen. Die Berechnung der Messobjektdicke erfolgt im integrierten Controller.

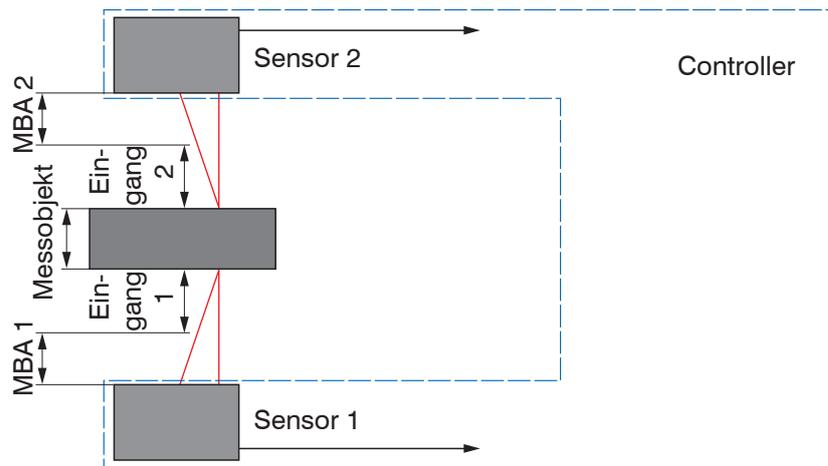


Abb. 5 Sensoranordnung zur Dickenmessung

Die Dickenbestimmung kommt ohne aufwendige Messobjektauflage aus. Der wesentliche Vorteil besteht darin, dass Schwingungen des Messobjekts nicht zu einer Messunsicherheit führen. Die Lagetoleranz des Messobjekts wird von dem Arbeitsspalt, Messbereichsanfang (MBA) und Messbereich (MB) der Laser-Sensoren bestimmt.

Messobjekt im Messbereich, Messung funktioniert	Messobjekt außerhalb MB, Messung funktioniert nicht	Messobjekt teilweise im MB, Messung funktioniert nicht
Keine Beschädigung von Messobjekt/Messmaschine		

Abb. 6 Mögliche Positionen des Messgutes und Aussagen über die Durchführbarkeit einer Dickenmessung

VORSICHT

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

3.2 Sensoren

Die beiden Lasersensoren messen berührungslos die Dicke der Bänder, während diese zwischen den beiden Ober- und Untergurten der Messmaschine vorbeilaufen, siehe [Abb. 4](#).

- Eine Luftspülung an den Sensoren verringert Ablagerungen von Staub usw. an den Glasscheiben für den Laser und den Empfänger.



Abb. 7 Untergurt mit Lasersensor

3.3 Kalibriertarget

Für eine Referenzmessung wird ein Kalibriertarget verwendet, um Abweichungen zu erfassen. Das Kalibriertarget ist 3,0 mm dick und wird bei Bedarf an den Obergurt eingehängt und ragt in den Messspalt des Sensors. Nach der Referenzmessung muss das Kalibriertarget wieder entfernt werden.



Abb. 8 Kalibriertarget am Obergurt

- Eine Kalibriermessung ist nach Temperaturschwankungen, einer mechanischen Erschütterung des thicknessSENSORS oder nach Wechsel des Messobjektmaterials empfehlenswert.

3.4 Technische Daten

Modell	thicknessSENSOR 10/200	thicknessSENSOR 10/400	thicknessSENSOR 25/200	thicknessSENSOR 25/400
Messbereich	10 mm	10 mm	25 mm	25 mm
Arbeitsspalt	46 mm	46 mm	71 mm	71 mm
Messbreite	200 mm	400 mm	200 mm	400 mm
Linearität (kombiniert)	±10 µm	±10 µm	±40 µm	±40 µm
Messrate	0,25 kHz / 0,5 kHz / 1 kHz / 2 kHz / 4 kHz			
Lichtquelle	Halbleiterlaser <1 mW, 670 nm (rot)			
Zulässiges Fremdlicht	20.000 lx			
Lichtpunktdurchmesser (±10 %) ¹	65 x 680 µm		80 x 970 µm	
Schutzart	IP 65			
Laserschutzklasse	Klasse 2 nach DIN EN 60825-1: 2015-07			
Temperaturstabilität	± 0,03 % d.M./°C			
Betriebstemperatur	0 ... +50 °C (nicht kondensierend)			
Lagertemperatur	-20 ... +70 °C (nicht kondensierend)			
Ein- und Ausgänge, Steuerung	1 x Trigger in / 1 x Mastern / 2 x Schaltausgänge			
Messwertausgang	0 - 5 V, 0 - 10 V, ±5 V, ±10 V, 4 - 20 mA			
	Ethernet			
Vibration	2 g / 20 ... 500 Hz (nach IEC 60068-2-6)			
Schock	15 g / 6 ms / 3 Achsen (nach IEC 60068-2-29)			
Gewicht	3,3 kg	4,3 kg	3,3 kg	4,3 kg
Anzeigen	Sensor	3x Farb-LEDs für Power und Status		
	Controller	Power i.o.		
Bedienung	Webinterface	Wählbare Mittelungen / Datenreduktion / Setupverwaltung / Grenzwerte		
Versorgung	11 - 30 V DC, 24 V P < 5 W			
Controller	integrierter Signalprozessor, Verrechnungseinheit			
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61 000-6-3 / DIN EN 61326-1 (Klasse B) EN 61 000-6-2 / DIN EN 61326-1			

d. M. = des Messbereichs

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

1) Lichtpunktdurchmesser mit linienförmigen Laser mit emulierter 90/10 Knife-Edge-Methode bestimmt

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

1 thicknessSENSOR

1 Betriebsanleitung

x Prüfprotokoll(e) der ILD Sensoren

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

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

4.2 Lagerung

- Lagertemperatur: -20 ... 70 °C (nicht kondensierend)
- Relative Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 %, nicht kondensierend

5. Montage

5.1 Allgemein

thicknessSENSOR erreicht eine Linearität im Mikrometerbereich. Aus diesem Grund sind Mechanik und Sensorik aufeinander abgestimmt. Soweit konstruktiv möglich, wurden mechanische Baugruppen und Einzelteile verwendet, die keiner Justage unterliegen. Solche, die funktionsbedingt einjustiert werden müssen, wurden von Micro-Epsilon eingestellt.

Die Inbetriebnahme erfordert keine Einstellarbeiten durch den Kunden. Der Kunde ist verantwortlich für eine Schutzvorrichtung, um eine Kollision zwischen dem Bandmaterial (Messobjekt) und dem thicknessSENSOR zu vermeiden.

5.2 Fehlereinflüsse

5.2.1 Fremdlicht

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

5.2.2 Farbunterschiede

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

5.2.3 Oberflächenrauigkeiten

Oberflächenrauigkeiten in der Größenordnung $5\ \mu\text{m}$ und darüber, führen bei traversierenden Messungen zu einer scheinbaren Abstandsänderung (sog. Oberflächenrauschen). Sie können aber durch die Wahl eines größeren Mittelwertes, gedämpft werden.

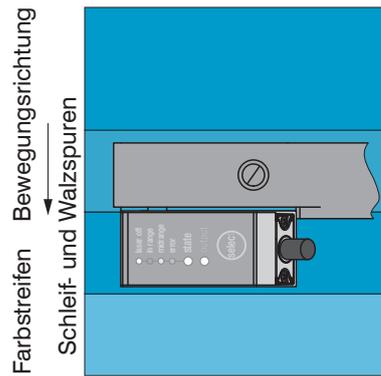
5.2.4 Temperatureinflüsse

Bei Inbetriebnahme ist eine Einlaufzeit von mindestens 20 Minuten erforderlich, um eine gleichmäßige Temperaturobreitung im Sensor zu erreichen. Wird im μm -Genauigkeitsbereich gemessen, ist auch die Wirkung der Temperaturschwankungen auf die Halterung des Sensors vom Anwender zu beachten. Schnelle Temperaturänderungen werden durch die dämpfende Wirkung der Wärmekapazität des Sensors nur verzögert erfasst.

5.2.5 Bewegungsunschärfen

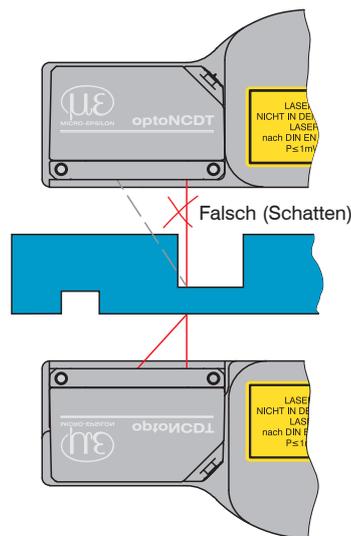
Bei schnell bewegten Messobjekten und niedriger Messrate kann es auch zu Bewegungsunschärfen (Verwischen) kommen. Deshalb ist bei schnellen Vorgängen eine hohe Messrate zu wählen, um Fehler zu vermeiden.

5.2.6 Optimierung der Messgenauigkeit



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

Abb. 9 Sensoranordnung für geschliffene oder gestreifte Oberflächen



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

Abb. 10 Sensoranordnung bei Bohrungen und Kanten

5.3 Mechanische Befestigung, Maßzeichnung

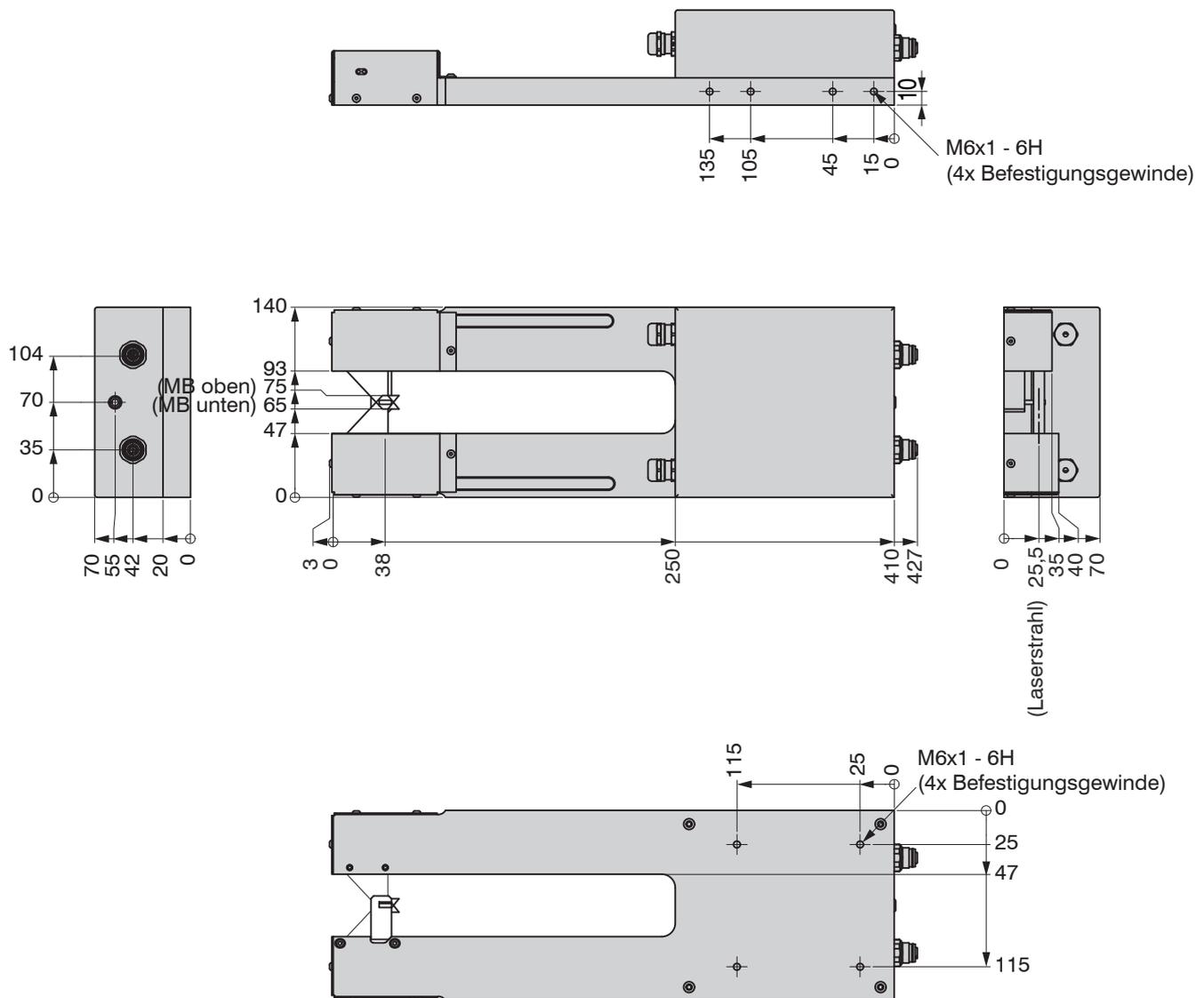


Abb. 11 Maßzeichnung thicknessSENSOR 10/200, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

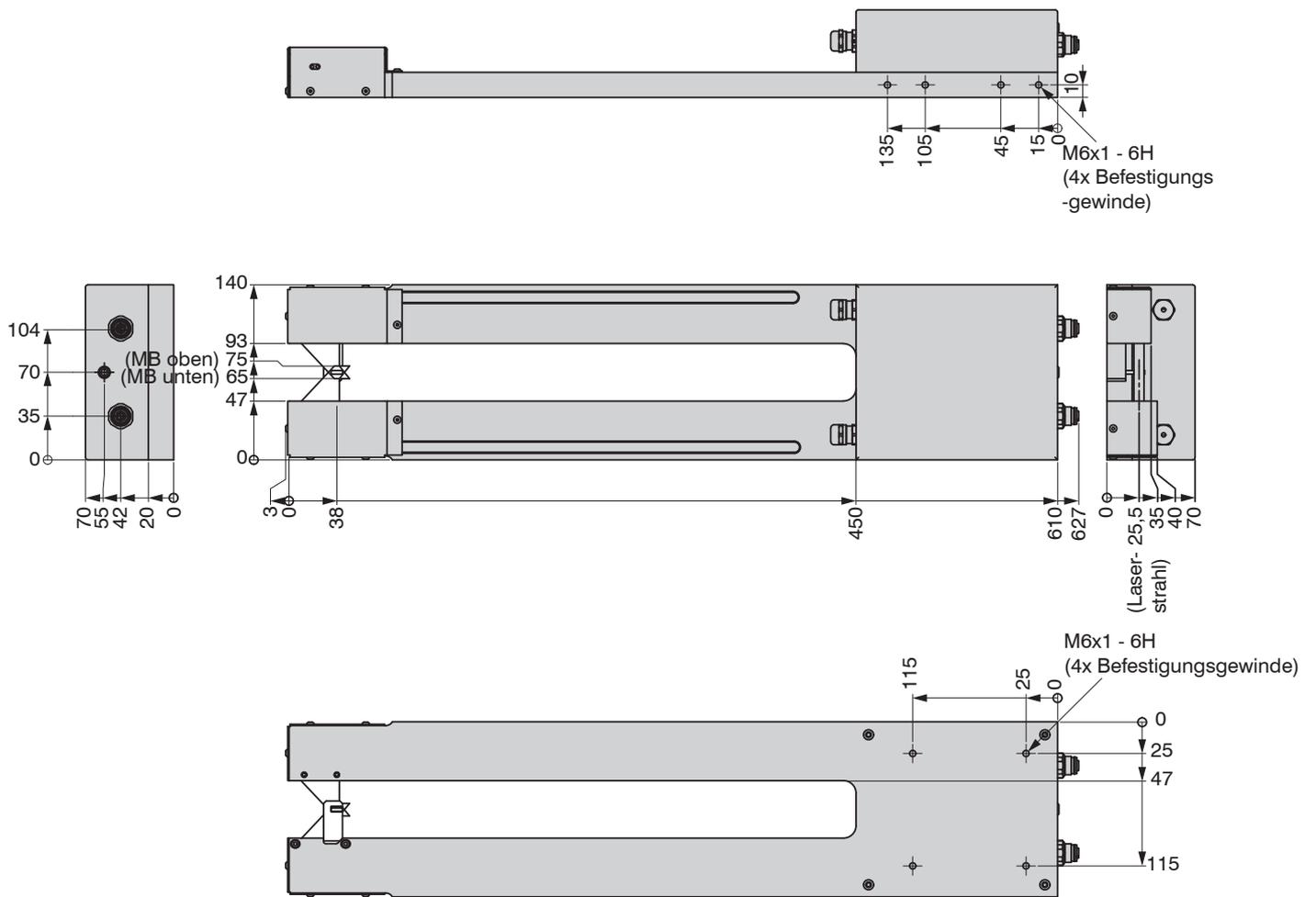


Abb. 12 Maßzeichnung thicknessSENSOR 10/400, Abmessungen in mm, nicht maßstabgetreu

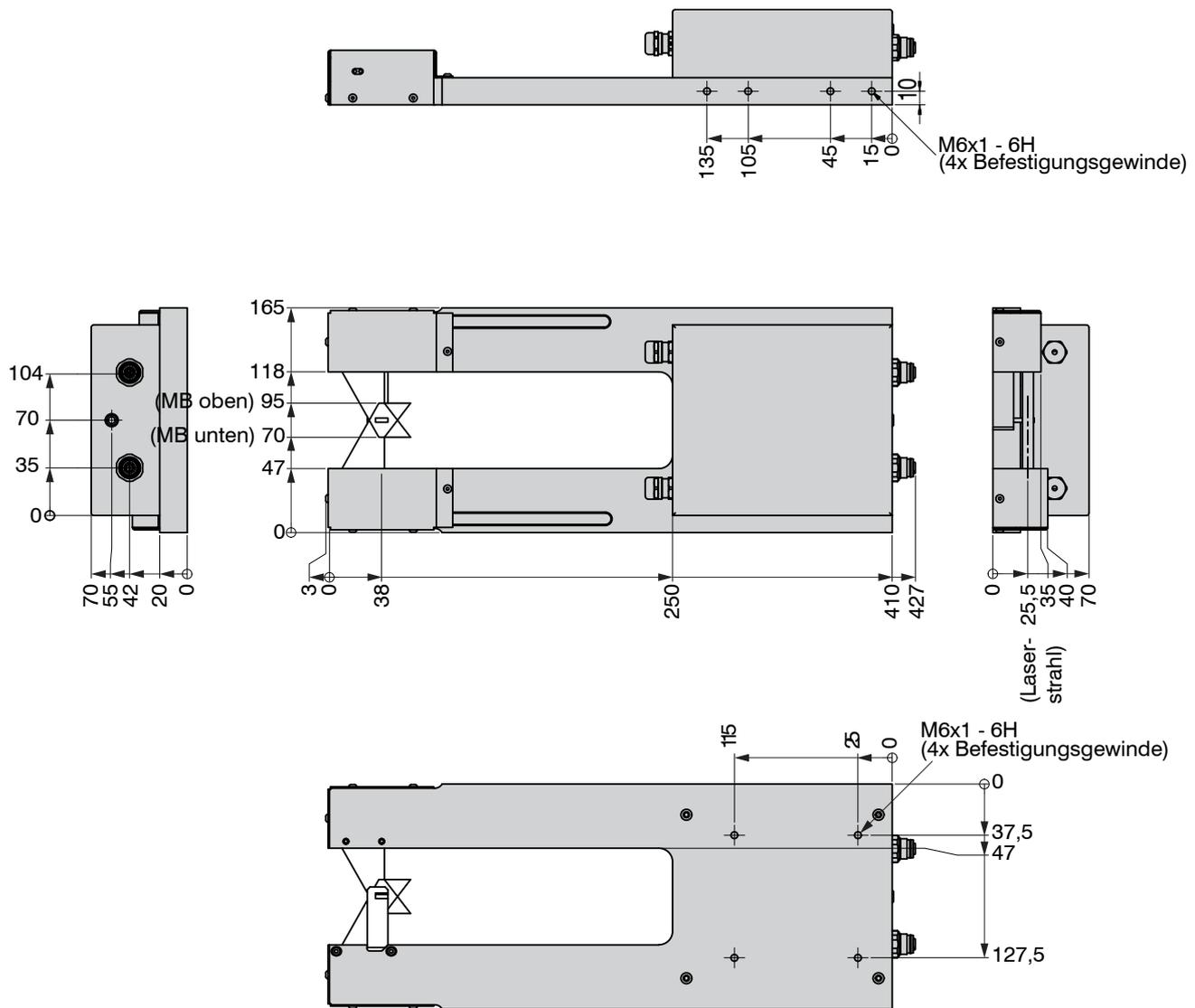


Abb. 13 Maßzeichnung thicknessSENSOR 25/200, Abmessungen in mm, nicht maßstabgetreu

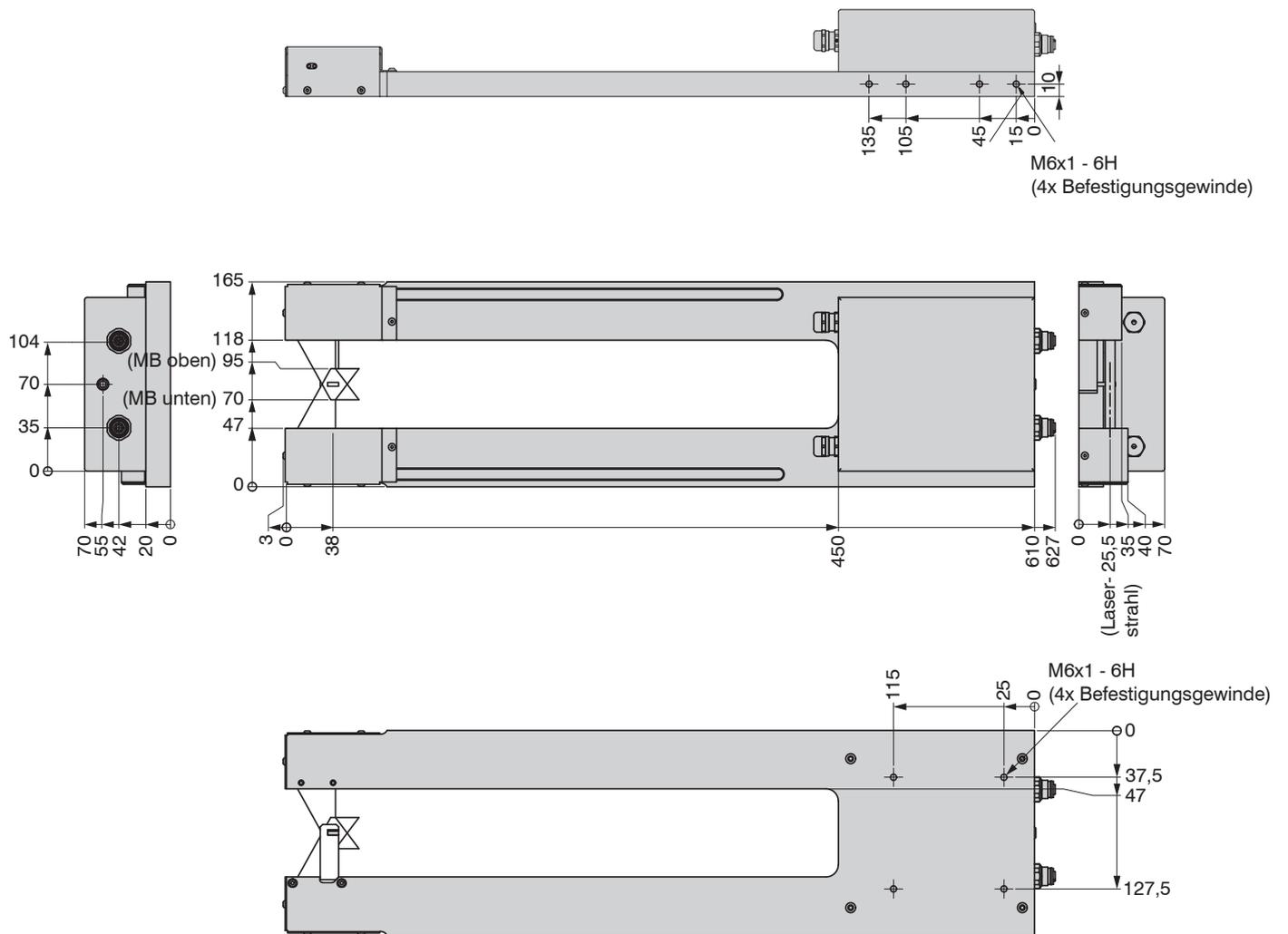
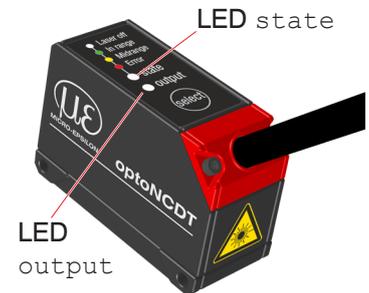


Abb. 14 Maßzeichnung thicknessSENSOR 25/400, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

5.4 Bedien- und Anzeigeelemente

LED State	Bedeutung
grün	Messobjekt im Messbereich
gelb	Messobjekt in Messbereichsmitte
rot	Fehler, z.B. Messobjekt außerhalb des Messbereichs, zu niedrige Reflexion
aus	Laser abgeschaltet
<hr/>	
LED Output	Bedeutung
grün	Messwertausgang RS422
gelb	RS422 und Stromausgang sind abgeschaltet. Die RS422 oder der Stromausgang können zugeschaltet werden. Das Webinterface kann zugeschaltet werden.
rot	Messwertausgang Strom 4 ... 20 mA
aus	Sensor aus, keine Versorgung



Die Taste `Select` ist gesperrt.

5.5 Elektrische Anschlüsse

5.5.1 Anschlussmöglichkeiten

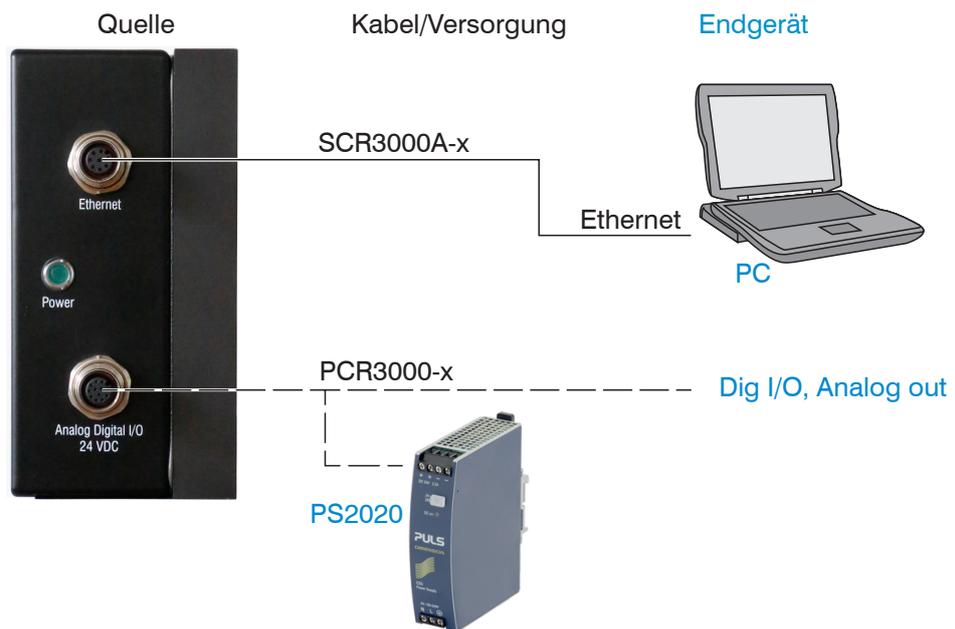


Abb. 15 Anschlussbeispiele am ILD 1420

An der 12-poligen Buchse `Analog Digital I/O 24 VDC` lassen sich verschiedene Peripheriegeräte, siehe [Abb. 15](#), anschließen. Die Spannungsversorgung erfolgt z. B. durch das optional erhältliche Netzteil PS 2020, siehe [Kap. A 1](#).

5.5.2 Anschlussbelegung

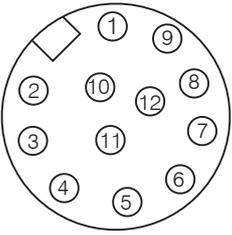
Pin	Farbe Sensorkabel, Erläuterung		Bemerkung	 <p>Lötseite Kabelbuchse</p>
9	rot	Betriebsspannung	11 ... 30 VDC, typ. 24 VDC, P < 5 W	
2	blau	GND, Versorgung	Versorgungsmasse	
3	weiß	Trigger-Eingang		
4	grün	Mastereingang		
5	rosa	Schaltausgang 1		
6	gelb	Schaltausgang 2		
7	schwarz	GND, Schaltausgänge		
8	grau	Spannungsausgang 1		
10	violett	Spannungsausgang 2		
11	grau-rosa	GND, Analog		
1	braun	Stromausgang 1		
12	rot-blau	Stromausgang 2		
Gehäuse, Schirm			Mit Potentialausgleich verbinden	

Abb. 16 Anschlussbelegung 12-pol Buchse „Analog Digital I/O 24 VDC“

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Grafik Anschlussbelegung, siehe Kap. A 3.

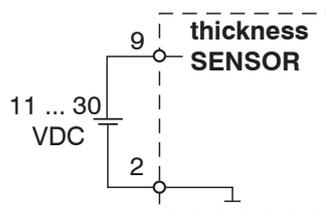
5.5.3 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (11 ... 30 V, P < 5 W).

- Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- Verbinden Sie die Eingänge „9“ und „2“ am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.

Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden.

Sensor		
12-pol. M12 Kabelbuchse	Sensorkabel	
9	rot	+U _B
2	blau	GND



MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Sensor, siehe Kap. A 1.

Abb. 17 Anschluss Versorgungsspannung

5.5.4 Stromausgang

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

I Der Stromausgang darf nicht dauerhaft im Kurzschlussbetrieb ohne Lastwiderstand betrieben werden. Der Kurzschlussbetrieb führt dauerhaft zur thermischen Überlastung und damit zur automatischen Überlastabschaltung des Ausganges.

- Verbinden Sie den Ausgang 1 bzw. 12 (braun bzw. rot-blau) und 11 (grau-rosa) am Sensor mit einem Messgerät.

Sensor		
12-pol. M12 Kabelbuchse	Sensorkabel	
1 bzw. 12	braun bzw. rot-blau	I _{OUT1} I _{OUT2}
11	grau-rosa	GND

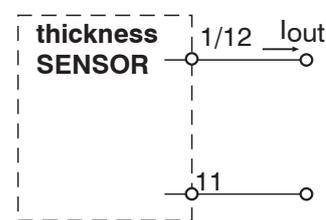


Abb. 18 Beschaltung für Stromausgang

5.5.5 Spannungsausgang

Der Sensor stellt einen Spannungsausgang zur Verfügung. Varianten: 0 ... 5 V, 0 ... 10 V, ± 5 V, ± 10 V.

➡ Verbinden Sie den Ausgang 8 bzw. 10 (grau bzw. violett) und 11 (schwarz) am Sensor mit einem Messgerät.

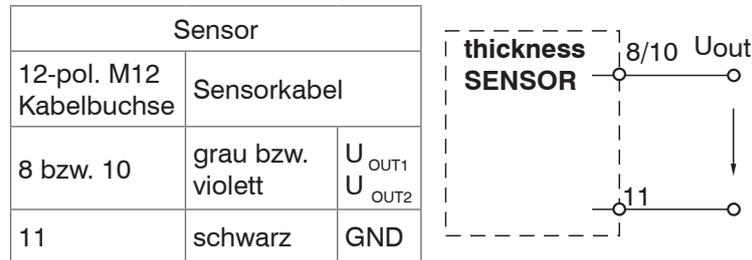


Abb. 19 Beschaltung für Spannungsausgang

5.5.6 Funktionseingänge Triggern, Mastern

Die Eingänge an der 12-pol. M12 Kabelbuchse ermöglichen die Funktionen Triggern und Nullsetzen/Mastern. Die Funktion hängt von der Programmierung des Eingangs ab.

- Pin 3 Trigger-Eingang
- Pin 4 Nullsetzen/Mastereingang

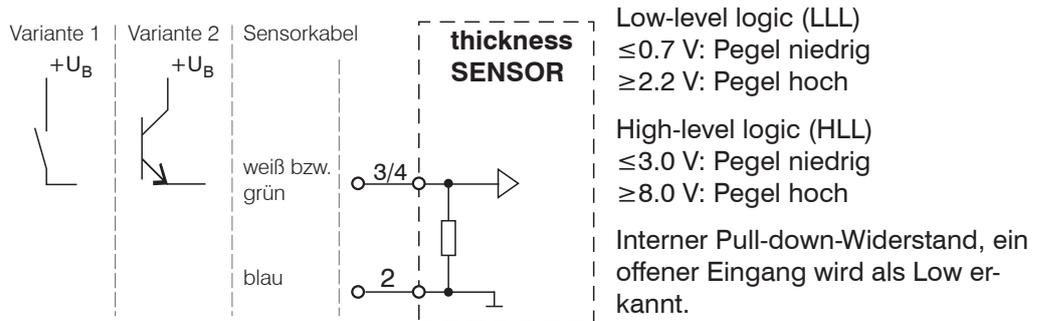


Abb. 20 Prinzipschaltung für die Funktionseingänge

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

5.5.7 Schaltausgänge

Das Schaltverhalten der Push-Pull Fehlerausgänge an der 12-pol. M12 Kabelbuchse hängt von der Programmierung ab.

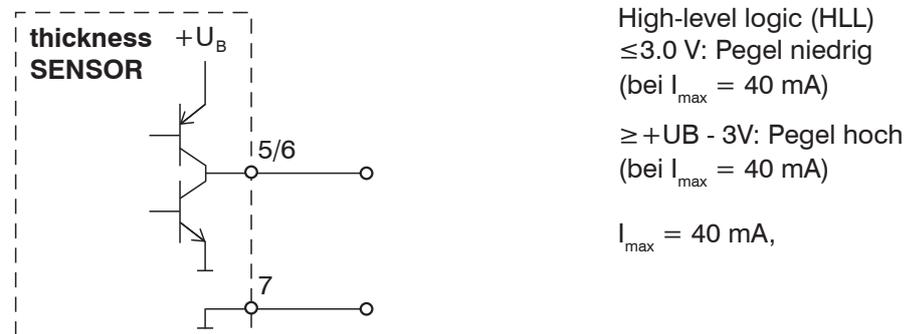


Abb. 21 Prinzipschaltung Fehlerausgang

Schaltverhalten		
Bezeichnung	Ausgang aktiv (Fehler)	Ausgang passiv (kein Fehler)
Push-Pull	$+U_B - 3V$ (bei $I_{max} = 40$ mA)	≤ 3.0 V (bei $I_{max} = 40$ mA)

Abb. 22 Schaltverhalten Fehlerausgang

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

5.5.8 Steckverbindung und Sensorkabel

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

Empfohlener Adernquerschnitt für selbst hergestellte Anschlusskabel: $\geq 0,14 \text{ mm}^2$.

6. Betrieb

6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft

- Montieren Sie den thicknessSENSOR entsprechend den Montagevorschriften, siehe Kap. 5.3
- Verbinden Sie den thicknessSENSOR mit nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Stromversorgung.

Die Laserdiode in den Sensoren wird vom Controller aktiviert.

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung durchläuft der thicknessSENSOR eine Initialisierungssequenz. Nach außen signalisiert der thicknessSENSOR dies durch ein kurzes Aktivieren aller LED's. Die Initialisierung dauert maximal 10 Sekunden.

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

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

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

- Die Bedienung des Controllers ist nur über das Webinterface möglich. Die letzte Einstellung gilt.

6.2 Bedienung mittels Ethernet

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

6.2.1 Voraussetzungen

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

Der thicknessSENSOR wird standardmäßig mit einer festen IP-Adresse ausgeliefert. Falls Sie keine statische IP-Adresse wünschen, können Sie DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) als automatische IP-Adressvergabe aktivieren. Der thicknessSENSOR bekommt so von Ihrem DHCP-Server eine IP-Adresse zugewiesen, siehe Kap. 6.2.2.

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 thicknessSENSOR zu den IP-Adressen hinzu, die nicht über den Proxy-Server geleitet werden sollen.

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)
Sub-Netzmaske	Subnetz-Maske des IP-Subnetzes
Gateway	Gateway zu anderen Subnetzen

Abb. 23 Grundeinstellungen Ethernet

Für die grafische Darstellung der Messergebnisse muss im Browser „Javascript“ aktiviert sein.

6.2.2 Zugriff über Ethernet

Direktverbindung mit PC, thicknessSENSOR mit statischer IP, ab Werk		Netzwerk
PC mit statischer IP	PC mit DHCP	Controller mit dynamischer IP, PC mit DHCP
<p>➔ Verbinden Sie den thicknessSENSOR („Ethernet“-Buchse) und PC durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN). Verwenden Sie dazu ein LAN-Kabel mit 7pol-M12 Kabelstecker und mit RJ-45-Stecker.</p>	<p>➔ Verbinden Sie den thicknessSENSOR mit einem Switch durch eine Ethernet-Direktverbindung (LAN). Verwenden Sie dazu ein LAN-Kabel mit 7pol-M12 Kabelstecker und mit RJ-45-Stecker.</p>	<p>➔ Tragen Sie den Sensor im DHCP-Server ein / melden den Sensor Ihrer IT-Abteilung.</p> <p>Der Sensor bekommt von Ihrem DHCP-Server eine IP-Adresse zugewiesen. Diese IP-Adresse können Sie mit dem Programm <code>sensorTOOL</code> abfragen.</p> <p>➔ Starten Sie das Programm <code>sensorTOOL</code>.</p> <p>Dieses Programm finden Sie online unter https://www.micro-epsilon.de/fileadmin/download/software/sensorTool.exe.</p> <p>➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Sensor</code>. Wählen Sie nun den gewünschten Sensor aus der Liste aus.</p> <p>➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Öffne Webseite</code>, um den Sensor mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.</p>
<p>Für die Direktverbindung benötigt der thicknessSENSOR eine feste IP-Adresse.</p> <p>➔ Starten Sie das Programm <code>sensorTOOL</code>.</p> <p>Dieses Programm finden Sie online unter https://www.micro-epsilon.de/fileadmin/download/software/sensorTool.exe.</p> <p>➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Sensor</code>. Wählen Sie nun den gewünschten Sensor aus der Liste aus.</p> <p>➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Öffne Webseite</code>, um den Sensor mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.</p>	<p>Warten Sie, bis Windows eine Netzwerkverbindung etabliert hat (Verbindung mit eingeschränkter Konnektivität).</p> <p>➔ Starten Sie das Programm <code>sensorTOOL</code>.</p> <p>Dieses Programm finden Sie online unter https://www.micro-epsilon.de/fileadmin/download/software/sensorTool.exe.</p> <p>➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Sensor</code>. Wählen Sie nun den gewünschten Sensor aus der Liste aus.</p> <p>➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Öffne Webseite</code>, um den Sensor mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.</p>	<p>➔ Starten Sie das Programm <code>sensorTOOL</code>.</p> <p>Dieses Programm finden Sie online unter https://www.micro-epsilon.de/fileadmin/download/software/sensorTool.exe.</p> <p>➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Sensor</code>. Wählen Sie nun den gewünschten Sensor aus der Liste aus.</p> <p>➔ Klicken Sie auf die Schaltfläche <code>Öffne Webseite</code>, um den Sensor mit Ihrem Standardbrowser zu verbinden.</p>
<p>Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Einstellung von thicknessSENSOR und Peripherie.</p>		

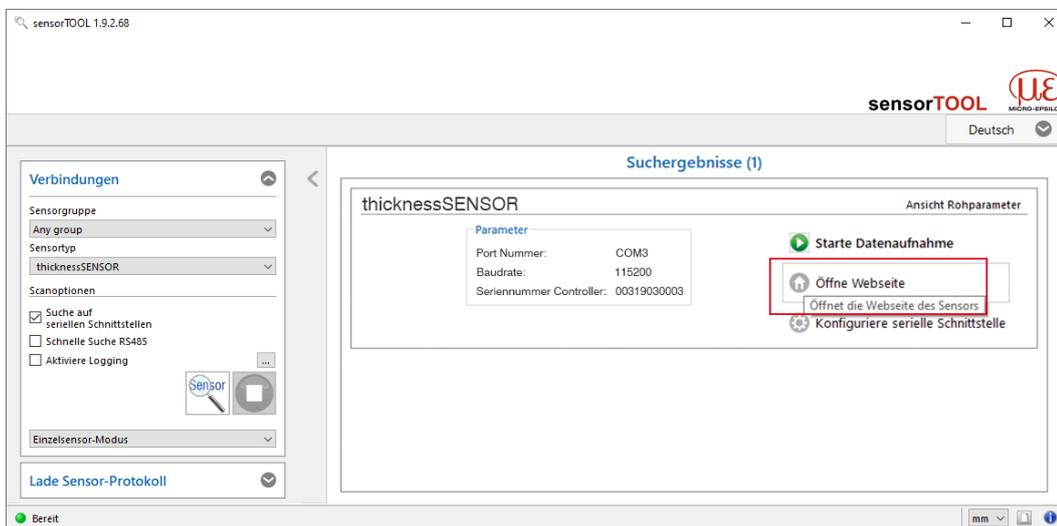


Abb. 24 Hilfsprogramm sensorTOOL zur Sensorsuche und starten Webinterface

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

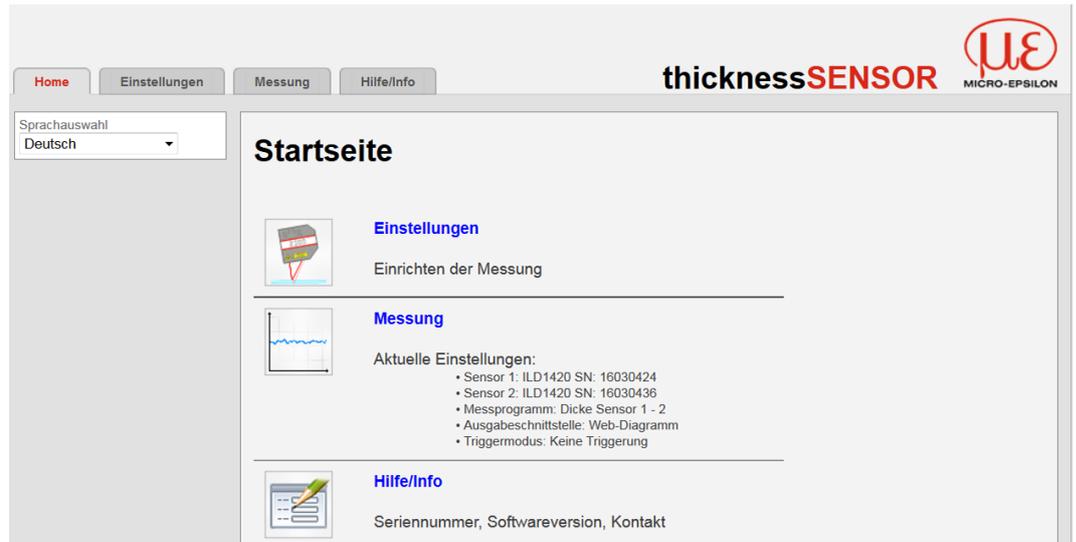


Abb. 25 Erste interaktive Webseite nach Aufruf der IP-Adresse

In der oberen Navigationsleiste sind weitere Hilfsfunktionen (Einstellungen, Messung und Hilfe/Info) erreichbar.

Alle Einstellungen in der Webseite werden sofort, nach Drücken der Schaltfläche übernehmen, ausgeführt.

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

Über die linke Navigationsspalte der Webseiten sind weitere Untermenüs zu erreichen, z. B. Messrate oder Triggermodus.

- Speichern Sie nach der Programmierung alle Einstellungen dauerhaft in einem Parametersatz, damit sie beim nächsten Einschalten wieder zur Verfügung stehen.

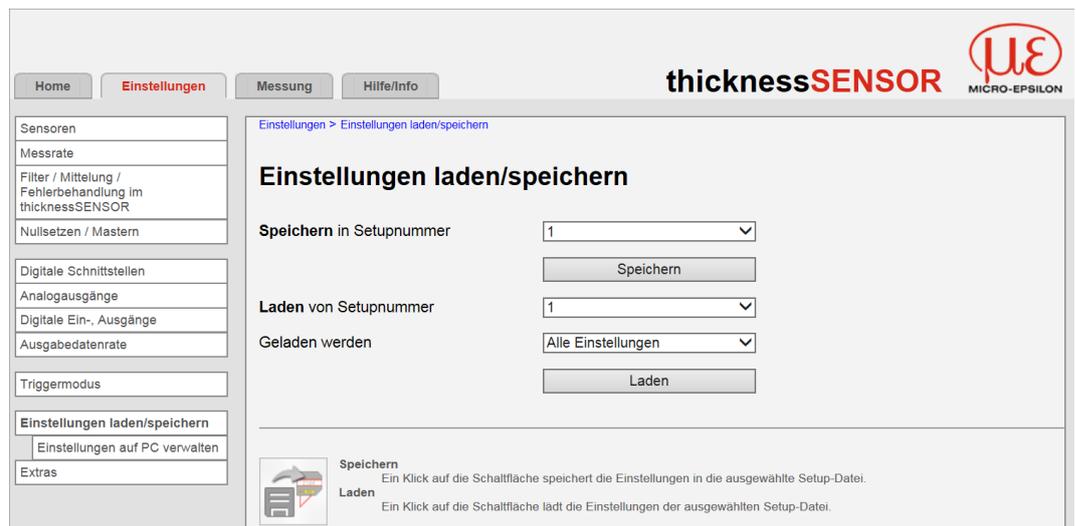


Abb. 26 Menüstruktur im Bereich Einstellungen

6.2.3 Messwertdarstellung mit Webbrowser

Für die grafische Darstellung der Messergebnisse muss im Browser „Javascript“ aktiviert sein.

➔ Starten Sie die Messwert-Darstellung (Messung) in der horizontalen Navigationsleiste.

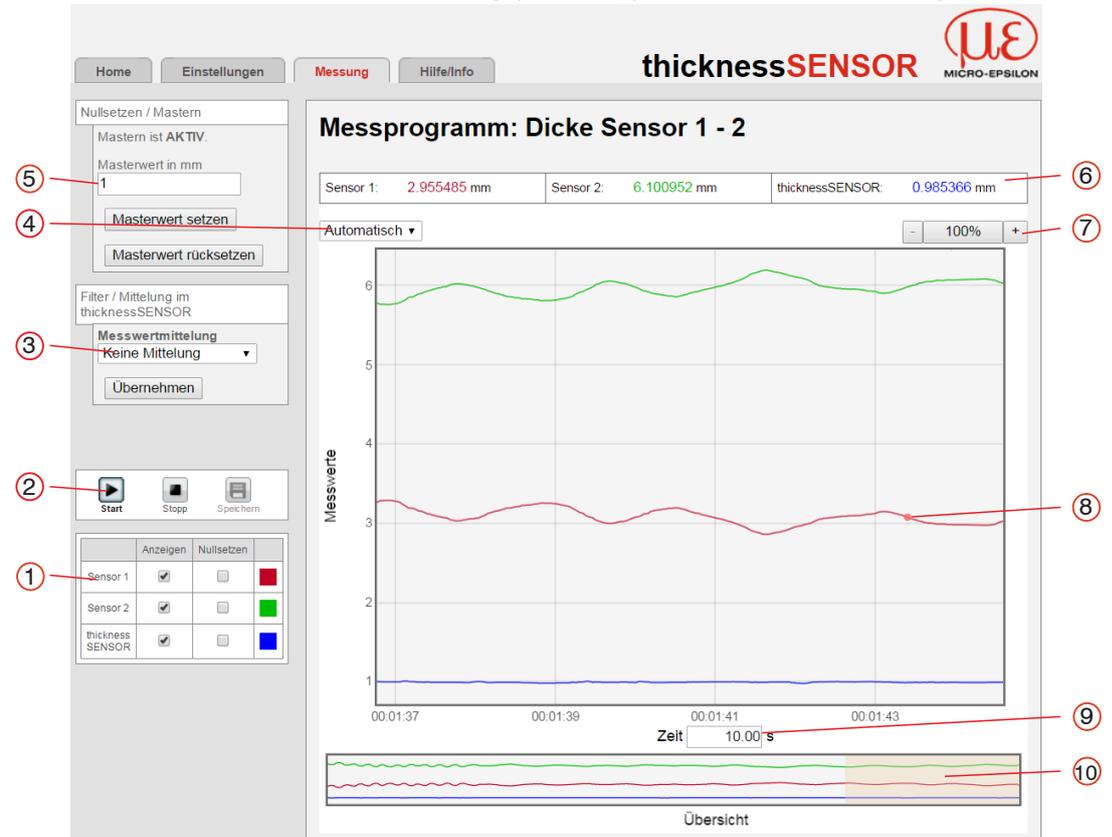


Abb. 27 Darstellung des Mess- und Rechenergebnisses

- 1 Jede Kurve kann mit der zugehörigen Checkbox (Häkchen) aus- und eingeschaltet werden. Die Funktion Nullsetzen startet bzw. beendet eine relative Messung für das Dickenergebnis.
- 2 Stop hält das Diagramm an; Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. Speichern legt eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) ab, um die letzten (ca. 50000 Messwerte) zu speichern. Die Datei enthält die aufgelaufenen Mess- und Rechenergebnisse inkl. Zeitinformation. Unter Windows finden Sie die Datei im Downloadbereich.
- 3 Die Mittelung wirkt ausschließlich auf das Dickenergebnis (Wert thicknessSENSOR); in den Lasersensoren findet keine Mittelung statt. Die Einstellung der Mittelung kann parallel auch im Menü Einstellungen erfolgen.
- 4 Für die Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik ist Auto (= Autoskalierung) oder Manuell (= manuelle Einstellung) möglich.

Automatische Skalierung einschalten: ➔ Wählen Sie **Automatisch** im Drop Down-Menü.

Manuelle Skalierung einschalten: ➔ Wählen Sie **Manuell** im Drop Down- Menü.

Es erscheint automatisch der unterste und oberste Wert der Skalierung der y-Achse.

Die Y-Achse kann manuell skaliert werden.

- 5 Mit dem Masterwert wird die Dicke eines Messobjektes vorgegeben. Verwenden Sie die Schaltfläche **Masterwert setzen**, um das Dickenergebnis auf Null zu setzen, falls Sie z. B. eine differentielle Messung vornehmen wollen. Die Funktion wird auch für eine Kalibriermessung genutzt, siehe Kap. 3.3.

- 6 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte der beiden Lasersensoren und der berechnete Dickenwert (Wert thicknessSENSOR) angezeigt.
- 7 Die Zoomfunktion skaliert die Zeitachse sowohl während der Messung als auch in der Offlineanalyse.
- 8 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörigen Werte in einer Textbox in der Grafik angezeigt.
- 9 Die Skalierung der x-Achse lässt sich mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren.
- 10 Skalierung der x-Achse: Bei laufender Messung kann mit dem linken Slider das Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Ist das Diagramm gestoppt, kann auch der rechte Slider verwendet werden. Das Zoomfenster kann auch mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) verschoben werden.

i Wenn Sie die Diagrammdarstellung in einem separaten Tab oder Fenster des Browsers laufen lassen, müssen Sie die Darstellung nicht jedes Mal neu starten.

Falls die Sprache auf Deutsch eingestellt ist, werden die Messwerte mit einem Komma als Dezimaltrennzeichen abgespeichert, ansonsten mit einem Punkt.

HINWEIS

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

i Bei hohen Datenraten wird nur eine reduzierte Anzahl von Messwerten im Diagramm angezeigt!

6.3 Menü Home

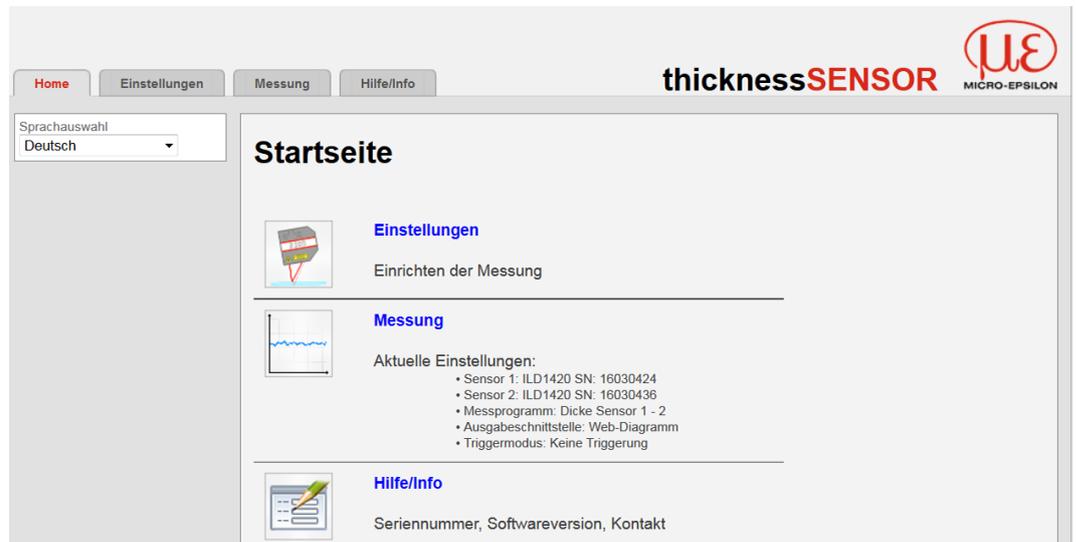


Abb. 28 Ansicht Startseite

Das Menü Home ist die erste interaktive Webseite nach Aufruf der IP-Adresse.

Hier können Sie auf der linken Seite im Drop Down Menü Sprachauswahl die Sprache auswählen, siehe Abb. 28. Die Sprachauswahl kann auch über das Menü Einstellungen > Extras > Sprache erfolgen, siehe Kap. 6.4.1.

In der oberen Navigationsleiste sind weitere Hilfsfunktionen (Einstellungen, siehe Kap. 6.4, Messung, siehe Kap. 6.5 und Hilfe/Info, siehe Kap. 6.6) erreichbar.

6.4 Menü Einstellungen

6.4.1 Sprachauswahl

➡ Gehen Sie in das Menü *Einstellungen > Extras > Sprache*.

Dieser Menüpunkt erlaubt einen Wechsel der Sprache der interaktiven Webseiten

Sprachauswahl	<i>System / Englisch / Deutsch</i>	Sprache der interaktiven Webseiten
---------------	------------------------------------	------------------------------------

Die Sprachauswahl kann auch über das Menü *Home > Sprachauswahl* erfolgen, siehe Kap. 6.3.

6.4.2 Sensoren

➡ Gehen Sie in das Menü *Einstellungen > Sensoren*.

Sensoren	<i>Sensor 1 / Sensor 2</i>	Angeschlossener Sensor	ILD1420 SN xxxxxxxx	<i>Controller liest die Seriennummern der verwendeten Sensoren aus. Eine Auswahl ist nicht möglich.</i>
		Nach angeschlossenen Sensoren suchen	Sensoren suchen	<i>Ist kein Sensor aufgeführt, besteht die Möglichkeit, nach Sensoren zu suchen.</i>
	<i>Peakauswahl</i>	Verfügbare Peaks	<i>Höchster Peak / erster Peak / letzter Peak</i> Peak übernehmen	<i>Definiert, welches Signal im Zeilen-signal für die Auswertung verwendet wird. Höchster Peak: Standard, Peak mit der höchsten Intensität. Erster Peak: Nächst-liegender Peak (Spitze) zum Sensor. Letzter Peak: Ent-fertest liegender Peak zum Sensor.</i>
	<i>Auswahl der Messaufgabe</i>	Verfügbare Messaufgaben	<i>Standard / wechselnde Oberflächen / Material mit Eindringen</i> Messaufgabe über-nehmen	<i>Die Auswahl einer Messaufgabe lädt eine vordefinierte Sensorkonfiguration, die für das gewählte Material die besten Ergebnisse erzielt.</i>
	<i>Laser</i>	<i>Laser ist AN.</i> <i>Laser ist AUS.</i>	Laser ausschalten Laser einschalten	<i>Schaltet die Laserlichtquelle am Sensor softwaresei-tig ein oder aus.</i>

Abb. 29 Ansicht Einstellungen - Sensoren

Standard	Geeignet für Materialien aus Keramik, Metall oder gefüllte Kunststoffe
Wechselnde Oberflächen	Geeignet z. B. für Leiterplatten (PCB) oder Hybridmaterialien
Material mit Eindringen	Geeignet für Kunststoffe (POM, Teflon), Materialien mit starker Eindringtiefe des Lasers

Abb. 30 Übersicht Auswahl der Messaufgabe - Verfügbare Messaufgaben

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.4.3 Messrate

➡ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen > Messrate**.

Die Messrate gibt die Anzahl der Messungen pro Sekunde an.



➡ Wählen Sie die gewünschte Messfrequenz aus.

Messrate	0,5 kHz / 1,0 kHz / 2,0 kHz / 4 kHz	Verwenden Sie eine hohe Messrate bei hellen und matten Messobjekten. Verwenden Sie eine niedrige Messrate bei dunklen oder glänzenden Messobjekten (z. B. schwarz lackierte Flächen), um das Messergebnis zu verbessern.
----------	-------------------------------------	--

Ab Werk ist die Messfrequenz auf 2 kHz eingestellt.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.4.4 Filter / Mittelung / Fehlerbehandlung im thicknessSENSOR

➡ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen > Filter / Mittelung / Fehlerbehandlung** im thicknessSENSOR.



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.

Filter / Mittelung / Fehlerbehandlung im thicknessSENSOR	Messwertmittelung	Keine Mittelung							
			<i>Gleitender Mittelwert über N-Werte / Rekursiver Mittelwert über N-Werte / Medianfilter über N Werte</i>	<table border="1"> <tr> <td>Anzahl Werte für gleitenden Mittelwert</td> <td>2 / 4 / 8 / 16 / 32 / 64</td> </tr> <tr> <td>Anzahl Werte für rekursiven Mittelwert</td> <td>/ 128 / 256 /</td> </tr> <tr> <td>Anzahl Werte für Medianfilter</td> <td>512</td> </tr> </table>	Anzahl Werte für gleitenden Mittelwert	2 / 4 / 8 / 16 / 32 / 64	Anzahl Werte für rekursiven Mittelwert	/ 128 / 256 /	Anzahl Werte für Medianfilter
Anzahl Werte für gleitenden Mittelwert	2 / 4 / 8 / 16 / 32 / 64								
Anzahl Werte für rekursiven Mittelwert	/ 128 / 256 /								
Anzahl Werte für Medianfilter	512								
	Fehlerbehandlung bei keinem gültigen Messwert	Fehlerausgabe kein Messwert / letzten gültigen Wert halten / letzten gültigen Wert unendlich halten	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.						

Gleitender Mittelwert:

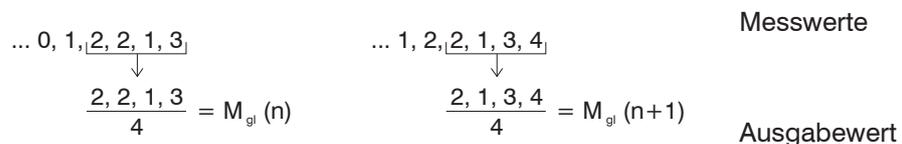
Über die wählbare Filterbreite N aufeinander folgender Messwerte wird der arithmetische Mittelwert M_{gl} gebildet und ausgegeben. Jeder neue Messwert wird hinzugenommen, der erste (älteste) Messwert aus der Mittelung wieder herausgenommen.

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

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

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

Beispiel: N = 4



Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert

i Bei der gleitenden Mittelung im Controller des thicknessSENSORS sind für die Mittelungszahl N nur die Potenzen von 2 zugelassen. Die größte Mittelungszahl ist 1024.

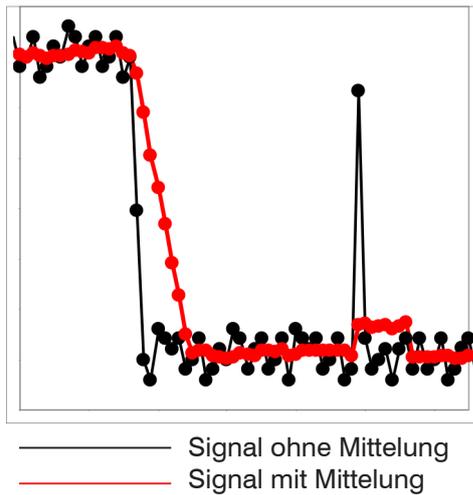


Abb. 31 Gleitendes Mittel, $N = 8$

Rekursiver Mittelwert:

Formel:

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

MW = Messwert,

N = Mittelungszahl, $N = 1 \dots 32768$

n = Messwertindex

M_{rek} = Mittelwert bzw. Ausgabewert

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

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

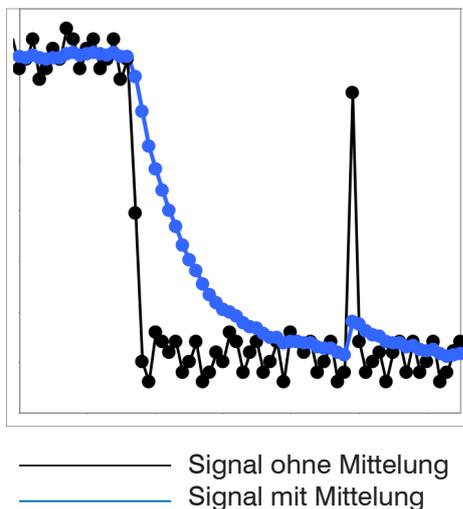


Abb. 32 Rekursives Mittel, $N = 8$

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.

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

Anwendungshinweise

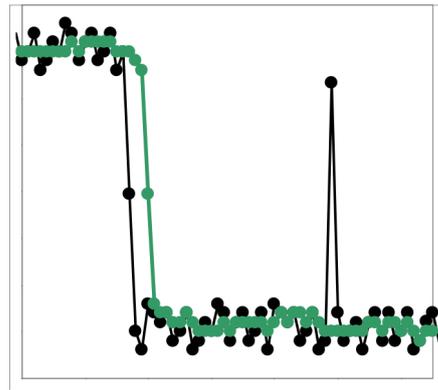
- Glätten von Messwerten
- Die Wirkung kann fein dosiert werden im Vergleich zur rekursiven Mittelung.
- Bei gleichmäßigem Rauschen der Messwerte ohne Spikes
- Bei geringfügig rauer Oberfläche, bei der die Rauheit eliminiert werden soll.
- Auch für Messwertsprünge geeignet bei relativ kurzen Einschwingzeiten.

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 Signalausrauschen 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

Beispiel: Median aus fünf Messwerten

... 0 1 2 4 5 1 3 → Messwerte sortiert: 1 2 **3** 4 5 Median_(n) = 3
 ... 1 2 4 5 1 3 5 → Messwerte sortiert: 1 3 **4** 5 5 Median_(n+1) = 4



— Signal ohne Mittelung
 — Signal mit Mittelung

Abb. 33 Median, N = 7

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

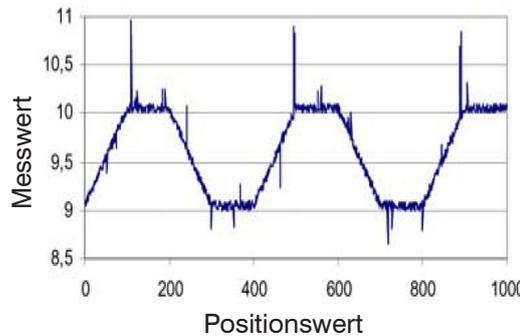


Abb. 34 Profil, Original

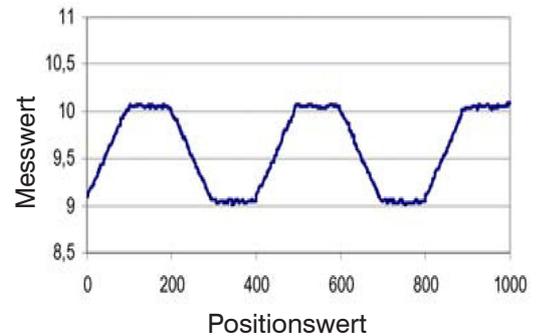


Abb. 35 Profil mit Median, N = 9

6.4.5 Nullsetzen / Mastern

➡ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen > Nullsetzen / Mastern**.

Home **Einstellungen** Messung Hilfe/Info

thicknessSENSOR

Nullsetzen / Mastern

Mastern ist **AKTIV**.

Masterwert in mm:

Masterwert setzen
Auslösen des Nullsetzen bzw. Mastern. Wertebereich für das Mastern: von -1024 bis 1024 mm.

Masterwert rücksetzen
Aufheben des Nullsetzen bzw. Mastern.

Nullsetzen / Mastern	Mastern ist AKTIV	<i>Masterwert rücksetzen</i>	Aufheben des Nullsetzen bzw. Mastern.
	Mastern ist INAKTIV	<i>Masterwert setzen</i>	Auslösen des Nullsetzen bzw. Mastern. Wertebereich für das Mastern: von -1024 bis 1024 mm.
	Masterwert in mm	<i>Wert</i>	

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

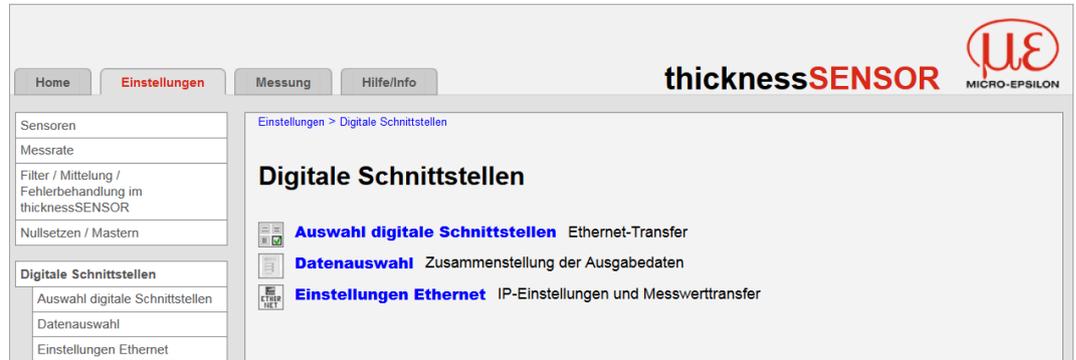
Wert

Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.4.6 Digitale Schnittstellen

6.4.6.1 Auswahl digitale Schnittstellen

➡ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen** > **Digitale Schnittstellen** > **Auswahl digitale Schnittstellen**.



Digitale Schnittstellen	Auswahl digitale Schnittstellen	Genutzte Schnittstelle für die Datenausgabe	Deaktiviert	
			<i>Ethernet-Messwertübertragung</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, siehe Kap. A 4 . Gehe zu Einstellungen Ethernet , siehe 6.4.6.3 .
			<i>Web-Diagramm</i>	Die aufgenommenen Messwerte werden in einem Diagramm auf der Webseite Messung angezeigt, siehe Kap. 6.5 .

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

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.4.6.2 Datenauswahl

➡ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Digitale Schnittstellen > Datenauswahl.

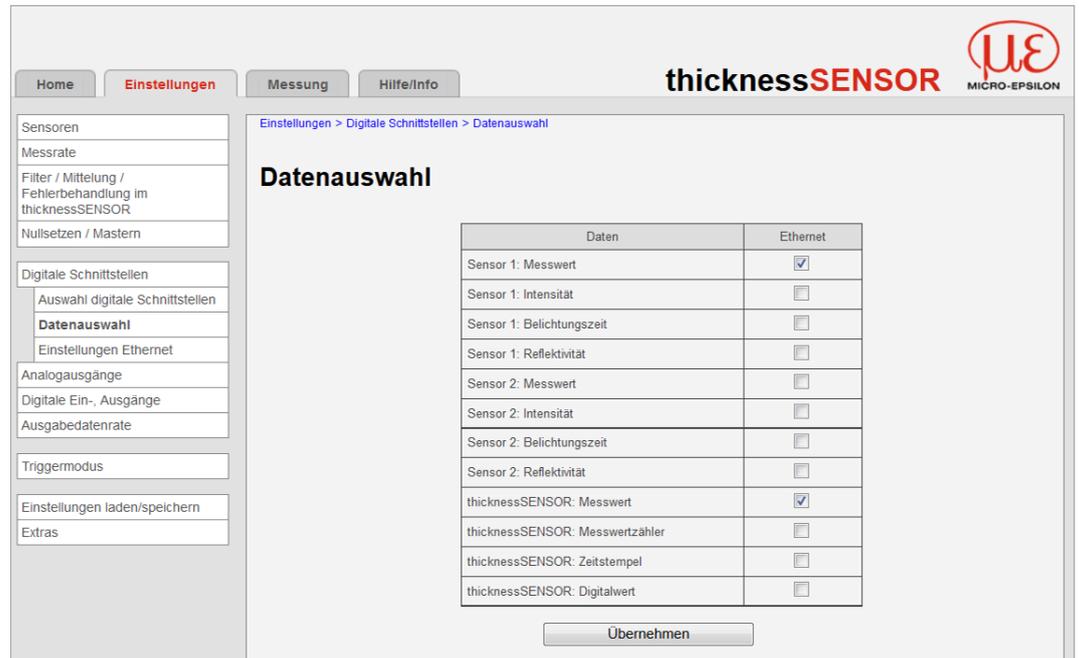


Abb. 36 Ansicht Digitale Schnittstellen - Datenauswahl

Hier lassen sich die Daten auswählen, die über die digitalen Schnittstellen übertragen werden sollen.

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 finden Sie in der Bedienungsanleitung MEDAQLib von MICRO-EPSILON, siehe Kap. 7.

• Die Darstellung und Speicherung der Zusatzwerte ist im Webdiagramm nicht möglich.

Bitte benutzen Sie dazu das thicknessSENSOR-Tool, das wir Ihnen auf Anfrage zur Verfügung stellen.

6.4.6.3 Einstellungen Ethernet

➔ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Digitale Schnittstellen > Einstellungen Ethernet.

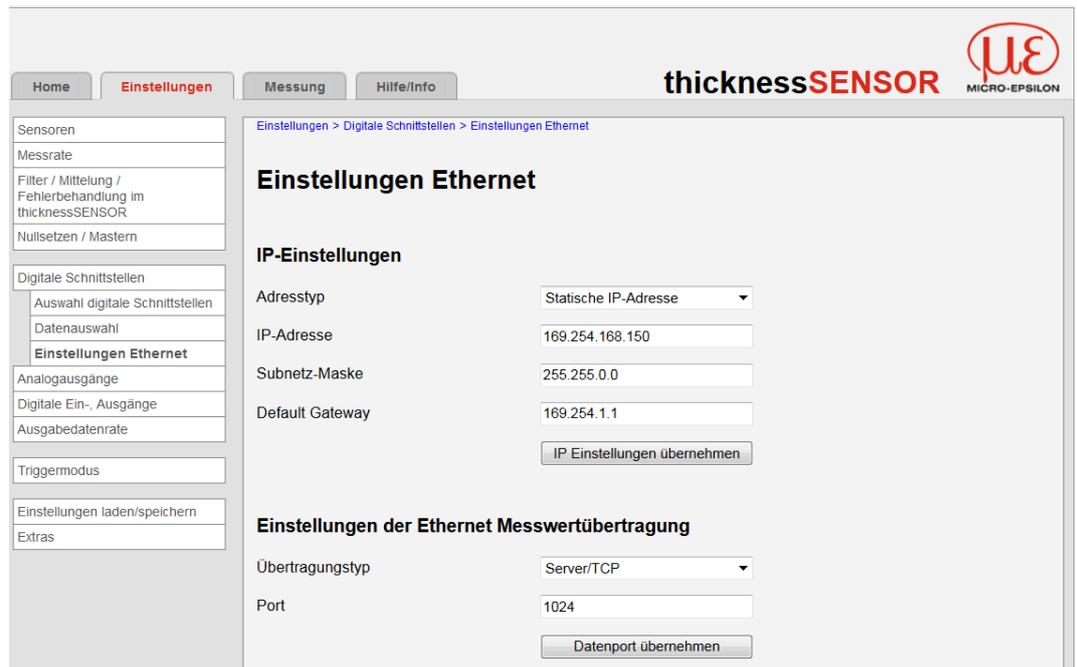


Abb. 37 Ansicht Einstellungen Ethernet

Einstellungen Ethernet	IP-Einstellungen	Adresstyp	Statische IP-Adresse / DHCP	
		IP-Adresse	Wert	Werte für IP-Adresse / Gateway / Subnetz-Maske. Nur bei statischer IP-Adresse
Subnetz-Maske	Wert			
Default Gateway	Wert			
	Einstellungen der Ethernet Messwertübertragung	Übertragungstyp	Server/TCP	Der thicknessSENSOR stellt die Messwerte selbst als Server bereit (Übertragungstyp: Server/TCP).
		Port	Wert	

Der thicknessSENSOR stellt die Messwerte selbst als Server bereit (Übertragungstyp: Server/TCP). Als Client kann ein selbst erstelltes Programm oder ein Tool wie ICONNECT eingesetzt werden. Die Dokumentation des Datenformats finden Sie in der Bedienungsanleitung MEDAQLib von MICRO-EPSILON, siehe Kap. 7.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.4.7 Analogausgänge

➔ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen > Analogausgänge**.



6.4.7.1 Analogausgang 1 und 2



Abb. 38 Ansicht Einstellungen - Analogausgänge

In dieser Ansicht können Sie das Ausgabesignal, den Ausgabewert, den Ausgabebereich und die Skalierung einstellen. Sobald Sie im Menü **Messwertmittelung**, siehe Kap. 6.4.4, keine Mittelung eingestellt haben, können Sie im Menü **Analogausgänge > Ausgabesignal** zwischen **Fester Ausgabewert, Sensor 1 Messwert** und **Sensor 2 Messwert** wählen, siehe Abb. 39.

Sobald Sie im Menü **Messwertmittelung**, siehe Kap. 6.4.4, eine Mittelungsart oder den Medianfilter eingestellt haben, müssen Sie unter **Analogausgang > Ausgabesignal** den **thicknessSENSOR: Messwert** einstellen, siehe Abb. 39.

Fester Ausgabewert

Sensor 1: Messwert
 Sensor 1: Intensität
 Sensor 1: Belichtungszeit
 Sensor 1: Reflektivität
 Sensor 2: Messwert
 Sensor 2: Intensität
 Sensor 2: Belichtungszeit
 Sensor 2: Reflektivität
 thicknessSENSOR: Messwert

Abb. 39 Ausschnitt Drop Down-Menü Analogausgang - Ausgabesignal

Im Menü **Einstellungen > Analogausgänge > Analogausgang > Ausgabebereich** können Sie zwischen **Analogausgang, Strom** oder **Spannung** wählen, siehe Abb. 40.

Inaktiv
 0V ... 5V
0V ... 10V
 -5V ... 5V
 -10V ... 10V
 4mA ... 20mA

Abb. 40 Ausschnitt Drop Down-Menü Analogausgang - Ausgabebereich

Im Menü Einstellungen > Analogausgänge > Analogausgang > Skalierung können Sie zwischen Standardskalierung oder Zweipunktskalierung wählen, siehe Abb. 41.

Standardskalierung

Zweipunktskalierung

Abb. 41 Ausschnitt Drop Down-Menü Analogausgang - Skalierung

Analogausgang 1/2	Ausgabesignal ¹	Fester Ausgabewert		Ausgabewert	Min bis Max - Wert in V bzw. mA	Datenquelle kann ein Sensorsignal, das Ergebnis der C-Box/2A des thicknessSENSORS oder ein fester Wert innerhalb des Ausgabebereichs sein.	
		Sensor 1/2: Messwert					
		Sensor 1/2: Intensität					
		Sensor 1/2: Belichtungszeit					
		Sensor 1/2: Reflektivität					
Ausgabebereich		Inaktiv / 0V ... 5V / 0V ... 10V / -5V ... 5V / -10V ... 10V / 4mA ... 20mA			Spezifikation des Analogausganges, Strom oder Spannung mit auswählbarem Wertebereich.		
Skalierung		Standardskalierung				Bei der Standardskalierung wird der ganze Messbereich des Sensors/ Controllers ausgegeben.	
		Zweipunktskalierung				Die Zweipunktskalierung erfordert die Angabe von Bereichsanfang und -ende; Wertebereich: von -1024 bis 1024 mm.	
Zweipunktskalierung (Verschiebung und Faktor)		Bereichsanfang in mm	Wert				
		Bereichsende in mm	Wert				

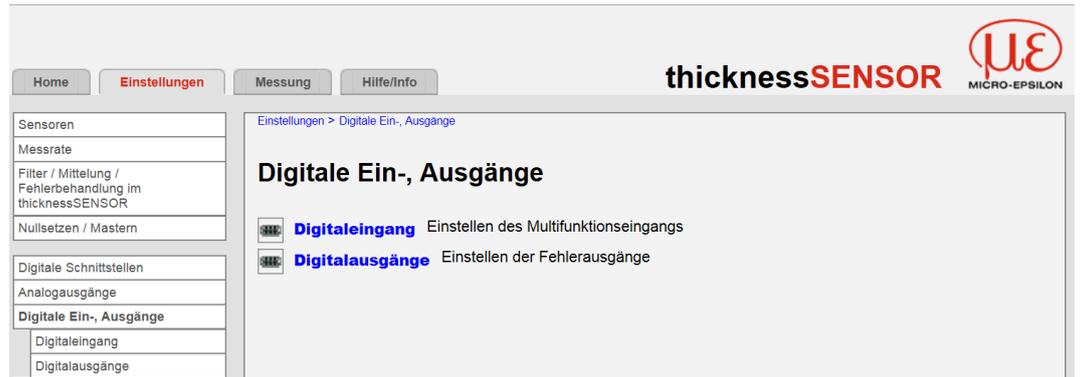
1) Es kann nur ein Messwert übertragen werden.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.4.8 Digitale Ein-, Ausgänge

➡ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Digitale Ein-, Ausgänge.



Unter Digitaleingang, siehe Kap. 6.4.8.1, können Sie den Funktionseingang einstellen.

Unter Digitalausgänge, siehe Kap. 6.4.8.2, können Sie die Fehlerausgänge einstellen.

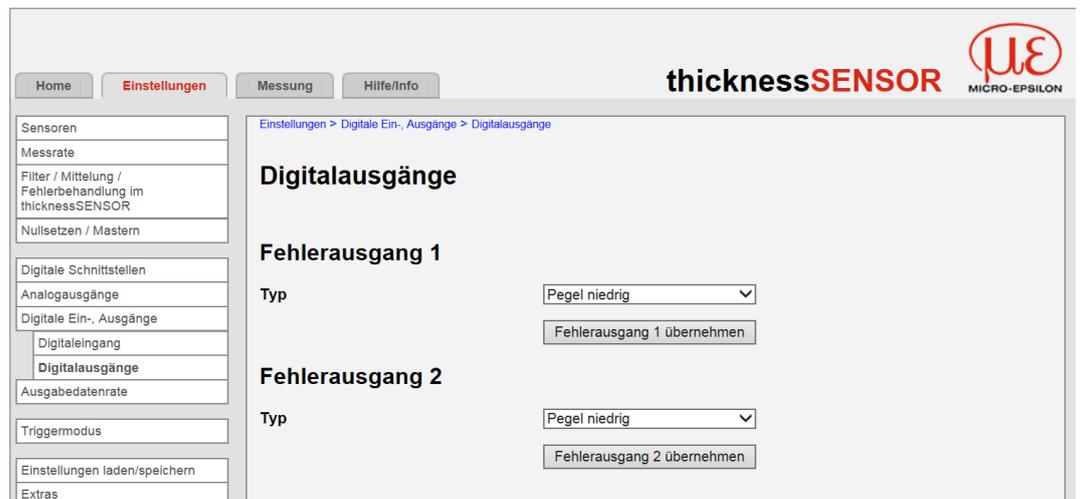
6.4.8.1 Digitaleingang

Der Digitaleingang kann zum Mastern der thicknessSENSOR Messwerte verwendet werden.



Digitaleingang	Logik für Digitaleingang	Low-level logic	Auswahl der Logik für den Digitaleingang	≤0.7 V: Pegel niedrig
		High-level logic		≥2.2 V: Pegel hoch
				≤3.0 V: Pegel niedrig
				≥8.0 V: Pegel hoch

6.4.8.2 Digitalausgänge



➡ Wählen Sie die Funktion der Fehlerausgänge aus.

Digitalausgänge	Fehlerausgang 1/2	Typ	<i>Sensor 1/2: Fehlerausgang 1/2</i>	Der Wert des ausgewählten Fehlerausgangs des ausgewählten Sensors wird ausgegeben.
			<i>Sensor 1/2: Messwert</i>	Gibt das Ergebnis der Bereichsprüfung für den Messwert / für den Intensitätswert / für die Belichtungszeit / für den Reflektivitätswert / des ausgewählten Sensors aus. Der gültige Bereich wird durch die Eingabefelder Oberer- bzw. Unterer Grenzwert festgelegt.
			<i>Sensor 1/2: Intensität</i>	
			<i>Sensor 1/2: Belichtungszeit</i>	
			<i>Sensor 1/2: Reflektivität</i>	
			<i>thicknessSENSOR: Messwert</i>	Gibt das Ergebnis der Bereichsprüfung für den thicknessSENSOR Messwert aus. Der gültige Bereich wird durch die Eingabefelder Oberer- bzw. Unterer Grenzwert festgelegt.
			<i>Pegel niedrig</i>	Am Fehlerausgang liegt immer der Pegel niedrig an.
			<i>Pegel hoch</i>	Am Fehlerausgang liegt immer der Pegel hoch an.
		Fehlerausgang 1 / 2 übernehmen		

6.4.9 Ausgabedatenrate

➡ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen > Ausgabedatenrate**.



Abb. 42 Ansicht Einstellungen - Ausgabedatenrate

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, siehe Kap. 6.4.4.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

6.4.10 Triggermodus

➔ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Triggermodus.

Home
Einstellungen
Messung
Hilfe/Info



Sensoren

Messrate

Filter / Mittelung / Fehlerbehandlung im thicknessSENSOR

Nullsetzen / Mastern

Digitale Schnittstellen

Analogausgänge

Digitale Ein-, Ausgänge

Ausgabedatenrate

Triggermodus

Einstellungen laden/speichern

Extras

Einstellungen > Triggermodus

Triggermodus

Gewählter Modus Keine Triggerung



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)
≤0.7 V: Pegel niedrig
 ≥2.2 V: Pegel hoch

High-level logic (HLL)
≤3.0 V: Pegel niedrig
 ≥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

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

		Keine Triggerung	
		<i>Pegel-Triggerung</i>	Es erfolgt eine kontinuierliche Messwertausgabe, solange der gewählte Pegel anliegt. Danach stoppt die Datenausgabe. Einstellbar ist ein Triggern auf Pegel hoch / Pegel niedrig.
		<i>Flanken-Triggerung</i>	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.
		<i>Software Triggerung</i>	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.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert

Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

Gewählter Modus	Keine Triggerung				
	Pegel-Triggerung	Messwertausgabe bei	Pegel hoch	Aktiver	High-level logic (HLL)
			Pegel niedrig		Low-level logic (LLL)
	Flanken-Triggerung		Steigender flanke	Logiklevel	High-level logic (HLL)
			Fallender Flanke		Low-level logic (LLL)
Software Triggerung	Anzahl der Messwerte	Wert			

Aktiver Logiklevel

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

Low-level logic (LLL)

- ≤0.7 V Pegel niedrig
- ≥2.2 V Pegel hoch

High-level logic (HLL)

- ≤0.7 V Pegel niedrig
- ≥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 Bei allen Messaufgaben muss beachtet werden, dass die Kombination von Pegel- bzw. Flanken-Triggerung und externer Synchronisation nicht möglich ist.

6.4.11 Einstellungen laden/speichern

➡ Gehen Sie in das Menü *Einstellungen > Einstellungen laden/speichern*.



Abb. 43 Ansicht *Einstellungen - Einstellungen laden/speichern*

Alle Einstellungen am Controller, z.B. angeschlossene Sensoren und Rechenfunktionen, können in Anwenderprogrammen, so genannten Setups, dauerhaft im Controller gespeichert werden.

i Nach der Programmierung sind alle Einstellungen unter einer Setup-Nr. (1 / 2 / 3 ... 8) dauerhaft im Controller zu speichern, damit sie beim nächsten Einschalten des thicknessSENSOR wieder zur Verfügung stehen.

 Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

 Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

Einstellungen laden/speichern	Speichern in Setupnummer	1 / 2 / 3 ... 8	Ein Klick auf die Schaltfläche speichert die Einstellungen in die ausgewählte Setup-Datei.
	Laden von Setupnummer	1 / 2 / 3 ... 8	Ein Klick auf die Schaltfläche lädt die Einstellungen der ausgewählten Setup-Datei.
	Geladen werden	Alle Einstellungen	
Nur Schnittstelleneinstellungen			Schnittstelleneinstellungen beinhalten die Netzwerkeigenschaften.
Nur Messeinstellungen			Nur Messeinstellungen

6.4.12 Einstellungen auf PC verwalten

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

i Speichern Sie die Einstellungen im Controller, bevor Sie Daten exportieren oder importieren, siehe Kap. 6.4.11.

➔ Gehen Sie in das Menü `Einstellungen > Einstellungen laden/speichern > Einstellungen auf PC verwalten`.

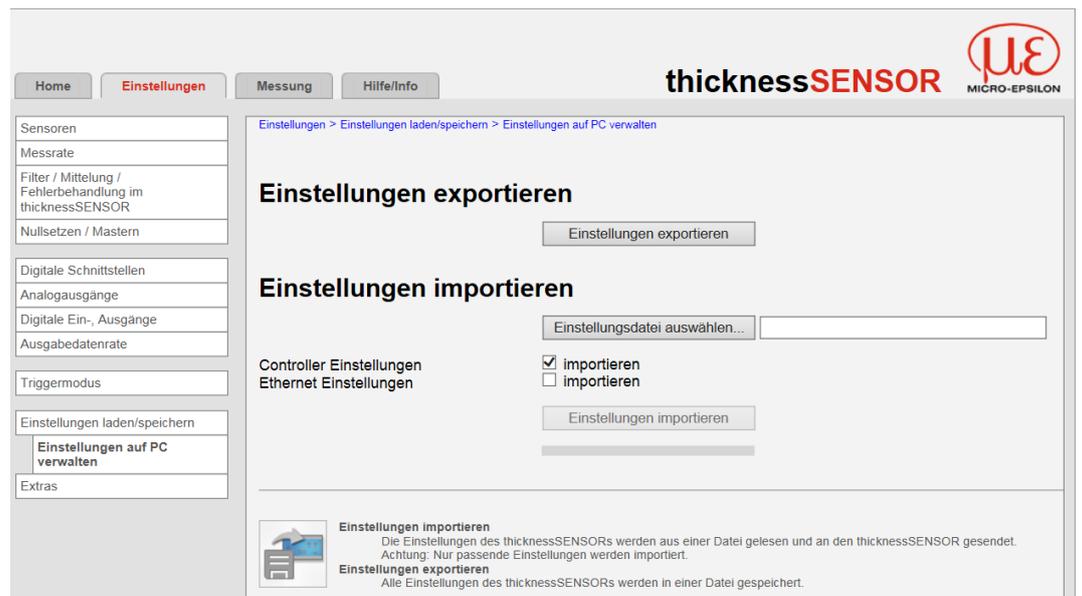


Abb. 44 Ansicht Einstellungen - Einstellungen auf PC verwalten

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

Einstellungen exportieren

➔ Wenn Sie Einstellungen speichern wollen, drücken Sie die Schaltfläche `Einstellungen exportieren`, siehe [Abb. 44](#).

Es öffnet sich der Windows-Dialog `Öffnen von thicknessSENSOR_Settings.txt`.

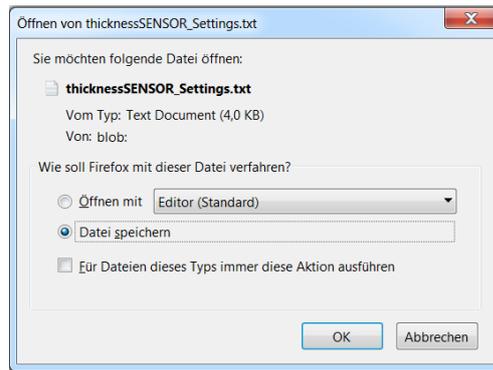


Abb. 45 Windows Dialog `Öffnen von thicknessSENSOR_Settings.txt`

➔ Wählen Sie `Datei speichern`.

Die Datei wird unter Ihren Downloads gespeichert.

➔ Speichern Sie diesen Download (Ihre Einstellungsdatei) unter einem von Ihnen beliebig gewählten Pfad ab.

Alle Einstellungen des `thicknessSENSOR` sind nun in dieser Datei gespeichert und können jederzeit wieder geladen werden.

Einstellungen importieren

➔ Wenn Sie Einstellungen laden bzw. importieren wollen, drücken Sie unter `Einstellungen importieren` die Schaltfläche `Einstellungsdatei auswählen`, siehe [Abb. 44](#).

Der Windows-Dialog `Choose file to upload` öffnet sich.

➔ Wählen Sie die passende Parametersatzdatei (*.txt) in ihrem beim Exportieren beliebig gewählten Pfad aus und bestätigen Sie mit `Öffnen`.

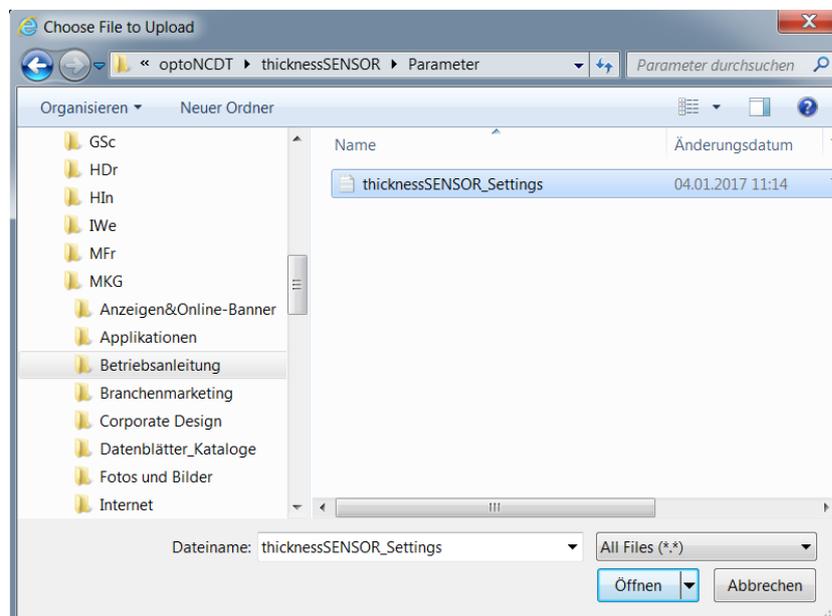


Abb. 46 Windowsdialog `Choose file to upload`

Die Einstellungen des `thicknessSENSOR` werden aus der (*.txt) - Datei gelesen und an den `thicknessSENSOR` gesendet.

6.4.13 Extras

6.4.13.1 Sprache

➡ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen > Extras > Sprache**.

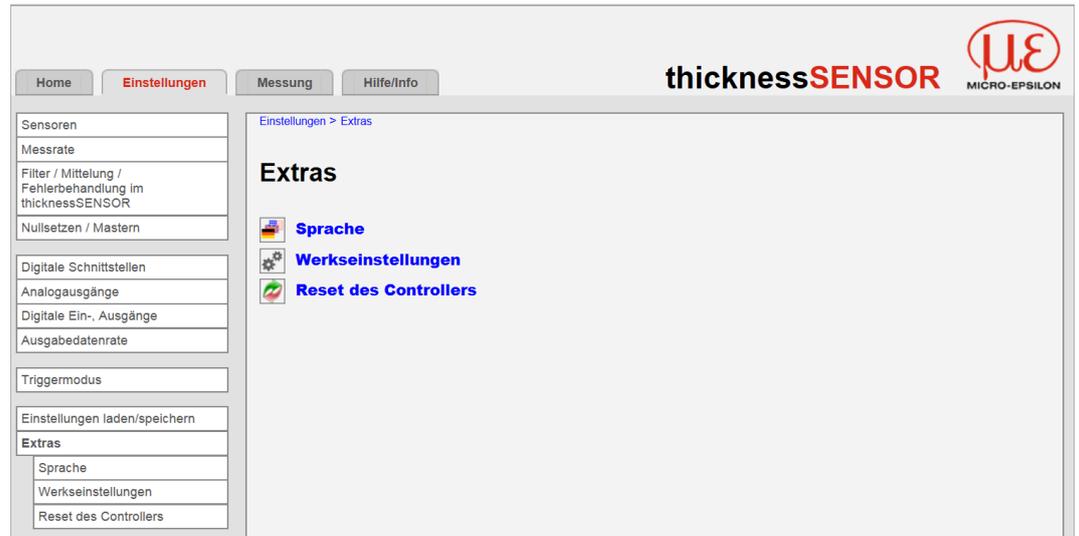


Abb. 47 Ansicht Einstellungen - Extras

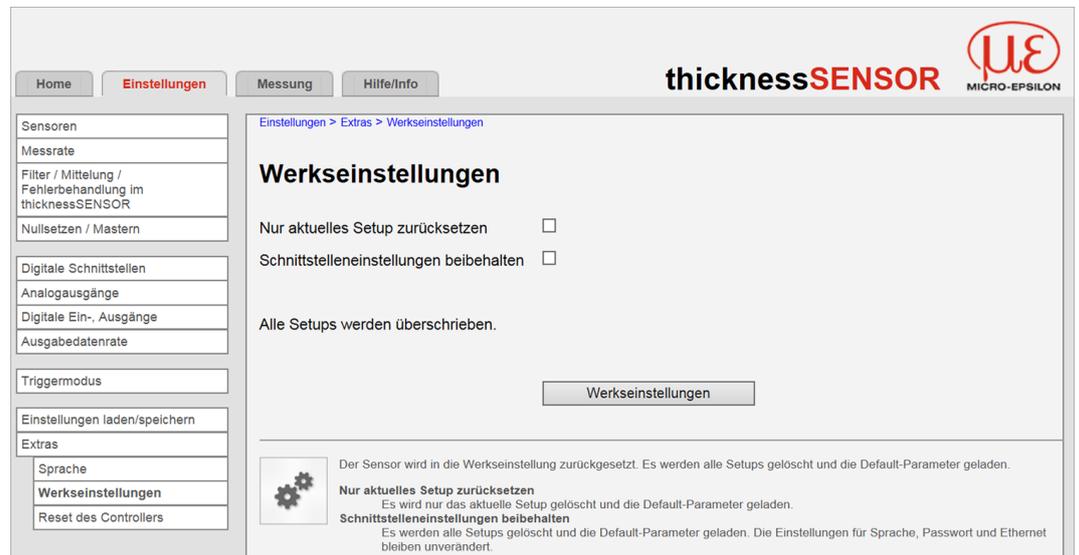
Folgende Menüauswahl steht Ihnen zur Verfügung:

Extras	Sprache	Sprachauswahl	System	Gilt nur für die Anzeige in dieser Weboberfläche.
			Englisch	
			Deutsch	

Die Sprachauswahl kann auch über das Menü **Home > Sprachauswahl** erfolgen, siehe Kap. 6.2.3.

6.4.13.2 Werkseinstellungen

➡ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen > Extras > Werkseinstellungen**.



Der Sensor wird in die Werkseinstellung zurückgesetzt. Es werden alle Setups gelöscht und die Default-Parameter geladen.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Wert
Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes.

➔ Treffen Sie bei den Werkseinstellungen folgende Auswahl:

Vorhaben	Check-box	Bedeutung
Nur aktuelles Setup zurücksetzen Schnittstelleneinstellungen beibehalten	<input checked="" type="checkbox"/>	Es wird nur das aktuelle Setup gelöscht und die Default-Parameter geladen.
	<input type="checkbox"/>	
Nur aktuelles Setup zurücksetzen Schnittstelleneinstellungen beibehalten	<input checked="" type="checkbox"/>	Aktuelles Setup außer den Schnittstelleneinstellungen wird zurückgesetzt.
	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nur aktuelles Setup zurücksetzen Schnittstelleneinstellungen beibehalten	<input type="checkbox"/>	Es werden alle Setups gelöscht und die Default-Parameter geladen. Die Einstellungen für Sprache, Passwort und Ethernet bleiben unverändert.
	<input checked="" type="checkbox"/>	
Alle Setups löschen und Schnittstellenparameter zurücksetzen	<input type="checkbox"/>	Es werden alle Setups gelöscht und die Schnittstellenparameter zurückgesetzt.
	<input type="checkbox"/>	

➔ Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie die Schaltfläche **Werkseinstellungen** drücken.

6.4.13.3 Reset des Controllers

➔ Gehen Sie in das Menü **Einstellungen > Extras > Reset des Controllers**.



➔ Treffen Sie beim Reset des Controllers folgende Auswahl:

Vorhaben	Check-box	Bedeutung
Angeschlossene Sensoren ebenfalls zurücksetzen	<input type="checkbox"/>	Es wird nur der Controller zurückgesetzt.
Angeschlossene Sensoren ebenfalls zurücksetzen	<input checked="" type="checkbox"/>	Controller und alle angeschlossenen Sensoren werden zurückgesetzt.

➔ Bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie die Schaltfläche **Reset** drücken.

Die Schaltfläche **Reset** führt einen Neustart des Controllers durch. Die Messung wird unterbrochen, nicht gespeicherte Änderungen gehen verloren.

6.5 Menü Messung

➔ Gehen Sie in das Menü Messung.

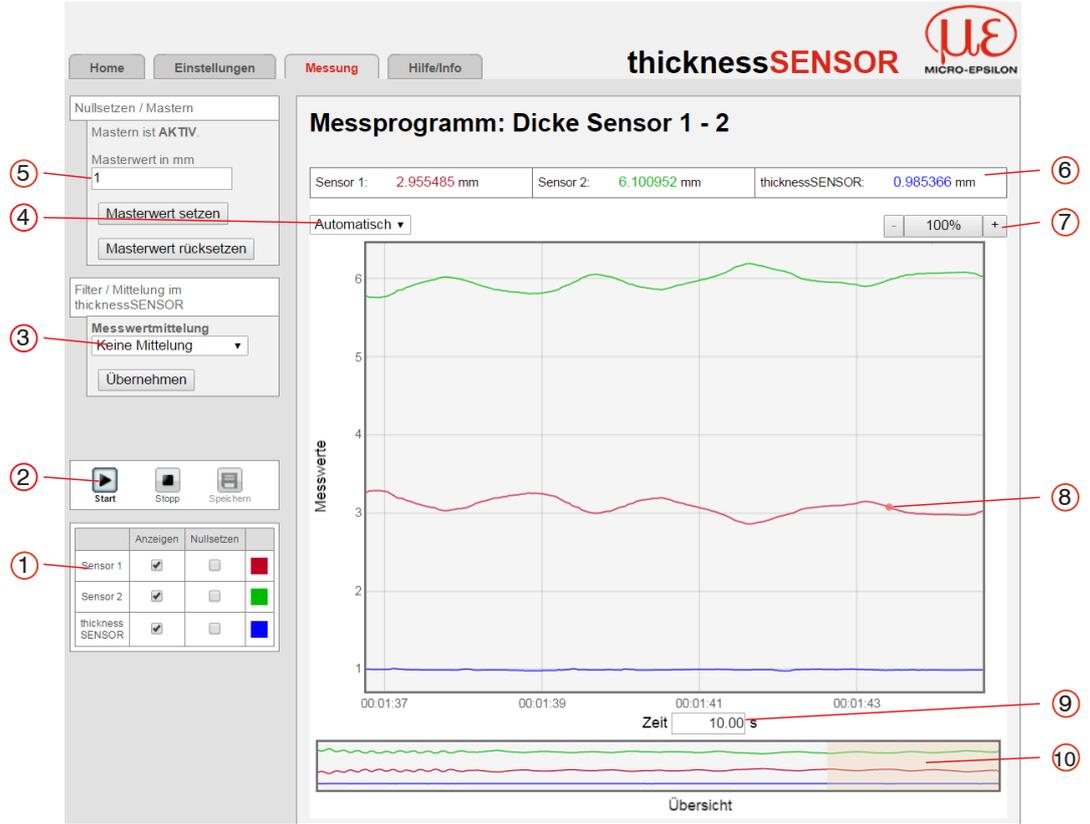


Abb. 48 Ansicht Menü Messung - Messprogramm

Das linke Fenster zeigt folgende Funktionen:

1	Jede Kurve kann mit der zugehörigen Checkbox (Häkchen) aus- und eingeschaltet werden. Die Funktion Nullsetzen startet bzw. beendet eine relative Messung für das Dickenergebnis.				
2	Stopp hält das Diagramm an; Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. Speichern legt eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) ab, um die letzten ca. 50000 Werte zu speichern. Die Datei enthält die aufgelaufenen Mess- und Rechenergebnisse inkl. Zeitinformation. Unter Windows finden Sie die Datei im Downloadbereich				
3	Anzeige, welche Messwertmittelung gewählt wurde, siehe Kap. 6.4.4. Sie können die Messwertmittelung aber auch hier verändern mit Übernehmen bestätigen. Die Mittelungsart wird automatisch im Menü Filter / Mittelung / Fehlerbehandlung im thicknessSENSOR aktualisiert.				
4	Für die Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik ist Auto (= Autoskalierung) oder Manuell (= manuelle Einstellung) möglich. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Automatische Skalierung einschalten:</td> <td>➔ Wählen Sie Automatisch im Drop Down-Menü.</td> </tr> <tr> <td>Manuelle Skalierung einschalten:</td> <td>➔ Wählen Sie Manuell im Drop Down-Menü. Es erscheint automatisch der unterste und oberste Wert der Skalierung der y-Achse. Die Y-Achse kann manuell skaliert werden.</td> </tr> </table>	Automatische Skalierung einschalten:	➔ Wählen Sie Automatisch im Drop Down-Menü.	Manuelle Skalierung einschalten:	➔ Wählen Sie Manuell im Drop Down-Menü. Es erscheint automatisch der unterste und oberste Wert der Skalierung der y-Achse. Die Y-Achse kann manuell skaliert werden.
Automatische Skalierung einschalten:	➔ Wählen Sie Automatisch im Drop Down-Menü.				
Manuelle Skalierung einschalten:	➔ Wählen Sie Manuell im Drop Down-Menü. Es erscheint automatisch der unterste und oberste Wert der Skalierung der y-Achse. Die Y-Achse kann manuell skaliert werden.				
5	Mit dem Masterwert wird die Dicke eines Messobjektes vorgegeben. Verwenden Sie die Schaltfläche Masterwert setzen, um das Dickenergebnis auf den gewünschten Wert zu setzen, falls Sie z. B. eine differentielle Messung vornehmen wollen. Die Funktion wird auch für eine Kalibrierung genutzt, siehe Kap. 3.3.				

6	In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte der beiden Lasersensoren und der berechnete Dickenwert (Wert thicknessSENSOR) angezeigt.
7	Die Zoomfunktion skaliert die Zeitachse sowohl während der Messung als auch in der Offlineanalyse.
8	Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörigen Werte in einer Textbox in der Grafik angezeigt.
9	Die Skalierung der x-Achse lässt sich mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren.
10	Skalierung der x-Achse: Bei laufender Messung kann mit dem linken Slider das Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Ist das Diagramm gestoppt, kann auch der rechte Slider verwendet werden. Das Zoomfenster kann auch mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) verschoben werden.

Falls die Sprache auf Deutsch eingestellt ist, werden die Messwerte mit einem Komma als Dezimaltrennzeichen abgespeichert, ansonsten mit einem Punkt.

i Es kann nur eine begrenzte Anzahl aufgenommener Messwerte gespeichert werden (ca. 50000). Wenn mehr Messwerte aufgenommen werden, werden die ältesten Messwerte gelöscht.

6.6 Menü Hilfe, Info

Diese Seite enthält Informationen zu Serien- und Versionsnummern, sowie der MAC-Adresse des Controllers und der angehängten Sensoren, und einen Adressblock.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG
Königsbacher Str. 15
94496 Ortenburg
Deutschland
Tel: +49 8542 / 168 - 0
Fax: +49 8542 / 168 - 90
E-Mail: info@micro-epsilon.de
Web: www.micro-epsilon.de

Home Einstellungen Messung **Hilfe/Info**

thicknessSENSOR MICRO-EPSILON

Information Controller

Name	thicknessSENSOR
Seriennummer	16070027
Option	000
Artikelnummer	8010143
Firmwareversion	0.0.20
MAC-Adresse	00-0C-12-02-06-E5
UUID	8285D72D-530C-4599-945C-1095290F7BD/

Abb. 49 Menü Hilfe/Info - Ausschnitt 1 - Information Controller

Information Sensor 1

Name	ILD1420
Seriennummer	16030420
Option	000
Artikelnummer	4120212
Firmwareversion	001.024
MAC-Adresse	
Messbereich	10.00mm

Abb. 50 Menü Hilfe/Info - Ausschnitt 2 - Information Sensor 1

Information Sensor 2

Name	ILD1420
Seriennummer	16030440
Option	000
Artikelnummer	4120212
Firmwareversion	001.024
MAC-Adresse	
Messbereich	10.00mm

Abb. 51 Menü Hilfe/Info - Ausschnitt 3 - Information Sensor 2

Information GUI

Build	7771 (Thu Nov 17 15:24:49 2016)
-------	---------------------------------

Abb. 52 Menü Hilfe/Info - Ausschnitt 4 - Information GUI

7. Softwareunterstützung mit MEDAQLib

Mit MEDAQLib steht Ihnen eine dokumentierte Treiber-DLL zur Verfügung. Damit binden Sie den thicknessSENSOR in Verbindung mit

- der Ethernet-Karte
- USB

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 aktuelle Treiberroutine inklusive Dokumentation finden Sie unter:

www.micro-epsilon.de/download

www.micro-epsilon.de/link/software/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 Handbuchs,
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Behandlung (insbesondere durch unsachgemäße Montage, - Inbetriebnahme, - Bedienung und - Wartung) des Produktes,
- Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte,
- Gewalteinwirkung oder sonstige Handlungen von nicht qualifizierten Personen

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

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

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

Bei einem Defekt am Sensor, Controller oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Sensoreinstellungen in einem Parametersatz, siehe Kap. 6.4.11, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Sensor/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 den gesamten Sensor an:

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

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

10. Außerbetriebnahme, Entsorgung

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

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

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

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt. 
- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en. Hier besteht die Möglichkeit, sich über die jeweiligen nationalen Sammel- und Rücknahmestellen zu informieren.
- Altgeräte können zur Entsorgung auch an MICRO-EPSILON an die im Impressum unter <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> angegebene Anschrift zurückgeschickt werden.
- Wir weisen darauf hin, dass Sie für das Löschen der messspezifischen und personenbezogenen Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten selbst verantwortlich sind.
- Unter der Registrierungsnummer WEEE-Reg.-Nr. DE28605721 sind wir bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register, Nordostpark 72, 90411 Nürnberg, als Hersteller von Elektro- und/ oder Elektronikgeräten registriert.

Anhang

A 1 Zubehör

PCR3000-x



Multifunktionskabel;
Länge x = 2, 5, 10 oder 20 m;
schleppkettentauglich
Spannungsversorgung, digitale Eingänge (TTL oder HTL)
12-poliger M12-Stecker auf offene Enden
Kabeldurchmesser: ca. 7 mm

SCR3000A-x



Ethernet Schnittstellenkabel;
Länge x = 2, 5, 10 oder 20 m;
schleppkettentauglich
8-poliger M12-Stecker auf 8-poligen RJ45-Stecker
Kabeldurchmesser: ca. 7 mm

PS2020



Netzteil für Hutschienenmontage,
Eingang 230 VAC,
Ausgang 24 VDC/2,5 A

A 2 Werkseinstellungen

A 2.1 Home

Sprachauswahl: System

A 2.2 Sensoren

Sensor 1

Verfügbare Peaks: Höchster Peak

Verfügbare Messaufgaben: Standard

Laser ist an

Sensor 2

Verfügbare Peaks: Höchster Peak

Verfügbare Messaufgaben: Standard

Laser ist an

A 2.3 Messrate

Messrate: 2.0 kHz

A 2.4 Filter / Mittelung / Fehlerbehandlung im thicknessSENSOR

Messwertmittelung: Keine Mittelung

Fehlerbehandlung bei keinem gültigen Messwert: Fehlerausgabe, kein Messwert

A 2.5 Nullsetzen/Mastern

Mastern ist inaktiv. (Kein Masterwert gesetzt.)

A 2.6 Digitale Schnittstellen

Auswahl digitale Schnittstellen

Genutzte Schnittstelle für die Datenausgabe: Ethernet Messwertübertragung

Datenauswahl

thicknessSENSOR: Messwert: ausgewählt

Alle anderen Daten sind nicht ausgewählt

Einstellungen Ethernet

Adresstyp: Statische IP-Adresse

IP-Adresse: 169.254.168.150

Subnetzmaske: 255.255.0.0

Default Gateway: 169.254.1.1

Übertragungstyp: SERVER/TCP

Port: 1024

A 2.7 Analogausgänge

Analogausgang 1

Ausgabesignal: thicknessSENSOR: Messwert

Ausgabebereich: 0 V...10 V

Skalierung: Standardskalierung

Analogausgang 2

Ausgabesignal: thicknessSENSOR: Messwert

Ausgabebereich: 0 V...10 V

Skalierung: Standardskalierung

A 2.8 Digitale Ein-, Ausgänge

Digitaleingang

Logik für Digitaleingang: Low-level logic

Digitalausgänge

Fehlerausgang 1 Typ: Pegel niedrig

Fehlerausgang 2 Typ: Pegel niedrig

A 2.9 Ausgabedatenrate

Jeder 1-te Messwert wird ausgegeben

Reduzierung gilt für folgende Schnittstellen:

Analog: nicht ausgewählt

Ethernet Messwertübertragung: nicht ausgewählt

A 2.10 Triggermodus

Gewählter Modus: Keine Triggerung

A 2.11 Einstellungen laden/speichern

Speichern in Setupnummer: 1

Laden von Setupnummer: 1

Geladen werden: Alle Einstellungen

A 2.12 Extras

Sprache

Sprachauswahl: System

Werkseinstellungen

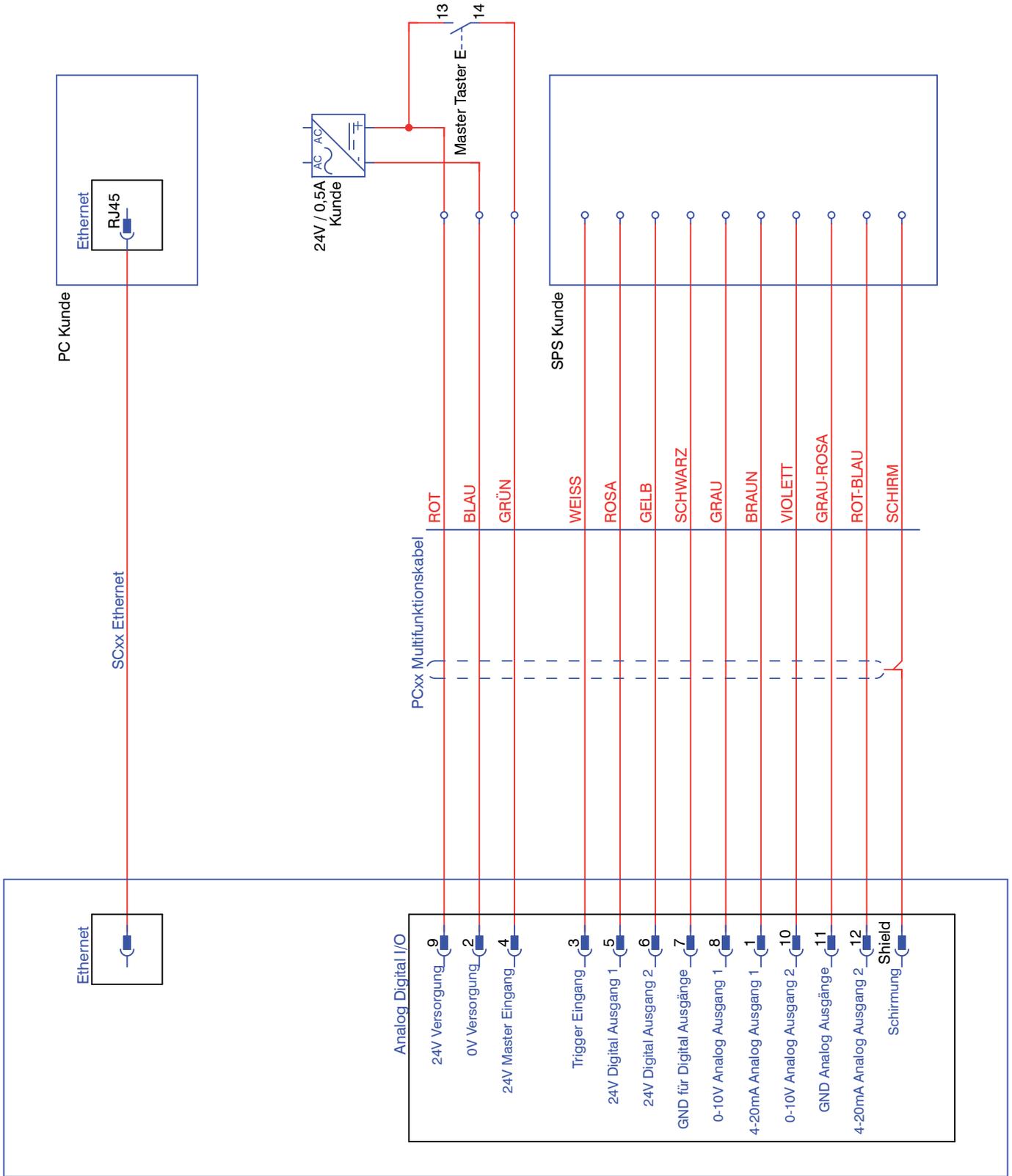
Nur aktuelles Setup zurücksetzen: nicht ausgewählt

Schnittstelleneinstellungen beibehalten: nicht ausgewählt

Reset des Controllers

Angeschlossene Sensoren ebenfalls zurücksetzen: nicht ausgewählt

A 3 Anschlussbelegung



thicknessSENSOR
 4120218
 4120219
 4120220
 4120221

A 4 ASCII-Kommunikation mit Sensor

A 4.1 Allgemein

Die ASCII-Befehle können über die Schnittstellen USB oder Ethernet an den thickness-SENSOR gesendet werden. Alle Befehle, Eingaben und Fehlermeldungen erfolgen in Englisch. Ein Befehl besteht immer aus dem Befehlsnamen und Null oder mehreren Parametern, die durch Leerzeichen getrennt sind und mit CR LF (entspricht \r\n) abgeschlossen werden.

Das Echo ist immer aktiv, d. h.:

- Bei einem Kommando zum Setzen von Parametern kommt als Antwort erst der Kommandoname und anschließend OK bzw. Fehler und schließlich der Prompt zurück.
- Bei einem Kommando zum Lesen von Parametern kommt als Antwort erst der Kommandoname und anschließend der Parameterwert und schließlich der Prompt zurück.
- Bei einem Kommando mit mehrzeiliger Antwort kommt als Antwort erst der Kommandoname und in den nächsten Zeilen die Parameter zurück.

A 4.2 Datenprotokoll

Alle zur gleichen Zeit auszugebenden Werte, werden für eine Übertragung zu einem Frame zusammengefasst. Maximal sind 12 Werte/Frame möglich. Die Messwerte werden über TCP/IP mit 32 Bit und USB mit maximal 18 Datenbit übertragen.

Struktur eines Messwert-Frames:

- Sensor 1 Value
- Sensor 1 Intensity
- Sensor 1 Shutter
- Sensor 1 Reflectivity
- Sensor 2 Value
- Sensor 2 Intensity
- Sensor 2 Shutter
- Sensor 2 Reflectivity
- C-Box Value
- C-Box Counter
- C-Box Timestamp
- C-Box Digital

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

Der Header besteht aus:

- Präambel (32 Bit): MEAS
- Artikelnr (32 Bit)
- Seriennr (32 Bit)
- Flags1 (32 Bit), siehe [Abb. 53](#)
- Flags2 (32 Bit), siehe [Abb. 54](#), momentan ohne Funktion
- Bytes per Frame (16 Bit) / Anzahl Frames im Paket (16 Bit)
- Framezähler (32 Bit)

Die Datenframes 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 die thicknessSENSOR sind wie folgt:

- Über USB:
 - Sensormesswerte und -zusatzwerte abhängig vom Sensor, siehe auch Betriebsanleitung optoNCDT 1420, Kapitel 7.5.1.
 - C-Box Messwerte von 0 .. 131071, ab 262073 ... 262143 (18 Bit) Fehlerwerte
 - C-Box Counter von 0 .. 262143 (18 Bit)
 - C-Box Timestamp von 0 .. 262143 (18 Bit)
 - C-Box Digital von 0 .. 262143 (18 Bit)
- Über TCP/IP (Ethernet):
 - Sensormesswerte und -zusatzwerte abhängig vom Sensor, siehe auch Betriebsanleitung optoNCDT 1420, Kapitel 7.5.1.
Es wird jedoch ein zusätzliches Hi Byte (0x00) übertragen, um die 32 Bit einzuhalten.
 - C-Box Messwerte von INT_MIN (-2147483648) bis INT_MAX (2147483647)-11, INT_MAX-10 bis INT_MAX sind Fehlerwerte
 - C-Box Counter von INT_MIN bis INT_MAX
 - C-Box Timestamp von INT_MIN bis INT_MAX
 - C-Box Digital von INT_MIN bis INT_MAX

Flag 1 Bits	Beschreibung	Flag 1 Bits	Beschreibung
0	Sensor 1 Value	11	Sensor 2 Intensity
1	unused	12	Sensor 2 Shutter
2	Sensor 2 Value	13	Sensor 2 Reflectivity
3	unused	14	C-Box Counter
4	C-Box Value	15	C-Box Timestamp
5 bis 7	unused	16	C-Box Digital
8	Sensor 1 Intensity	17 bis 30	unused
9	Sensor 1 Shutter	30 bis 31	01 (fixed value, to distinguish from C-Box, where it is 00)
10	Sensor 1 Reflectivity		

Abb. 53 Beschreibung Flags 1 (Ethernet)

Flag-Bit	Beschreibung
0 bis 31	0

Abb. 54 Beschreibung Flags 2 (Ethernet)

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

Abb. 55 Gültige Wertebereiche (roh)

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

Abb. 56 Fehlerbereiche (roh)

Wert	Schnittstelle	Berechnung	Einheit
C-Box Value	USB		[mm]
		Wert = $\frac{\text{Digital} * (\text{C-Box Range Max} - \text{C-Box Range Min})}{131072.0} + \text{C-Box Range Min}$	
	Ethernet	Wert = $\frac{\text{Digital}}{1.0e+006}$	[mm]
C-Box 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]
C-Box-Counter	USB	Digital	ohne
	Ethernet	Digital (unsigned int)	ohne
C-Box Digital	siehe Abb. 58		

Abb. 57 Berechnung der Werte

thicknessSENSOR Digital		
Bits	Beschreibung	
0	Trigger IN (TRG IN)	Stiftleiste Eingang
1	Multifunktionseingang (MF IN)	Stiftleiste Eingang
2	Laser-ON (Laser)	Stiftleiste Eingang
3	Schaltausgang S1 (OUT S1)	Stiftleiste Ausgang
4	Schaltausgang S1 (OUT S2)	Stiftleiste Ausgang
5	Multifunktionsausgang	Sensor1 Ausgang
6	Laser-ON	Sensor1 Ausgang
7	Schalteingang 1	Sensor1 Eingang
8	Schalteingang 2	Sensor1 Eingang
9	Multifunktionsausgang	Sensor1 Ausgang
10	Laser-ON	Sensor2 Ausgang
11	Schalteingang 1	Sensor2 Eingang
12	Schalteingang 2	Sensor2 Eingang
13 bis 15 (bzw. 31)	reserviert (0)	

Abb. 58 Beschreibung thicknessSENSOR Digital

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

A 4.3 Übersicht Befehle

Gruppe	Kapitel	Kurzinfo
A 2.4.1	Kap. A 4.4.1	Controllerinformation
A 2.4.2	Kap. A 4.4.2	Sensor suchen
A 2.4.3	Kap. A 4.4.3	Sensorinformation
A 2.4.4	Kap. A 4.4.4	Alle Einstellungen auslesen
A 2.4.5	Kap. A 4.4.5	Spracheinstellung
A 2.4.6	Kap. A 4.4.6	Synchronisation
A 2.4.7	Kap. A 4.4.7	Controller booten
A 2.4.8	Kap. A 4.4.8	Triggerung
A 2.4.8.1	Kap. A 4.4.8.1	Triggerauswahl
A 2.4.8.2	Kap. A 4.4.8.2	Triggerpegel
A 2.4.8.3	Kap. A 4.4.8.3	Anzahl der auszugebenden Messwerte
A 2.4.8.4	Kap. A 4.4.8.4	Softwaretriggerimpuls
A 2.4.9	Kap. A 4.4.9	Ethernet
A 2.4.10	Kap. A 4.4.10	Einstellung des Messwertservers
A 2.4.11	Kap. A 4.4.11	Übertragungsrate
A 2.4.12	Kap. A 4.4.12	Parameter speichern
A 2.4.13	Kap. A 4.4.13	Parameter laden
A 2.4.14	Kap. A 4.4.14	Werkseinstellungen
A 2.4.15	Kap. A 4.4.15	Messmode
A 2.4.16	Kap. A 4.4.16	Messrate
A 2.4.17	Kap. A 4.4.17	Messwertmittelung Controller
A 2.4.18	Kap. A 4.4.18	Messwertmittelung Sensor
A 2.4.19	Kap. A 4.4.19	Mastern / Nullsetzen
A 2.4.20	Kap. A 4.4.20	Auswahl Digitalausgang
A 2.4.21	Kap. A 4.4.21	Ausgabe-Datenrate
A 2.4.22	Kap. A 4.4.22	Ausgabewerte skalieren
A 2.4.23	Kap. A 4.4.23	Fehlerbehandlung
A 2.4.24	Kap. A 4.4.24	Datenauswahl für USB
A 2.4.25	Kap. A 4.4.25	Datenauswahl für Ethernet
A 2.4.26	Kap. A 4.4.26	Funktionsauswahl Multifunktionseingang
A 2.4.27	Kap. A 4.4.27	Fehlerausgang aktivieren, Schaltausgang 1
A 2.4.28	Kap. A 4.4.28	Fehlerausgang aktivieren, Schaltausgang 2
A 2.4.29	Kap. A 4.4.29	Grenzwerte
A 2.4.30	Kap. A 4.4.30	Datenauswahl
A 2.4.31	Kap. A 4.4.31	Ausgabebereich
A 2.4.32	Kap. A 4.4.32	Zweipunktskalierung
A 2.4.33	Kap. A 4.4.33	Befehl an angeschlossenen Sensor senden
A 2.4.34	Kap. A 4.4.34	Laserabschaltung / Lasereinschaltung
A 2.4.35	Kap. A 4.4.35	thicknessSENSOR finden
A 2.5	Kap. A 4.5	Fehlerwerte über USB
A 2.6	Kap. A 4.6	Fehlerwerte über Ethernet

A 4.4 Befehle

A 4.4.1 Controllerinformation

```
GETINFO
```

Abfragen der Controller-Information. Ausgabe siehe Beispiel:

```
->GETINFO
Name:          C-Box
Serial:        10000001
Option:        000
Article:       2420072
MAC-Address:   00-0C-12-01-06-08
Version:       xxx.xxx.xxx.xx
->
```

A 4.4.2 Sensor suchen

```
SCAN1
```

Der Controller sucht nach angeschlossenen Sensoren an der Buchse Sensor 1.

Der Befehl `SCAN2` veranlasst den Controller nach angeschlossenen Sensoren an der Buchse Sensor 2 zu suchen.

A 4.4.3 Sensorinformation

```
GETINFO1
```

Liefert Informationen über den an der Buchse Sensor 1 angeschlossenen Sensor.

Beispiel einer Antwort, wenn ein ILD2300 angeschlossen ist:

```
->GETINFO1
Name: ILD2300
Serial: 11020009
Option: 001
Article: 2418004
MAC-Address: 00-0C-12-01-06-08
Version: 004.093.087.02
Measuring range: 20 mm
...
Imagetype: User
->
```

Wurde der Sensor an der `thicknessSENSOR` nicht erkannt, wird der Fehler `E39 no sensor found` ausgegeben.

Der Befehl `GETINFO2` liefert Informationen über den an der Buchse Sensor 2 angeschlossenen Sensor.

A 4.4.4 Alle Einstellungen auslesen

```
PRINT [ALL]
```

Print dient der Ausgabe aller Abfragekommandos, je Zeile eine Antwort mit Kommandonamen voran.

- ALL: Liefert erweiterte Informationen

A 4.4.5 Spracheinstellung

```
LANGUAGE BROWSER|ENGLISH|GERMAN
```

Sprache der angezeigten Webseiten.

- BROWSER bedeutet Default-Sprache

A 4.4.6 Synchronisation

```
SYNC NONE|INTERNAL|EXTERNAL [LLL | HLL]
```

- NONE: Sensoren werden nicht synchronisiert, der thicknessSENSOR läuft mit eigenem Takt und nimmt gerade verfügbare Sensorwerte.
- INTERNAL: thicknessSENSOR 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)

A 4.4.7 Controller booten

```
RESET [ALL]
```

Der thicknessSENSOR wird neu gestartet.

- ALL: Auch die Sensoren neu starten.

A 4.4.8 Triggerung**A 4.4.8.1 Triggerauswahl**

```
TRIGGER NONE|EDGE|PULSE|SOFTWARE
```

Auswahl des Triggermode

- 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 (Messwerte-Ausgabe abhängig vom TRIGGERCOUNT)

Default = NONE

A 4.4.8.2 Triggerpegel

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

Legt den aktiven Logiklevel sowie die Schaltschwelle für den Trigger-Eingang fest.

- HIGH|LOW: aktiver Logiklevel
- 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)

Default = HIGH LLL

A 4.4.8.3 Anzahl der auszugebenden Messwerte

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

Legt fest, wie viele Messwerte nach einem Triggerereignis ausgegeben werden.

- 1...16382: Anzahl der auszugebenden Messwerte nach dem Triggerereignis
- INFINITE|16383: Start der kontinuierlichen Messwertausgabe nach einem Triggerereignis
- 0: Stoppt die kontinuierliche Messwertausgabe

Default = 1

A 4.4.8.4 Softwaretriggerimpuls

TRIGGERSW

Generierung einer Software-Triggerung. Ist in der Triggerauswahl nicht SOFTWARE ausgewählt, so wird die Fehlermeldung „E43 triggermode SOFTWARE disabled“ ausgegeben.

Wird bei aktiver Messwertausgabe das Kommando erneut gesendet, so wird die Triggerung gestoppt und die Messwertausgabe beendet.

A 4.4.9 Ethernet

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

Einstellen der Ethernet-Schnittstelle.

- DHCP: IP-Adresse und Gateway wird automatisch per DHCP abgefragt. Steht kein DHCP-Server zur Verfügung wird nach ca. 30 Sekunden eine LinkLocal Adresse gesucht.
- STATIC: Setzen einer IP-Adresse, der Netzmaske und des Gateways im Format xxx.xxx.xxx.xxx

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

A 4.4.10 Einstellung des Messwertservers

MEASTRANSFER SERVER/TCP [<PORT>]

Bei Messwertausgabe über Ethernet: aktuell ist nur TCP-Server vorgesehen.

- Der Port ist zwischen 1024 und 65535 frei wählbar.

A 4.4.11 Übertragungsrate

BAUDRATE <Baudrate>

Einstellung der Schnittstellen-Baudrate zum PC. Mögliche Varianten: 115.200 (Default), 8.000.000, 4.000.000, 3.500.000, 3.000.000, 2.500.000, 2.000.000, 1.500.000, 921.600, 691.200, 460.800, 230.400, 9.600 Baud

A 4.4.12 Parameter speichern

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

Speichern der aktuellen Parameter unter der angegebenen Nummer im Flash. Beim Neustart des thicknessSENSORS wird immer der zuletzt gespeicherte Datensatz geladen.

A 4.4.13 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).

A 4.4.14 Werkseinstellungen

SETDEFAULT [ALL] [NODEVICE]

Setzen der Defaultwerte (Rücksetzen auf Werkseinstellung).

- 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.

A 4.4.15 Messmode

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

Messmodus setzen, möglich sind:

- SENSOR1VALUE: Messwert von Sensor 1.
- 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.

A 4.4.16 Messrate

```
MEASRATE x.xxx
```

Messfrequenz in kHz mit drei Nachkommastellen.

Erlaubt sind nur Messraten, die die Sensoren unterstützen. Bei deaktivierter Synchronisierung sind Werte zwischen 0.400 und 80.000 erlaubt.

A 4.4.17 Messwertmittelung Controller

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

Ausgangsmittelung des thicknessSENSORS. Der Mittelwert wirkt auf den thicknessSENSOR Messwert an allen Schnittstellen, auch analog.

- MOVING: Gleitender Mittelwert (Mittelwerttiefe 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 und 512 möglich).
- RECURSIVE: Rekursiver Mittelwert (Mittelwerttiefe 2, 4, 8, ..., 32768)
- MEDIAN: Median (Mittelwerttiefe 3, 5, 7 und 9 möglich)

A 4.4.18 Messwertmittelung Sensor

```
AVERAGE1 NONE|MOVING|RECURSIVE|MEDIAN [<Mittelwerttiefe>]
```

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

- MOVING: Gleitender Mittelwert ¹
- RECURSIVE: Rekursiver Mittelwert ¹
- MEDIAN: Median ¹

Der Befehl AVERAGE2 NONE|MOVING|RECURSIVE|MEDIAN [<Mittelwerttiefe>] stellt die Mittelung den an der Buchse Sensor 2 angeschlossenen Sensor ein.

A 4.4.19 Mastern / Nullsetzen

```
MASTERMV NONE|MASTER <Masterwert>
```

Mastern des thicknessSENSORS.

- NONE: Beendet das Mastern
- MASTER: Setzen des aktuellen Messwertes als Masterwert
 - Masterwert in Millimeter (min: -1024.0 mm, max: 1024.0 mm)
 - Ist der Masterwert 0, so hat die Funktion Mastern die gleiche Funktion wie das Nullsetzen.

A 4.4.20 Auswahl Digitalausgang

```
OUTPUT NONE|ETHERNET|HTTP|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 thicknessSENSORS
- USB: Ausgabe der Messwerte über USB

1) Nur solche Werte möglich, die auch vom Sensor unterstützt werden.

A 4.4.21 Ausgabe-Datenrate

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

Reduziert die Messwertausgabe für alle verfügbaren Schnittstellen.

- 1: Gibt jeden Messwert aus
- 2 ... 1000: Ausgabe jedes n-ten Messwertes

A 4.4.22 Ausgabewerte skalieren

```
OUTSCALE_RS422_USB STANDARD|(TWOPOINT <Minimaler Messwert> <Maximaler Messwert>)
```

Einstellung der Skalierung des C-BOXVALUE 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.

A 4.4.23 Fehlerbehandlung

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

Einstellen des Verhaltens der Messwertausgabe im Fehlerfall für den thicknessSENSOR Messwert, nicht für die Sensorwerte.

- NONE: Kein Halten des letzten Messwertes, Ausgabe des Fehlerwertes.
- 0: Unendliches Halten des letzten Messwertes.
- Anzahl: Halten des letzten Messwertes über Anzahl Messzyklen hinweg; danach wird ein Fehlerwert (maximal 1024) ausgegeben.

A 4.4.24 Datenauswahl für USB

```
OUT_USB NONE|([SENSOR1VALUE] [SENSOR1INTENSITY] [SENSOR1SHUTTER] [SENSOR1REFLECTIVITY] [SENSOR2VALUE] [SENSOR2INTENSITY] [SENSOR2SHUTTER] [SENSOR2REFLECTIVITY] [C-BOXVALUE] [C-BOXCOUNTER] [C-BOXTIMESTAMP] [C-BOXDIGITAL])
```

Einstellung, welche Werte über USB ausgegeben werden sollen.

- NONE: Keine Ausgabe eines Abstandes
- SENSOR1VALUE: Messwert des Sensor 1
- SENSOR1INTENSITY: Intensität des Sensor 1
- SENSOR1SHUTTER: Belichtungszeit des Sensor 1
- SENSOR1REFLECTIVITY: Reflektivität des Sensor 1
- SENSOR2INTENSITY: Intensität des Sensor 2
- SENSOR2VALUE: Messwert des Sensor 2
- SENSOR2SHUTTER: Belichtungszeit des Sensor 2
- SENSOR2REFLECTIVITY: Reflektivität des Sensor 2
- C-BOXVALUE: Berechneter Wert des thicknessSENSORS
- C-BOXCOUNTER: Zählerwert des thicknessSENSORS
- C-BOXTIMESTAMP: Zeitstempel des thicknessSENSORS
- C-BOXDIGITAL: Digitaleingänge/-ausgänge des thicknessSENSORS

A 4.4.25 Datenauswahl für Ethernet

```
OUT_ETH NONE | ([SENSOR1VALUE] [SENSOR1INTENSITY] [SENSOR1SHUTTER] [SENSOR-
1REFLECTIVITY] [SENSOR2VALUE] [SENSOR2INTENSITY] [SENSOR2SHUTTER] [SENSOR-
2REFLECTIVITY] [C-BOXVALUE] [C-BOXCOUNTER] [C-BOXTIMESTAMP] [C-BOXDIGITAL])
```

Einstellung, welche Werte über Ethernet ausgegeben werden sollen.

- NONE: Keine Ausgabe eines Abstandes
- SENSOR1VALUE: Messwert des Sensor 1
- SENSOR1INTENSITY: Intensität des Sensor 1
- SENSOR1SHUTTER: Belichtungszeit des Sensor 1
- SENSOR1REFLECTIVITY: Reflektivität des Sensor 1
- SENSOR2VALUE: Messwert des Sensor 2
- SENSOR2INTENSITY: Intensität des Sensor 2
- SENSOR2SHUTTER: Belichtungszeit des Sensor 2
- SENSOR2REFLECTIVITY: Reflektivität des Sensor 2
- C-BOXVALUE: Berechneter Wert des thicknessSENSORS
- C-BOXCOUNTER: Zählerwert des thicknessSENSORS
- C-BOXTIMESTAMP: Zeitstempel des thicknessSENSORS
- C-BOXDIGITAL: Digitaleingänge/-ausgänge des thicknessSENSORS

A 4.4.26 Funktionsauswahl Multifunktionseingang

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

Funktion des Multifunktionseingangs, entweder Mastern oder auf einen oder beide Multifunktionsausgänge (Sensor) ausgeben.

- NONE -> Keine Funktion
- MASTER -> C-Box Mastern
- SENSOR1 -> Multifunktionsausgang für Sensor 1
- SENSOR2 -> Multifunktionsausgang für Sensor 2
- SENSOR12 -> Multifunktionsausgang für Sensor 1 und 2
- LLL -> Low Level Logic Eingang
- HLL -> High Level Logic Eingang

A 4.4.27 Fehlerausgang aktivieren, Schaltausgang 1

```
ERROROUT1 SENSOR1ERROROUT1 | SENSOR1ERROROUT2 | SENSOR2ERROROUT1 | SENSOR2ER
ROROUT2 | SENSOR1VALUE | SENSOR1INTENSITY | SENSOR1SHUTTER | SENSOR1REFLECTIVI
TY | SENSOR2VALUE | SENSOR2INTENSITY | SENSOR2SHUTTER | SENSOR2REFLECTIVITY | C-
BOXVALUE | LOW | HIGH
```

Signalquelle für den Schaltausgang 1 (zur Peripherie) auswählen.

Die ersten vier schalten nur je einen Fehlerausgang der Sensoren durch.

Die nächsten neun Überwachen Werte vom thicknessSENSORS.

Die letzten beiden schalten den Ausgang per Kommando auf einen Pegel.

A 4.4.28 Fehlerausgang aktivieren, Schaltausgang 2

```
ERROROUT2 SENSOR1ERROROUT1 | SENSOR1ERROROUT2 | SENSOR2ERROROUT1 | SENSOR2ER
ROROUT2 | SENSOR1VALUE | SENSOR1INTENSITY | SENSOR1SHUTTER | SENSOR1REFLECTIVI
TY | SENSOR2VALUE | SENSOR2INTENSITY | SENSOR2SHUTTER | SENSOR2REFLECTIVITY | C-
BOXVALUE | LOW | HIGH
```

Signalquelle für den Schaltausgang 2 (zur Peripherie) auswählen.

Die ersten vier schalten nur je einen Fehlerausgang der Sensoren durch.

Die nächsten neun Überwachen Werte von den Sensoren bzw. des thicknessSENSORS.

Die letzten beiden schalten den Ausgang per Kommando auf einen Pegel.

A 4.4.29 Grenzwerte

```
ERRORLIMIT1 <Unterer Grenzwert><Oberer Grenzwert>
```

Wenn mittels ERROROUT1 ein Messwert bzw. berechneter Wert überwacht werden soll, können hier die Grenzen eingestellt werden.

Der minimale und maximale Messwert wird mit vier Nachkommastellen verarbeitet.

```
ERRORLIMIT2 <Unterer Grenzwert><Oberer Grenzwert>
```

Wenn mittels ERROROUT2 ein Messwert bzw. berechneter Wert überwacht werden soll, können hier die Grenzen eingestellt werden.

Der minimale und maximale Messwert wird mit vier Nachkommastellen verarbeitet.

A 4.4.30 Datenauswahl

```
ANALOGOUT1 SENSOR1VALUE|SENSOR1INTENSITY|SENSOR1SHUTTER|SENSOR1REFLECTI  
VITY|SENSOR2VALUE|SENSOR2INTENSITY|SENSOR2SHUTTER|SENSOR2REFLECTIVITY|C  
-BOXVALUE|FIXED [Wert]
```

Auswahl des Signals, das über den Analogausgang1 ausgegeben werden soll.

Bei FIXED wird der Spannungs-/Stromwert mit vier Nachkommastellen angegeben.

```
ANALOGOUT2 SENSOR1VALUE|SENSOR1INTENSITY|SENSOR1SHUTTER|SENSOR1REFLECTI  
VITY|SENSOR2VALUE|SENSOR2INTENSITY|SENSOR2SHUTTER|SENSOR2REFLECTIVITY|C  
-BOXVALUE|FIXED [Wert]
```

Auswahl des Signals, das über den Analogausgang2 ausgegeben werden soll.

Bei FIXED wird der Spannungs-/Stromwert mit vier Nachkommastellen angegeben.

A 4.4.31 Ausgabebereich

```
ANALOGRANGE1 NONE|0-5V|0-10V|-5-5V|-10-10V|4-20mA
```

- NONE: Keine Analogausgabe (inaktiv)
- 0 - 5 V: Der Analogausgang1 gibt eine Spannung von 0 bis 5 Volt aus.
- 0 - 10 V: Der Analogausgang1 gibt eine Spannung von 0 bis 10 Volt aus.
- -5 - 5 V: Der Analogausgang1 gibt eine Spannung von -5 bis 5 Volt aus.
- -10 - 10 V: Der Analogausgang1 gibt eine Spannung von -10 bis 10 Volt aus.
- 4 - 20 mA: Der Analogausgang1 gibt eine Stromstärke von 4 bis 20 Milliampere aus.

```
ANALOGRANGE2 NONE|0-5V|0-10V|-5-5V|-10-10V|4-20mA
```

- NONE: Keine Analogausgabe (inaktiv)
- 0 - 5 V: Der Analogausgang2 gibt eine Spannung von 0 bis 5 Volt aus.
- 0 - 10 V: Der Analogausgang2 gibt eine Spannung von 0 bis 10 Volt aus.
- -5 - 5 V: Der Analogausgang2 gibt eine Spannung von -5 bis 5 Volt aus.
- -10 - 10 V: Der Analogausgang2 gibt eine Spannung von -10 bis 10 Volt aus.
- 4 - 20 mA: Der Analogausgang2 gibt eine Stromstärke von 4 bis 20 Milliampere aus.

A 4.4.32 Zweipunktskalierung

```
ANALOGSCALE1 STANDARD|(TWOPOINT <Minimaler Messwert> <Maximaler Mess-  
wert>)
```

Einstellung der Skalierung des Analogausgangs1.

Die Standard-Skalierung ist für Abstände $-MB/2$ bis $MB/2$, für Dickenmessung 0 bis 2 MB (MB=Messbereich), für Intensität 0 bis 100 %.

Ist der minimale und maximale Messwert ,0', so wird die Standardskalierung verwendet.

Der minimale und maximale Messwert muss in Millimetern (Abstand/Dicke) bzw. % (Intensität) angegeben werden.

Der verfügbare Ausgabebereich des Analogausgangs wird dann zwischen dem minimalen und maximalen Messwert gespreizt. Der minimale und maximale Messwert muss zwischen -1024.0 und 1024.0 mm liegen, vier Nachkommastellen.

Der minimale und maximale Messwert wird mit vier Nachkommastellen verarbeitet.

```
ANALOGSCALE2 STANDARD|(TWOPOINT <Minimaler Messwert> <Maximaler Mess-  
wert>)
```

Einstellung der Skalierung des Analogausgangs2.

Die Standard-Skalierung ist für Abstände $-MB/2$ bis $MB/2$, für Dickenmessung 0 bis 2 MB (MB=Messbereich), für Intensität 0 bis 100 %.

Ist der minimale und maximale Messwert ,0', so wird die Standardskalierung verwendet.

Der minimale und maximale Messwert muss in Millimetern (Abstand/Dicke) bzw. % (Intensität) angegeben werden.

Der verfügbare Ausgabebereich des Analogausgangs wird dann zwischen dem minimalen und maximalen Messwert gespreizt. Der minimale und maximale Messwert muss zwischen -1024.0 und 1024.0 mm liegen, vier Nachkommastellen.

Der minimale und maximale Messwert wird mit vier Nachkommastellen verarbeitet.

A 4.4.33 Befehl an angeschlossenen Sensor senden

```
TUNNEL1 <Kommando für Sensor 1>
```

Das Kommando ist in Anführungszeichen eingeschlossen und wird vom thicknessSENSOR mit einem <CRLF> versehen an den angeschlossenen Sensor an Buchse Sensor 1 geschickt. Die Antwort des Sensors wird in Anführungszeichen verpackt und zurückgegeben.

Wenn kein Prompt kommt, dann wird bis zu 15000 ms auf die Antwort gewartet und anschließend ein Fehler zurückgegeben.

Ist kein Sensor im thicknessSENSOR erkannt worden, kommt sofort eine Fehlermeldung zurück.

Beispiel einer Tunnelkommunikation, das Echo im Sensor ist abgeschaltet:

```
Kommando: TUNNEL1 „LASERPOW“<CRLF>
```

```
Antwort: TUNNEL1 „LASERPOW FULL“<CRLF>->
```

```
Kommando: TUNNEL1 „LASERPOW FULL“<CRLF>
```

```
Antwort: TUNNEL1 „<CRLF>“<CRLF>->
```

```
Kommando: TUNNEL1 „GETINFO“<CRLF>
```

```
Antwort: TUNNEL1 „<CRLF><CRLF>Name:ILD2300<CRLF>Serial:1020004<CRLF>...“<CRLF>->
```

Der Befehl TUNNEL2 sendet Befehle an den angeschlossenen Sensor an der Buchse Sensor 2.

A 4.4.34 Laserabschaltung / Lasereinschaltung

```
LASERPOW1 OFF|ON
```

Leitung für Laser ein/ausschalten. Wenn durch eine Kurzschlussbrücke zwischen LaserON 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 an der Buchse Sensor 2 gerichtet.

A 4.4.35 thicknessSENSOR finden

Suchen des thicknessSENSORS über das Programm sensorTOOL, siehe Kap. 6.2.2.

A 4.5 Fehlerwerte über USB

262073	USB scaling underflow
262074	USB scaling overflow
262075	Too much data for this baudrate
262079	Measure value cannot be calculated
262080	Measure value cannot be examined, global error

A 4.6 Fehlerwerte über Ethernet

7fffff8	Measure value cannot be calculated
7fffff7	Measure value cannot be examined, global error



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

X9750370-A042053MSC
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK