

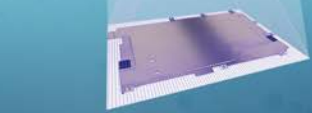


# Produktübersicht

Sensoren und Messsysteme

Weg  
Abstand  
Position

Dimension  
Temperatur  
Farbe



Mehr Präzision.



## Warum Micro-Epsilon?

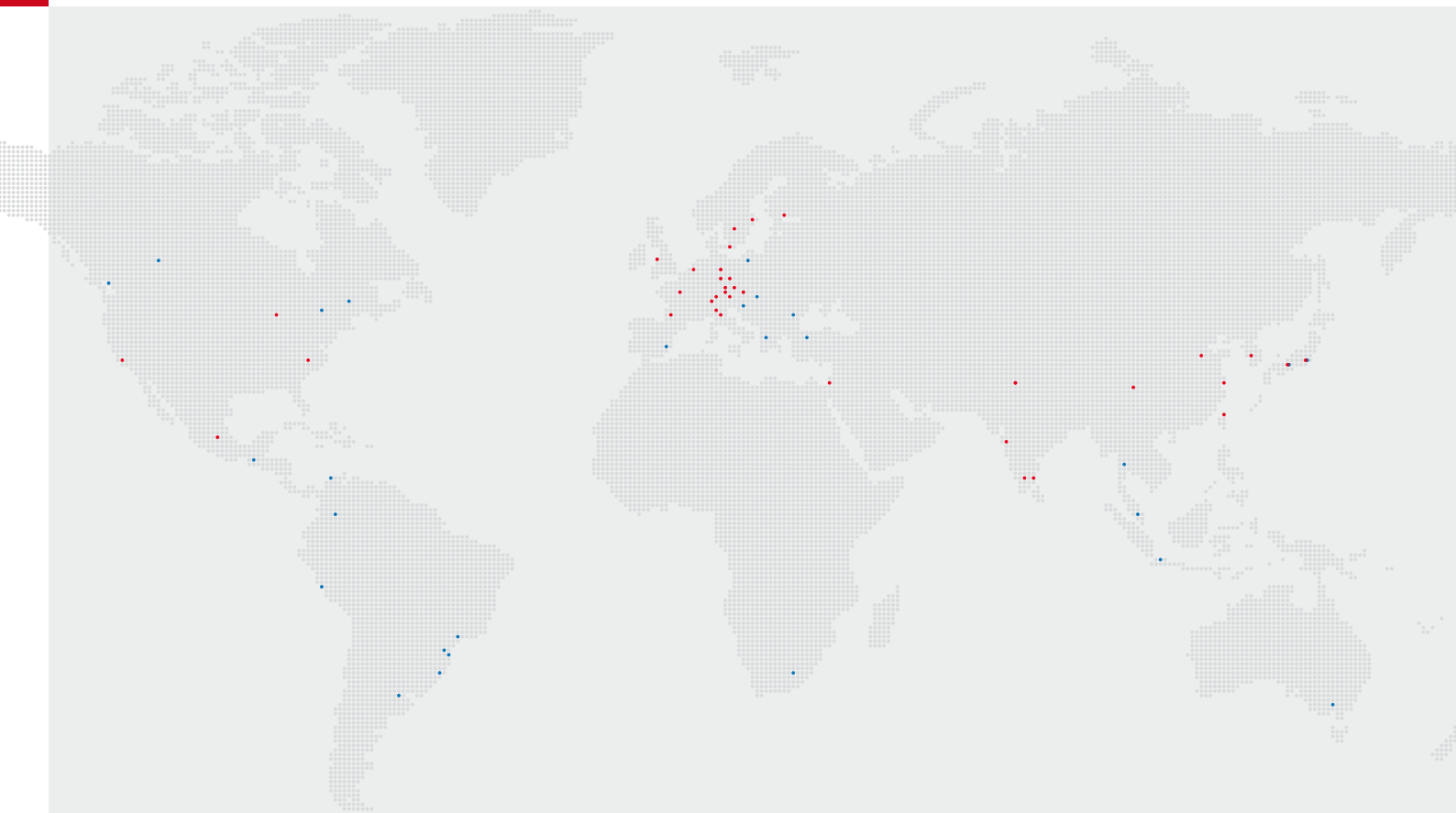
- Mehr Präzision und Innovation – Made in Germany
- Umfangreiches Produktportfolio: integrierbar, performant und flexibel
- Beratung, Entwicklung & Produktion aus einer Hand
- Gemeinsam mit unseren Kunden: Qualität und Lösungskompetenz in Serie & OEM
- Tiefes Branchen- und Applikationswissen in Automatisierung, Maschinen- und Anlagenbau

Als Technologieführer in der präzisen Sensorik verfolgt Micro-Epsilon stets den Anspruch, hochpräzise Sensoren, Messgeräte und Systeme zu entwickeln. Dieser Anspruch ist Antrieb für kontinuierliche Höchstleistungen auf dem Gebiet der Messtechnik. Neben Sensoren für Weg, Abstand, Position, Farbe und Temperatur liegt der neueste Schwerpunkt auf 3D-Sensoren.

Mit überdurchschnittlichen Entwicklungsaufwendungen, einem hohen Maß an Know-how und einem breiten Netz an Kooperationen entwickeln wir Sensoren mit höchster Präzision. Über Weiterentwicklungen von Messverfahren und technische Innovationen schaffen wir Sensorprodukte, die einen deutlichen Mehrwert für unsere Kunden erzielen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Sensoren für Weg, Abstand, Länge und Position</b>	<b>Seite</b>
Lasertriangulations-Wegsensoren	6 - 7
Konfokale Sensoren zur Weg- und Dickenmessung	8 - 9
Weißlicht-Interferometer zur Weg- und Dickenmessung	10 - 11
Lasertaster und Distanzsensoren	12 - 13
Kapazitive Wegsensoren	14 - 15
Wirbelstrom-Wegsensoren	16 - 17
Induktive Wegsensoren	18 - 19
Magneto-induktive Abstandssensoren	20 - 21
Seilzug-Wegsensoren	22 - 23
<b>2D/3D-Sensorsysteme für dimensionelle Größen</b>	<b>Seite</b>
Laser-Profilsensoren	24 - 25
Optische Mikrometer und Lichtleitersensoren	26 - 27
3D-Messung und Oberflächeninspektion	28 - 29
<b>Farbsensoren für Oberflächen und Selbstleuchter</b>	<b>Seite</b>
Farbsensoren, Farbmesssystem und LED Analyzer	30 - 31
<b>Infrarot-Temperaturmessung</b>	<b>Seite</b>
IR-Temperatursensoren	32 - 33
Wärmebildkameras	34 - 35
<b>Anwendungsspezifische Lösungen</b>	<b>Seite</b>
Spezialsensoren und OEM-Sensoren	36 - 37
Mess- und Prüfanlagen	38 - 39



Sensoren und Messgeräte von Micro-Epsilon werden in zahlreichen Branchen eingesetzt. Ob zur Qualitätssicherung, für Anwendungen in der Instandhaltung, für die Prozess- und Maschinenüberwachung, die Automation sowie für Forschung und Entwicklung – Sensoren tragen stets einen entscheidenden Teil zur Verbesserung von Produkten und Prozessen bei. Vom globalen Großkonzern über mittelständische Unternehmen bis zum Ingenieurdienstleister – Sensoren und Lösungen von Micro-Epsilon gelten weltweit als Garant für zuverlässige Messergebnisse mit höchster Präzision. Vom Maschinenbau über automatisierte Fertigungslinien in der Lebensmittelproduktion bis zu integrierten OEM-Lösungen – nahezu alle Branchen profitieren von Sensorik.

Micro-Epsilon verfügt über die Erfahrung und alle notwendigen Ressourcen, um Lösungen von der Idee bis zur Serienfertigung aus einer Hand zu liefern – und das bei einem überzeugenden Preis-Leistungs-Verhältnis. Gemeinsam mit einem Team aus Entwicklungs- und Applikationsingenieuren werden Konzepte und Konstruktionen nach kundenspezifischen Anforderungen umgesetzt. Alle Projektbeteiligten sind in die Entwicklung, den Prototypenbau und die Serienfertigung eingebunden.

Halbleiter & Optik



Advanced Automation



Aerospace



Additive Fertigung



Automotive



Erneuerbare Energien



# Laser-Triangulationssensoren

zur präzisen Weg- und Abstandsmessung

## optoNCDT

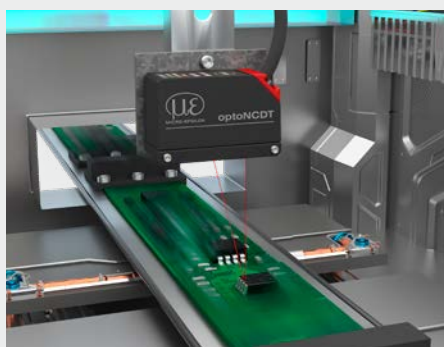
- Messung von Weg, Abstand und Position auf zahlreichen Oberflächen
- Erfassung kleinster Teile durch punktförmige Messung
- Umfangreiches Produktportfolio mit zahlreichen Messbereichen
- Hohe Auflösung und Linearität
- Ideal für Messaufgaben mit hoher Messrate
- Zahlreiche Schnittstellen, auch zur Busanbindung



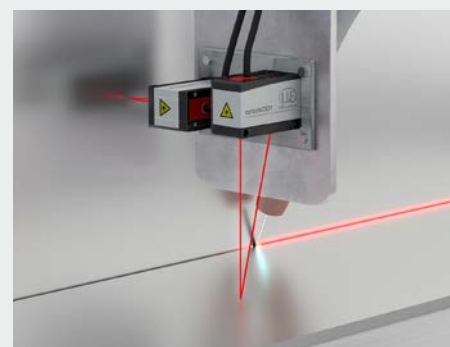
Die optoNCDT Sensoren sind für Messaufgaben in der Fabrikautomatisierung sowie zur Integration in Maschinen und in Anlagen konzipiert. Die robusten Laser-Sensoren verfügen bei sehr kompakten Abmessungen über einen integrierten Controller. Dadurch wird eine einfache Montage und Verdrahtung in beengten Bauräumen oder am Roboter sichergestellt. Die hohe Leistungsfähigkeit der Sensoren ermöglicht präzise Messergebnisse bei gleichzeitig hoher Messrate.



Dimensionsprüfung von Drehteilen



Hochauflösende Prüfung in Bestückungsprozessen



Abstandsregelung beim Laserschweißen



### optoNCDT 1220/1320

Kompakter Lasertriangulations-Wegsensor für schnelle und präzise Messungen

Messbereiche (mm)	10   25   50   100   200   500
Linearität	≤ ±0,1 % d.M.
Reproduzierbarkeit	ab 1 μm
Messrate	2 kHz   4 kHz



### optoNCDT 1420/1420 CL1

Smarter Lasertriangulations-Wegsensor für schnelle und präzise Messungen

Messbereiche (mm)	10   25   50   100   200   500
Linearität	≤ ±0,08 % d.M.
Reproduzierbarkeit	ab 0,5 μm
Messrate	8 kHz



### optoNCDT 1900

Innovativer Laser-Wegsensor für Advanced Automation

Messbereiche (mm)	2   10   25   50   100   200   500
Linearität	< ±0,02 % d.M.
Reproduzierbarkeit	ab 0,1 μm
Messrate	10 kHz



Jetzt neu mit integrierter EtherCAT-, EtherNet/IP- und PROFINET-Schnittstelle



### optoNCDT 1750-DR

Laser-Sensor für spiegelnde Oberflächen

Messbereiche (mm)	2   10   20
Linearität	≤ ±0,08 % d.M.
Reproduzierbarkeit	ab 0,1 μm
Messrate	7,5 kHz



### optoNCDT 1750BL/2300BL/2300-2DR

Laser-Sensor mit Blue-Laser-Technik für Metalle und organische Materialien

Messbereiche (mm)	2   5   20   50   200   500   750   1000
Linearität	≤ ±0,03 % d.M.
Auflösung	0,0015 % d.M.
Messrate	bis 49 kHz



### optoNCDT 2300

Hochdynamischer Laser-Sensor der 50 kHz Klasse

Messbereiche (mm)	2   5   10   20   50   100   200   300
Linearität	≤ ±0,02 % d.M.
Auflösung	0,0015 % d.M.
Messrate	49 kHz



### optoNCDT 1420LL/1900LL/2300LL

Laser-Sensoren für metallisch glänzende und strukturierte Oberflächen

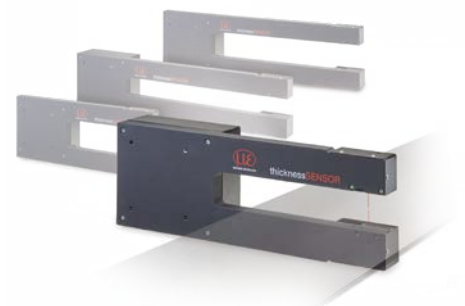
Messbereiche (mm)	2   10   20   25   50
Linearität	≤ ±0,02 % d.M.
Auflösung	0,0015 % d.M.
Messrate	bis 49 kHz



### optoNCDT 1710/1750/1760/2310

Long-Range-Sensoren für große Messabstände

Messbereiche (mm)	10   20   40   50   500   750   1000
Linearität	≤ ±0,03 % d.M.
Auflösung	0,005 % d.M.
Messrate	bis 49 kHz



### thicknessSENSOR

Sensor zur berührungslosen Dickenmessung von Band- und Plattenmaterial

Messbereiche (mm)	10   25
Linearität	±0,01 % d.M.
Messrate	4 kHz
Messbreiten (mm)	200   400

# Konfokal-chromatische Sensoren

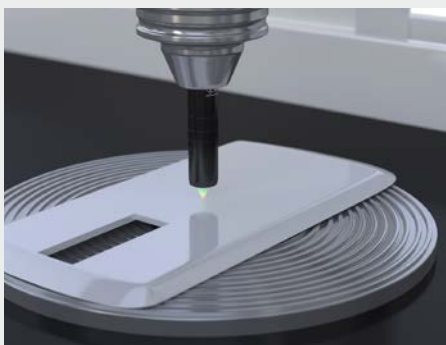
zur hochpräzisen Weg- und Dickenmessung

## confocalDT

- Abstandsmessung mit enormer Auflösung und Messrate
- Präzise Dickenmessung von transparenten Materialien mit bis zu 5 Schichten
- Extrem hohe Auflösung
- Geeignet für alle Oberflächen
- Winziger, konstanter Messfleck
- Kompakter Strahlengang
- Vakuumtaugliche Sensorkonstruktionen
- Zahlreiche Schnittstellen, auch zur Busanbindung



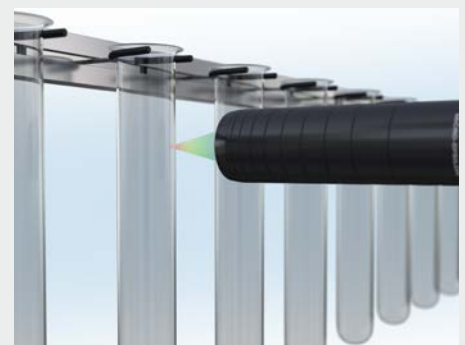
Die confocalDT Produktreihe steht für höchste Präzision und Dynamik in der konfokal-chromatischen Messtechnik. Das Messsystem verfügt über den derzeit schnellsten Controller weltweit und ermöglicht im Zusammenspiel mit den Sensoren hochpräzise Messergebnisse sowohl bei Weg- und Abstandsmessungen als auch bei der Dickenmessung von transparenten Objekten. Zahlreiche Sensoren und verschiedene Schnittstellen ermöglichen den Einsatz in vielfältigen Messaufgaben, z.B. in der Halbleiterindustrie, Glasindustrie, Medizintechnik und im Maschinenbau.



Rauheitsmessung und Geometrieprüfung in Koordinatenmessmaschinen



Weg- und Abstandsmessung im 3D-Druck



Wanddicke von medizinischen Glasbehältern





**confocalDT 2421/2422**  
Ein- bzw. Zweikanal-Controller mit integrierter Lichtquelle für industrielle Anwendungen und Messraten bis 6,5 kHz

**confocalDT 2465/2466**  
Lichtstarker Controller mit hoher Messrate bis 30 kHz



**confocalDT 2411**  
Kompakter Controller für Serienapplikationen  
Messrate bis 8 kHz



**confocalDT 2410/2415**  
Kompakte Sensoren mit integriertem Controller

Messbereiche (mm) 1 | 3 | 6 | 10

Linearität bis  $\pm 0,025$  % d.M.

Messrate bis 25 kHz



**IFS2402**  
Miniatur Sensoren (Gradientenindex-Linse) für die Inspektion kleinster Innenkörper

Messbereiche (mm) 0,4 | 1,5 | 2,5 | 3,5

Ausführung mit axialem / radialem Strahlengang



**IFS2403**  
Konfokale Hybrid-Sensoren mit schmaler Gradientenindex-Linse und Relaisoptik

Messbereiche (mm) 0,4 | 1,5 | 4 | 10

Auflösung 0,0015 % d.M.

Ausführung mit axialem / radialem Strahlengang



**IFS2404**  
Konfokal-chromatische Sensoren für hochpräzise Anwendungen in beengten Bauräumen

Messbereiche (mm) 2

Auflösung ( $\mu\text{m}$ ) 0,04

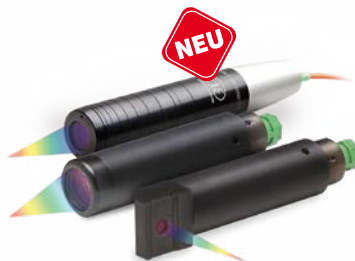
Ausführung mit axialem / radialem Strahlengang



**IFS2405**  
Standardsensoren für präzise Abstands- und Dickenmessung

Messbereiche (mm) 0,3 | 1 | 3 | 6 | 10 | 28 | 30

Großer Grundabstand und Verkipfungswinkel



**IFS2406**  
Konfokal-chromatische Kompaktsensoren für präzise Weg- und Dickenmessungen

Messbereiche (mm) 2,5 | 3 | 10

Ausführung mit axialem / radialem Strahlengang



**IFS2407**  
Konfokale Sensoren für präzise Weg-, Dicken- & Rauheitsmessung

Messbereiche (mm) 0,1 | 0,3 | 0,8 | 1,5 | 3

Kleiner Messfleck und großer Verkipfungswinkel

Ausführung mit axialem / radialem Strahlengang

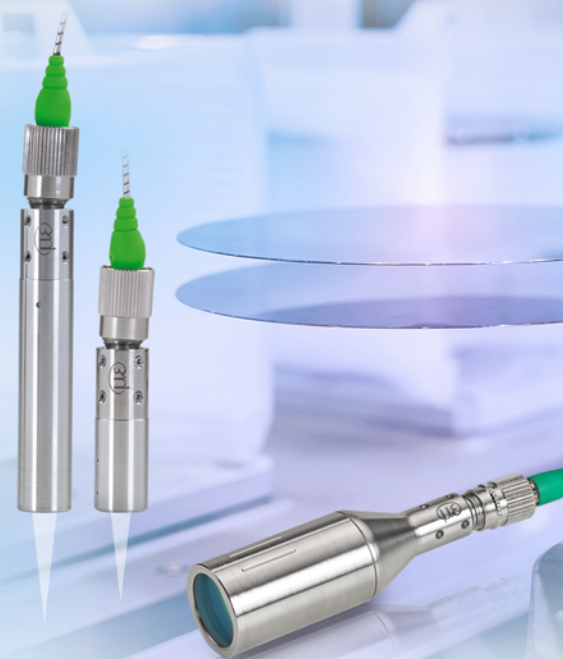
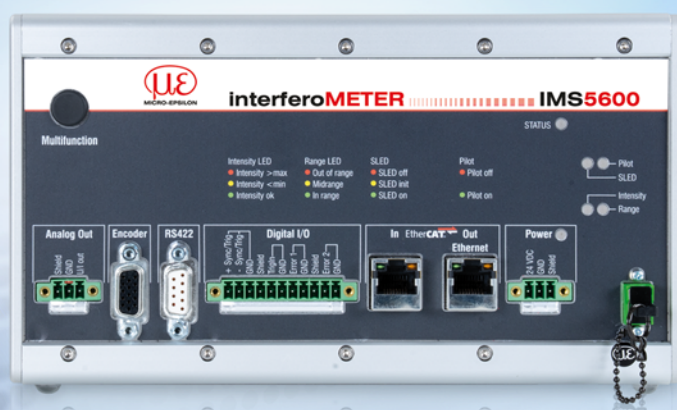


# Hochpräzise Weißlicht-Interferometer

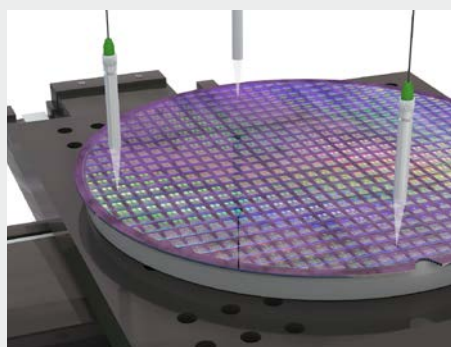
zur berührungslosen Abstands- und Dickenmessung

## interferoMETER

- Absolute Abstandsmessung und Multipeak-Abstandsmessung
- Abstandsunabhängige Dickenmessung & Mehrschicht-Dickenmessung
- Best-in-Class: Auflösung < 30 Pikometer und überragende Linearität
- Hohe Signalstabilität dank neuer Auswertelgorithmen und aktiver Temperaturkompensation
- Einfache Parametrierung über Webinterface
- Zahlreiche Schnittstellen, auch zur Busanbindung



Die innovativen Weißlicht-Interferometer von Micro-Epsilon setzen eine Benchmark in der hochpräzisen Abstands- und Dickenmessung. Die Sensoren ermöglichen stabile Messergebnisse mit einer Sub-Nanometerauflösung und verfügen über einen vergleichsweise großen Messbereich und Grundabstand. Die Interferometer sind in 3 Serien verfügbar: das IMS5400-DS zur hochpräzisen industriellen Abstandsmessung, das IMS5400-TH zur genauen Dickenmessung und das vakuumtaugliche IMS5600-DS für Abstandsmessungen mit Pikometer-Auflösung.



Prüfung der Waferverkipfung



Prüfung des Axialschlags von Festplatten



Dickenmessung von Flachglas



### interferoMETER 5400-DS

Weißlicht-Interferometer zur absoluten Abstandsmessung mit Nanometer-Genauigkeit

Messbereich	2,1 mm
Linearität	< ±50 nm
Auflösung	< 1 nm
Messrate	bis 6 kHz
Multipeak-Abstandsmessung (Dickenberechnung)	



### interferoMETER 5400-TH

Weißlicht-Interferometer zur stabilen Dickenmessung mit Submikrometer-Genauigkeit

Arbeitsabstand	45 mm ±3,5 mm 70 mm ±2,1 mm
Linearität	< ±100 nm
Auflösung	< 1 nm
Messrate	bis 6 kHz
Multipeak-Dickenmessung	



### interferoMETER 5600-DS

Weißlicht-Interferometer zur absoluten Abstandsmessung mit Subnanometer-Genauigkeit

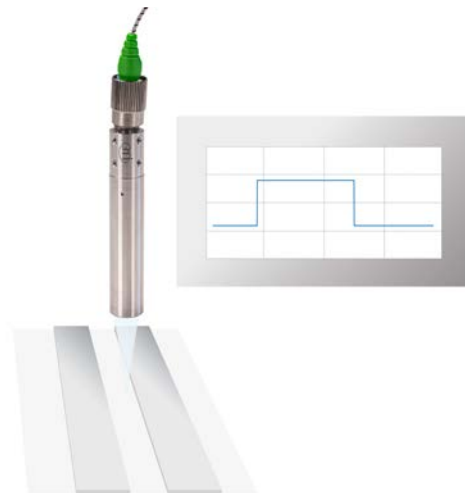
Messbereich	2,1 mm
Linearität	< ±10 nm
Auflösung	< 30 pm
Messrate	bis 6 kHz
Multipeak-Abstandsmessung (Dickenberechnung)	



### interferoMETER 5420

Interferometer zur hochpräzisen Wafer-Dickenmessung


- Auflösung bis 1 nm
- Lichtpunktdurchmesser von nur 20 µm
- Messung undotierter und dotierter Wafer (p+/p++, 5 Ω:cm)
- Intuitive Bedienung über Webinterface
- Ein- und Mehrschichtdickenmessungen möglich



### Absolute Messung von Stufenprofilen

Anders als relativ messende Interferometer ermöglicht das IMS-DS auch die Messung von Stufenprofilen. Dank der absoluten Messung erfolgt das Abtasten mit hoher Signalstabilität und Präzision. Bei Messungen auf bewegte Objekte können somit die Höhenunterschiede von Absätzen, Stufen und Vertiefungen zuverlässig erfasst werden.

**Analog**  
**RS422**  
**Ethernet**

  
  
**EtherNet/IP**



Dickenmessung von Kunststoffolien

### Integration in industrielle Umgebungen

Robuste Sensoren und ein Controller im Metallgehäuse prädestinieren die Interferometer zur Integration in Fertigungsautomaten und Maschinen. Die kompakten Sensoren sind äußerst platzsparend und können auch in beengten Bauräumen integriert werden. Der Controller wird per Hutschienenmontage im Schaltschrank verbaut und liefert dank aktiver Temperaturkompensation und passiver Kühlung sehr stabile Messergebnisse.



# Laser-Distanzsensoren

zur präzisen Messung großer Abstände

## optoNCDT ILR

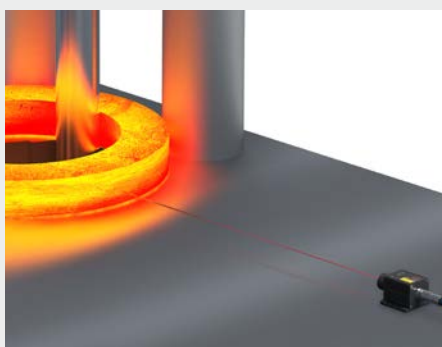
- Präzise Messung von Weg, Abstand und Position auf verschiedenen Oberflächen
- Sehr großer Messbereich
- Hohe Wiederholgenauigkeit
- Kurze Ansprechzeit
- Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Offene Schnittstellen



Optoelektronische Sensoren der Serie optoNCDT ILR sind konzipiert für berührungslose Abstands- und Distanzmessungen bei großen Messbereichen. Je nach Applikation und erforderlichem Messbereich erfassen die Sensoren diffus reflektierende Oberflächen oder spezielle Reflektortafeln. Dank der robusten Ausführung sind die optoNCDT ILR Sensoren für Messaufgaben im Innen- und auch Außenbereich geeignet.



Positionserfassung für Roboter



Durchmesserüberwachung an nahtlos gewalzten Ringen



Erfassung von Coildurchmessern



**optoNCDT ILR 1030/LC1 und 1031/LC1**  
Kompakte Laser-Distanzsensoren

Messbereiche	ohne Reflektor 0,2 - 15 m mit Reflektor 0,2 - 50 m
Linearität	±25 mm
Reproduzierbarkeit	< 5 mm
Ansprechzeit	10 ms



**optoNCDT ILR 1171-125**  
Schnelle Sensoren für Outdoor-Anwendungen

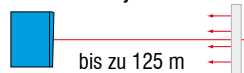
Messbereiche	ohne Reflektor 125 m mit Reflektor 270 m
Linearität	< ±60 mm
Reproduzierbarkeit	< 25 mm
Messrate	bis 40 kHz



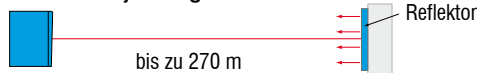
**optoNCDT ILR 2250**  
Leistungsfähige Laser-Distanzsensoren

Messbereich	0,5 - 150 m
Linearität	±1 mm
Reproduzierbarkeit	< 300 µm
Messrate	20 Hz

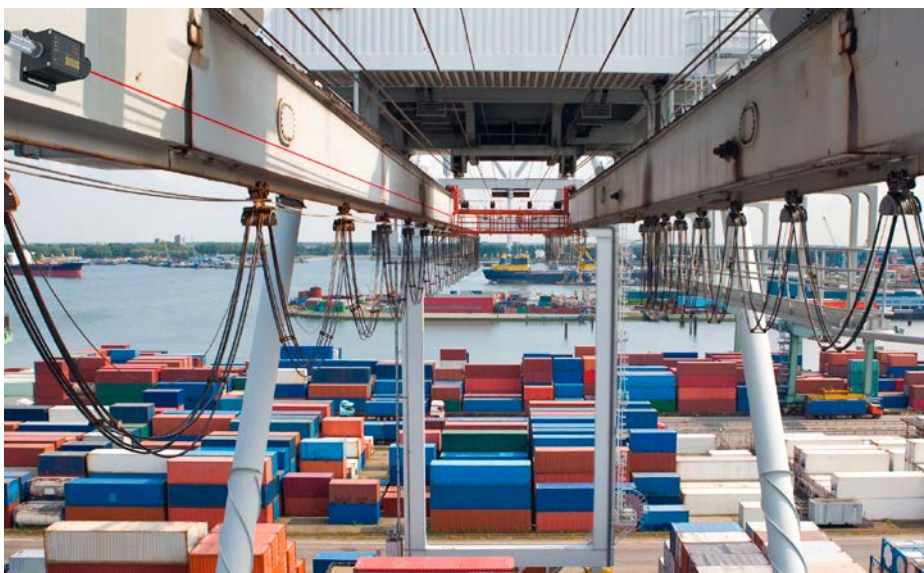
Messung erfolgt direkt am Messobjekt



Messung gegen Reflektor, der am Messobjekt angebracht ist



	ILR	1030	1031	1171	2250
Messbereich im tastendem Betrieb (ohne Reflektor)	8 m	•			
	15 m	•			
	50 m				•
	100 m				
	125 m			•	
Messbereich mit Reflektor	50 m		•		
	150 m				•
	270 m			•	



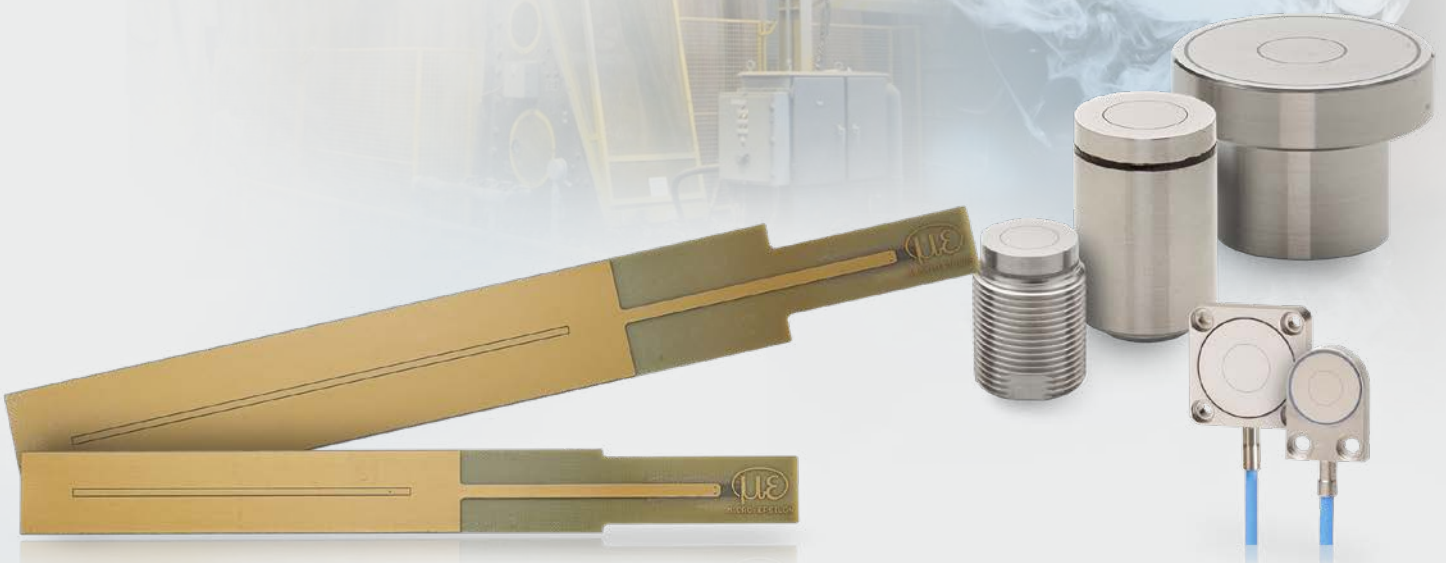
optoNCDT ILR Sensoren sind besonders für Aufgaben in der Füllstandsmessung, bei Safety-Anwendungen, bei der Höhenmessung von Hubanlagen, an Hängeförderern, an Krananlagen oder zur Positionierung von Aufzügen einsetzbar.

# Kapazitive Sensoren

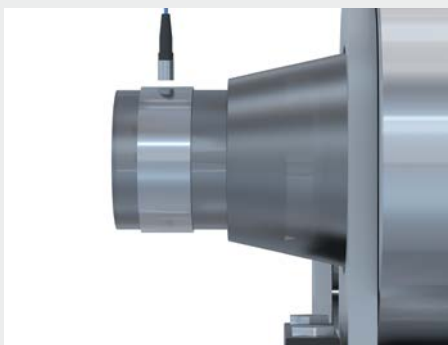
für berührungslose Weg- und Abstandsmessungen

## capaNCDT

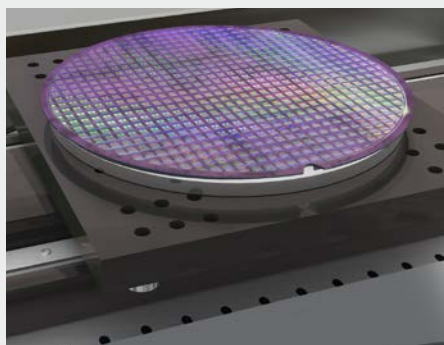
- Berührungslose Messung von Weg, Abstand und Dicke sowohl auf elektrischen Leitern als auch Isolatoren
- Auflösung bis in den Nanometerbereich
- Temperaturstabil über einen großen Temperaturbereich
- Weltweit modernstes Produktportfolio für vielfältige Einsatzmöglichkeiten in Labor und Industrie
- Zahlreiche Schnittstellen, auch zur Busanbindung



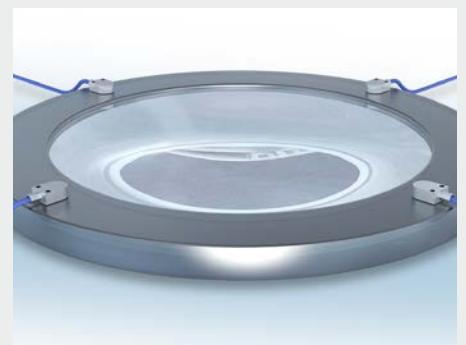
Kapazitive Sensoren sind konzipiert für berührungslose Weg- und Abstandsmessungen mit höchster Präzision und werden für Messaufgaben sowohl im Labor als auch in industriellen Anwendungen eingesetzt. Der spezielle Sensoraufbau, die triaxialen Sensorkabel und die innovative Controller-Technologie ergeben perfekt aufeinander abgestimmte Messsysteme. Aus diesem Grund stehen die kapazitiven Sensoren von Micro-Epsilon für höchste Präzision und Signalstabilität. Selbst im industriellen Einsatz erreichen die kapazitiven Sensoren Auflösungen bis in den Submikrometerbereich.



Messung des Lagerspalts in Walzenantrieben



Positionierung der Waferstage



Prüfung der Verkipfung von Linsenträgern



### capaNCDT 6110

Kompaktes Einkanal-Messsystem

Messbereiche (mm)	0,05   0,2   0,5   0,8   1   2   3   5   10
Linearität	≤ ±0,05 % d.M.
Auflösung	0,01 % d.M.
Grenzfrequenz	bis 20 kHz (-3dB)



### capaNCDT 61x0/IP

Messsystem für industrielle Anwendungen

Messbereiche (mm)	0,5   1   1,25   2   3   4   6
Linearität	≤ ±0,1 % d.M.
Auflösung	0,01 % d.M.
Grenzfrequenz	1 kHz (-3dB)



### capaNCDT 6200

Modulares Mehrkanal-Messsystem

Messbereiche (mm)	0,05   0,2   0,5   0,8   1   2   3   5   10
Linearität	≤ ±0,025 % d.M.
Auflösung	0,0005 % d.M.
Grenzfrequenz	bis 20 kHz (-3dB)



### capaNCDT 6500

Modulares Mehrkanal-Messsystem

Messbereiche (mm)	0,05   0,2   0,5   0,8   1   2   3   5   10
Linearität	≤ ±0,025 % d.M.
Auflösung	0,000075 % d.M.
Grenzfrequenz	8,5 kHz (-3dB)



### capaNCDT 61x4

Aktives Sensorsystem, ideal für lange Signalübertragungswege bis 15 m

Sensorkabel zum Einsatz auf Schleppketten und Robotern

Hohe Integrierbarkeit durch flexible Kabelverlegung

Robuste Sensorbauform



### capaNCDT DTV

Messung der Disc-Thickness-Variation von Bremscheiben

Mehrkanal-Controller zur Mehrspur-Dickenmessung

Hochdynamisch bis 20 kHz

Robuste Sensorausführung für langlebigen Einsatz

Umfangreiches Softwarepaket: Einfache Bedienung und Echtzeit-Auswertung der Messergebnisse

Analoge Schnittstellen, Ethernet, EtherCAT



### capaNCDT 6228

Kapazitives Messsystem für Hochtemperaturanwendungen

Messbereiche (mm)	1   2   5   10
Linearität	ab 0,5 μm
Auflösung	bis zu 0,01 % d.M.
Grenzfrequenz	bis 1 kHz
Großer Temperaturbereich:	-50 ... +800 °C

### Anpassung der Sensoren für OEM-Serienanwendungen

- Anpassung von Form & Größe für die Installation
- Anpassung des Sensormaterials
- Kabel-Modifikationen
- Vakuumtaugliche Ausführung
- Kryogene oder hohe Temperaturen
- Integrierte Elektronik mit Sensor für OEM-Design

Weitere kapazitive Sensoren für spezielle Messaufgaben auf Seite 37



# Induktive Sensoren (Wirbelstrom)

für hochpräzise Weg- und Abstandsmessungen

## eddyNCDT

- Berührungslos und verschleißfrei
- Hohe Auflösung und Linearität
- Stabile Messsignale
- Extreme Dynamik
- Hervorragender Temperaturbereich und Temperaturstabilität
- Für industrielle Anwendungsbereiche
- Zahlreiche Schnittstellen, auch zur Feldbusanbindung



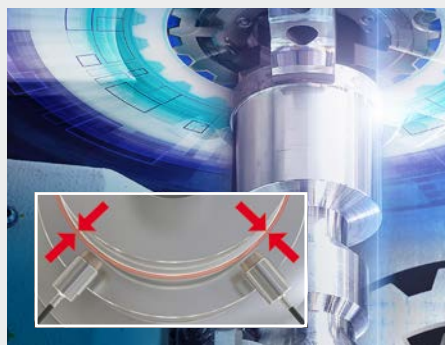
Micro-Epsilon setzt seit Jahren Maßstäbe in der Wegmessung mit Wirbelstromtechnologie. Die eddyNCDT Wegsensoren sind konzipiert zur berührungslosen Erfassung von Weg, Abstand, Verschiebung, Position, Schwingung, Vibration etc. Wirbelstromsensoren von Micro-Epsilon gelten als besonders robust und extrem präzise und werden daher oftmals in industriellen Umgebungen eingesetzt. Die eddyNCDT Sensoren basieren auf dem Wirbelstromprinzip und werden zur Messung auf metallische Messobjekte eingesetzt. Sie arbeiten verschleiß- und wartungsfrei und üben auf das Messobjekt keine Kräfte aus. Die Unempfindlichkeit z.B. gegenüber Öl, Schmutz, Wasser oder elektromagnetischen Störfeldern prädestiniert die eddyNCDT Sensoren für Messaufgaben, in denen trotz rauer Industrieumgebung präzise Messungen gefordert werden.

### Geeignet für extreme Temperaturen

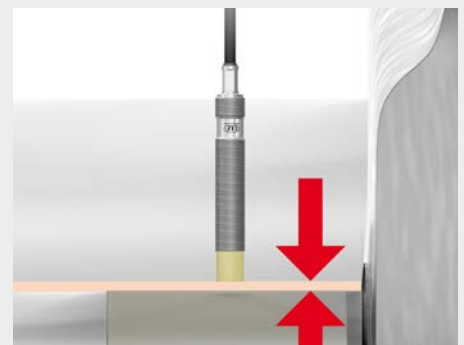
Wirbelstromsensoren von Micro-Epsilon sind in einem großen Temperaturbereich einsetzbar, einzelne Modelle von  $-50\text{ °C}$  bis  $+350\text{ °C}$ . Der weite Temperaturbereich und die Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung oder Staub erlauben eine enorme Anwendungsvielfalt in industriellen Umgebungen. Eine aktive Temperaturkompensation sorgt für höchste Signalstabilität bei schwankenden Umgebungstemperaturen.



Messung des Radialschlags von Kupplungsscheiben



Rundlaufmessung der Spindel



Überwachung des Ölspalts von Antriebswellen





#### eddyNCDT 3001

Kompakter Wirbelstromsensor mit integrierter Elektronik

Messbereiche (mm) 2 | 4 | 6 | 8

Linearität < ±0,7 % d.M.

Auflösung 0,1 % d.M.

Grenzfrequenz 5 kHz



#### eddyNCDT 3005

Miniaturisiertes Wirbelstrom-Messsystem, ideal zur Integration in Maschinen und Anlagen

Messbereiche (mm) 1 | 2 | 3 | 6

Linearität < ±0,25 % d.M.

Auflösung 0,05 % d.M.

Grenzfrequenz 5 kHz (-3dB)



#### eddyNCDT 3060/3070

Die neue Leistungsklasse in der induktiven Wegmessung

Messbereiche (mm) 0,4 | 0,8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8

Linearität < ±0,1 % d.M.

Auflösung 0,002 % d.M.

Grenzfrequenz 20 kHz (-3 dB)



#### eddyNCDT 3300

Hochpräzises Wirbelstromsystem für industrielle Anwendungen

Messbereiche (mm) 0,4 | 0,8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 15 | 22 | 40 | 80

Linearität < ±0,2 % d.M.

Auflösung 0,005 % d.M.

Grenzfrequenz 100 kHz (-3 dB)

Standard- und Miniatursensoren



#### Größtes Sensorprogramm weltweit

Die langjährige Technologieführerschaft in der Wirbelstromsensorik spiegelt sich im Sensorprogramm wider – mehr als 400 Sensoren sind in unterschiedlichen Ausführungen für verschiedenste Anwendungen verfügbar. Das Programm beinhaltet Miniatursensoren, die bei geringst-möglichen Abmessungen hochpräzise Messergebnisse erzielen.

Für besondere Anforderungen, die nicht durch die Standard-Modelle erfüllt werden, können die Sensoren aus dem Standardprogramm angepasst werden. Eine wirtschaftliche Umsetzung lässt sich bereits für mittlere Stückzahlen erreichen. Für außergewöhnliche Anwendungen mit hohen Stückzahlen entwickelt Micro-Epsilon Sensoren, die exakt auf die Kundenanforderungen abgestimmt sind.

#### Anpassung der Sensoren für Klein- und Großserien

- Anpassung von Form & Größe für die Installation
- Anpassung des Sensormaterials
- Kabel-Modifikationen
- Stecker
- Vakuumtaugliche Ausführung
- Sensor mit integrierter Elektronik



Weitere Wirbelstromsensoren für spezielle Messaufgaben auf Seite 37

# Lineare induktive Wegsensoren

für industrielle Messaufgaben

## induSENSOR

- Mehr als 250 verschiedene Modelle mit Messbereichen von 1 - 630 mm
- Controller integriert oder separat
- Hohe Genauigkeitsklassen
- Extrem stabil und langlebig
- Unterschiedlichste Bauformen mit Stößel, Rohr oder Messhülse
- Analogausgang, digitale Schnittstellen und Feldbusanbindung
- Ideal für kundenspezifische Bauformen und Serienanwendungen



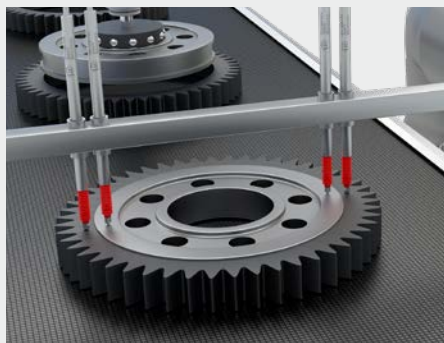
Micro-Epsilon ist seit Jahrzehnten bekannt für induktive Wegsensoren und Messtaster und hat etablierte Messverfahren wie z. B. LVDT um innovative Weiterentwicklungen ergänzt. Wegaufnehmer der Serie induSENSOR werden im breiten Umfang in Anwendungen wie Automation, Qualitätssicherung, Prüffelder, Hydraulik, Pneumatikzylinder sowie in der Gebäudeüberwachung eingesetzt. Typisch sind Messaufgaben, bei denen eine hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit gefordert werden.

Die induSENSOR Modelle zeichnen sich durch Robustheit und Zuverlässigkeit bei rauen Bedingungen aus. Dank hoher Signalgüte und Temperaturstabilität, Resistenz gegen Schock und Vibration sowie Unempfindlichkeit gegen Schmutz und Feuchte werden die Sensoren bevorzugt für industrielle Messaufgaben eingesetzt.

Die induSENSOR Systeme sind universell einsetzbar und haben sich in verschiedenen Branchen bewährt. Sind mehrere Messstellen erforderlich, werden die 2-Kanal-Controller bzw. Multi-Kanal-Systeme eingesetzt. Diese verfügen über digitale Schnittstellen und erlauben darüber hinaus die Einbindung in Feldbus-Umgebungen.



Stress- und Biegetest für Materialversuche



Überprüfen der Einpresstiefe von Zahnradern



Hubhöhenmessung im Pneumatikzylinder



**induSENSOR Serie LVDT**  
Messtaster mit abgesetzter Elektronik

Messbereiche (mm)	±1   3   5   10
Linearität	±0,3 % d.M.
Grenzfrequenz	300 Hz (-3dB)
Target	Stößel mit Rückstellfeder



**induSENSOR Serie LVDT**  
Wegsensoren mit abgesetzter Elektronik

Messbereiche (mm)	±1   3   5   10   15   25
Linearität	±0,15 % d.M.
Grenzfrequenz	300 Hz (-3dB)
Target	Stößel



**induSENSOR Serie LDR**  
Lineare Wegsensoren mit abgesetzter Elektronik für hohe Temperaturen bis 160 °C

Messbereiche (mm)	10   25   50
Linearität	±0,30 % d.M.
Grenzfrequenz	300 Hz (-3dB)
Target	Stößel



**induSENSOR Serie EDS**  
Wegsensoren mit integrierter Elektronik

Messbereiche (mm)	75   100   160   200   250   300   370   400   500   630
Linearität	±0,3 % d.M.
Auflösung	0,05 % d.M.
Grenzfrequenz	150 Hz (-3dB)
Target	Messrohr
Druckbeständigkeit	450 bar



#### Miniatur-Sensor-Controller für induktive Wegsensoren

Die Controller der Serie MSC wurden zum Betrieb mit LVDT und LDR Messtastern und Wegsensoren konzipiert. Dank des robusten und kompakten Sensorgehäuses sind die Controller für industrielle Messaufgaben prädestiniert. Die Vielzahl der kompatiblen induktiven Wegsensoren und Messtaster in Kombination mit dem optimierten Preis-Leistungs-Verhältnis eröffnet zahlreiche Anwendungsgebiete in der Automatisierungstechnik und im Maschinenbau.

Für besondere Anforderungen, die nicht durch die Standard-Modelle erfüllt werden, können die Sensoren aus dem Standardprogramm angepasst werden. Eine wirtschaftliche Umsetzung lässt sich bereits für mittlere Stückzahlen erreichen. Für außergewöhnliche Anwendungen mit hohen Stückzahlen entwickelt Micro-Epsilon Sensoren, die exakt auf die Kundenanforderungen abgestimmt sind.

#### Angepasst auf Umgebungsbedingungen

Je nach Einsatzort, Umgebung und Anwendung herrschen unterschiedliche Einflüsse, für die die Sensoren angepasst werden:

- Umgebungstemperatur
- Druck
- Störfelder
- Schmutz, Staub, Feuchte
- Vibration, Schock
- Seewassertauglichkeit, IP69K



# Magneto-induktive Abstandssensoren

für industrielle Messaufgaben

## mainSENSOR

- Idealer Ersatz für induktive Sensoren und Näherungsschalter
- Lineares Ausgangssignal, hohe Grundempfindlichkeit und Temperaturstabilität
- Hohe Dynamik
- Messbereich kann über Magnete eingestellt werden
- Ideal für kundenspezifische Bauformen und Serienanwendungen



Die mainSENSOR Abstandssensoren nutzen ein innovatives Messprinzip, das die Vorteile von induktiven Sensoren und Magnetsensoren vereint. Der Sensor misst den Abstand zu einem Magneten, der am Messobjekt befestigt wird, und gibt ein kontinuierliches lineares Ausgangssignal aus. Durch den Einsatz verschieden starker Magnete können Messbereiche zwischen 20 und 55 mm realisiert werden. Um den Messbereich anzupassen, muss lediglich der Magnet getauscht werden.

Die magneto-induktiven Sensoren werden oftmals als Ersatz für induktive Sensoren und Näherungsschalter in der Prozessautomatisierung, Verpackungsindustrie und Maschinenüberwachung eingesetzt. Das Sensordesign bringt zahlreiche Einsatzmöglichkeiten mit sich, insbesondere für OEM-Serienanwendungen. Der Sensor ist als einfache Platine, im Plastikgehäuse und auch in Gehäusen aus Edelstahl erhältlich, welche resistent gegenüber vielen Chemikalien sowie Öl oder Schmutz sind.



Beladungsmessung in Waschmaschinen

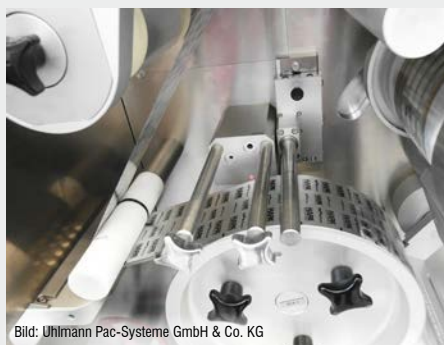


Bild: Uhlmann Pac-Systeme GmbH & Co. KG

Fremdkörpererkennung in Blistern



Bild: SIG Combibloc Group AG

Ventilhubmessung in der Lebensmittelindustrie



#### MDS-45-M18-SA

Messbereiche	20 - 55 mm*
Ausgang	2 - 10 V
Linearität	< ±3 % d.M.
Auflösung	0,05 % d.M.
Druckbeständigkeit	bis 400 bar (frontseitig)
Grenzfrequenz	3 kHz (-3dB)



#### MDS-45-M12

Messbereiche	20 - 55 mm*
Ausgang	2 - 10 V
Linearität	< ±3 % d.M.
Auflösung	0,05 % d.M.
Axialer Kabelabgang oder Stecker	
Grenzfrequenz	3 kHz (-3dB)



#### MDS-45-M30-SA

Messbereiche	20 - 55 mm*
Ausgang	2 - 10 V / 4 - 20 mA
Linearität	< ±3 % d.M.
Auflösung	0,05 % d.M.
Druckbeständigkeit	50 bar (frontseitig)
Grenzfrequenz	1 kHz (-3dB)



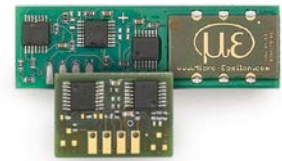
#### MDS-35-M12-HT

Messbereiche	20 - 55 mm*
Ausgang	2 V ±0,4 V ... 9,6 V ±0,4 V
Linearität	< ±5 % d.M.
Auflösung	< 0,05 % d.M.
Axialer Kabelabgang oder Stecker	
Grenzfrequenz	5 kHz (-3dB)
Temperaturbereich	bis 120 °C



#### MDS-40-MK

Messbereiche	ca. 40 mm*
Ausgang	verschiedene
Linearität	< ±3 ... < ±5 % d.M.
Auflösung	0,05 % d.M.
Stückzahl	ab 1 bzw. 10 Stück frei konfigurierbar ab 200 Stk.



#### MDS-40-LP

Messbereiche	ca. 40 mm*
Ausgang	Rechteck
Linearität	< ±9 % d.M.
Auflösung	0,05 % d.M.
Stückzahl	2.000 bzw. 5.000 Stück/Jahr

\* abhängig vom Magneten



#### Zubehör

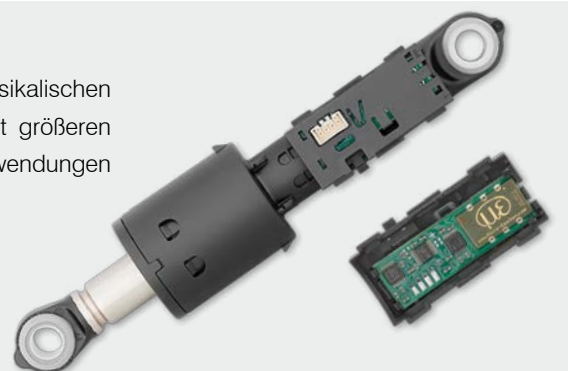
Messbereiche der Magnete: 20 mm, 27 mm, 35 mm, 45 mm, 55 mm

Versorgungs- und Ausgangskabel mit M8x1 Stecker in verschiedenen Ausführungen

#### Flexibles Sensordesign für OEM-Anwendungen

Aufgrund des flexiblen Sensordesigns und der großen Vorteile dieses physikalischen Prinzips gibt es verschiedene Möglichkeiten, diesen Sensor für Projekte mit größeren Mengen entsprechend anzupassen. Die OEM-Anforderungen an bestimmte Anwendungen können zu einem sehr günstigen Preis erfüllt werden.

- Höhere Dynamik
- Verschiedene Formen und Materialien für das Gehäuse
- Verschiedene Ausgangssignale
- Besondere Merkmale wie zum Beispiel Druckfestigkeit, integrierte Kabel etc.



# Seilzugsensoren

für Weg, Position und Länge

## wireSENSOR

- Messung von Weg, Abstand und Position bis zu 50.000 mm
- Kompaktes Sensorgehäuse bei gleichzeitig großem Messbereich
- Ideal für schwer zugängliche Messstellen
- Einfache, schnelle und flexible Montage
- Robuste Ausführung, auch für den Außenbereich
- Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Ideal für kundenspezifische Ausführungen



Die Seilzugsensoren von Micro-Epsilon ermöglichen die Messung langer Wege bei geringer Sensorgröße. Seilzug-Wegsensoren messen die lineare Bewegung eines Bauteils über ein Seil aus hochflexiblen rostfreien Stahlladern, das von einem langlebigen Federmotor auf eine Trommel aufgewickelt wird. Das Seil wird direkt am Messobjekt befestigt und kann auch über Umlenkrollen geführt werden, um schwer zugängliche Bauräume zu erreichen. Die Wickeltrommel ist axial mit einem Mehrgang-Potentiometer, einem Inkremental-Encoder oder einem Absolut-Encoder gekoppelt.

Die Sensorbauformen reichen von einfachen Low-Cost-Modellen bis zu äußerst robusten Ausführungen für industrielle Anwendungen. Die Modelle der Reihe wireSENSOR bestehen durch ein optimales Verhältnis von Messbereich zu Baugröße, einfacher Montage und Handhabung. Der robuste Sensoraufbau ermöglicht zuverlässige Messungen selbst unter schwierigen Umgebungsbedingungen.



Gleichlaufüberwachung durch Seilzugwegsensoren in Teleskopbühnen



Messung der Verformung von Rotorblättern für Windkraftanlagen



Messung der Hubhöhe im Gabelstapler



**wireSENSOR**  
**MK30 / MK46 / MK77 / MK60 / MK88 / MK120**  
 OEM-Miniatursensoren mit Kunststoffgehäuse

Messbereiche (mm)	50   150   250   500   750   1000   1250   1500   2100   2300   2400   3000   3500   5000   7500
Analog-Ausgänge	Potentiometer, Spannung, Strom
Digital-Ausgang	Encoder



**wireSENSOR MT**  
 Miniatur-Seilzugsensoren mit Aluminiumgehäuse

Messbereiche (mm)	40   80   130
Analog-Ausgang	Potentiometer
Kleinste Sensorbauform	



**wireSENSOR MPM/MP/MPW**  
 Robuste Miniatursensoren mit Aluminiumgehäuse

Messbereiche (mm)	50   100   150   250   300   500   1000
Analog-Ausgang	Potentiometer
Option mit Seilbeschleunigung bis 100 g	
Option mit Schutzart IP67	



**wireSENSOR P60/P96/ P115**  
 Industriesensoren mit Aluminiumgehäuse

Messbereiche (mm)	100   150   300   500   750   1000   1500   2000   2500   3000   4000   5000   7500   10.000   15.000
Analog-Ausgänge	Potentiometer, Spannung, Strom
Digital-Ausgänge	HTL, TTL, SSI, PB, CO



**wireSENSOR P200**  
 Langweg-Industriesensoren mit Aluminiumgehäuse

Messbereiche (mm)	30.000   40.000   50.000
Digital-Ausgänge	HTL, TTL, SSI, PB, CO



**wireSENSOR K**  
 Seilzug-Sensoren für Serienintegration & OEM

Messbereiche (mm)	1500   2500   3500   5000   8000
Analog-Ausgänge	Potentiometer, Spannung, Strom
Digital-Ausgänge	CO
Schutzart	IP67 / IP69K

**wireSENSOR Mechaniken**

Die wireSENSOR-Mechaniken sind so konzipiert, dass eine einfache Montage eines Inkremental- bzw. Absolutencoders sichergestellt ist. Die Auswahl der Schnittstelle, der Auflösung und der Anschlussart kann somit individuell gestaltet werden. Durch das robuste Gehäuse sind die Seilzugmechaniken prädestiniert für den industriellen Einsatz.

**WDS-Mechaniken**

Seilzug-Sensor-Mechanik zur Encoder-Montage

Messbereiche (mm)	1.500   3.000   5.000   7.500   10.000   15.000   30.000   40.000   50.000
Gehäuse	Kunststoff / Aluminium
Ausgangsarten	vom Encoder abhängig

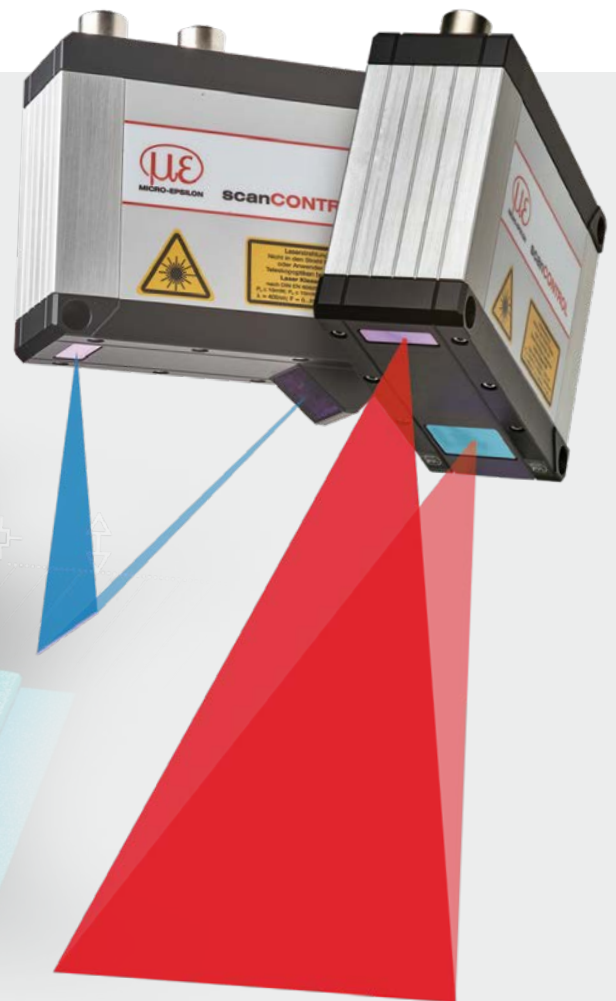


# 2D/3D-Laser-Profilsensoren

mit hoher Genauigkeit und Profilfrequenz

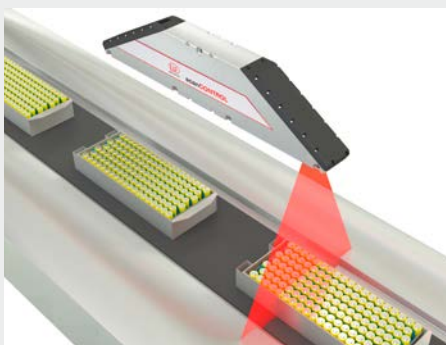
## scanCONTROL

- Kompakte Baugröße mit integrierter Auswertung: kein externer Controller erforderlich
- Hohe Profilauflösung zur Erfassung kleinster Details
- Hohe Profilrate für dynamische Messaufgaben
- Patentierte Blue-Laser-Technologie
- Leistungsstarke Software zur Parametrierung und Visualisierung
- SDKs zur Integration in individuelle Softwareumgebungen
- SMART Ausführung mit integrierter Auswertung



Laser-Scanner von Micro-Epsilon zählen zu den leistungsfähigsten Profilsensoren im Hinblick auf Genauigkeit und Messrate. Sie erfassen, messen und bewerten Profile berührungslos auf unterschiedlichsten Objektoberflächen. Die verfügbaren Modelle sind geeignet für zahlreiche industrielle Anwendungen, wobei vielfältige Messaufgaben mit der im Sensorkopf integrierten Intelligenz (scanCONTROL Smart) gelöst werden. Für Integratoren sind Varianten zur kundeneigenen Programmierung verfügbar. Alle scanCONTROL Profilsensoren kommen ohne externen Controller aus, was den Installationsaufwand wesentlich vereinfacht.

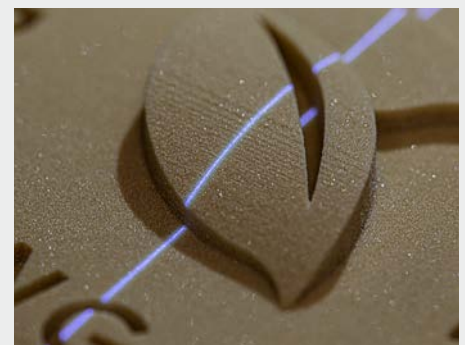
Dank der performanten Prozessoren und der hochempfindlichen optischen Bauteile ermöglichen die Scanner präzise Profilmessungen auf nahezu allen Oberflächen. Die Laser-Scanner überzeugen durch ihre kompakte Bauform mit integriertem Controller und lassen sich in zahlreiche Umgebungen einbinden.



Montageüberwachung von Batteriepaketen



Spalt-/Bündigkeitsmessung an Karosserieteilen



Qualitätsprüfung beim 3D-Druck





**scanCONTROL 25xx**  
Laser-Scanner für Serienanwendungen

Messbereiche	z-Achse	bis zu 265 mm
	x-Achse	bis zu 143,5 mm
Auflösung	x-Achse	640 Punkte/Profil
Profilfrequenz		bis 2.000 Hz



**scanCONTROL 29xx**  
Laser-Scanner mit hoher Präzision

Messbereiche	z-Achse	bis zu 265 mm
	x-Achse	bis zu 143,5 mm
Auflösung	x-Achse	1.280 Punkte/Profil
Profilfrequenz		bis 2.000 Hz



**scanCONTROL 30x2**  
Performante 2D/3D Laser-Scanner

Messbereiche	z-Achse	bis zu 600 mm
	x-Achse	bis zu 788 mm
Auflösung	x-Achse	1.024 Punkte/Profil
Profilfrequenz		bis 10.000 Hz



**scanCONTROL 30x0**  
High-Performance Laser-Scanner

Messbereiche	z-Achse	bis zu 600 mm
	x-Achse	bis zu 788 mm
Auflösung	x-Achse	2.048 Punkte/Profil
Profilfrequenz		bis 10.000 Hz



**Großer Messbereich  
mit 430 und 600 mm**

Die scanCONTROL 30xx Laserscanner sind nun auch mit einem großem Messbereich erhältlich, der ein Messfeld von 240 x 400 mm bzw. 380 x 600 mm abdeckt. Dadurch können große Messobjekte mit hoher Genauigkeit erfasst werden.

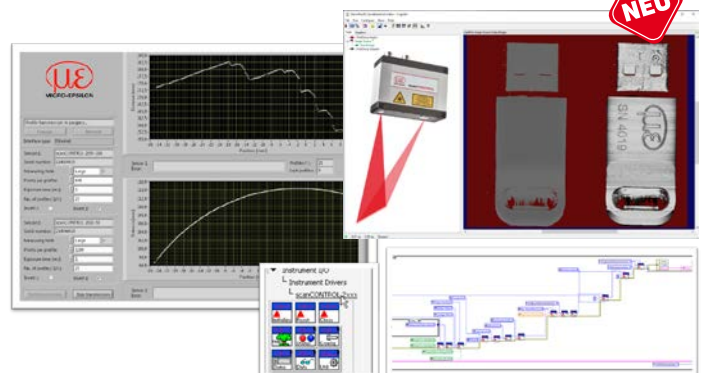
**scanCONTROL Configuration Tools**

Konfiguration von verschiedenen Messprogrammen über einfache Mausinteraktion  
Dynamische Nachführung der Auswertung im Profil  
Parametrierung der Ausgänge und Darstellung der Messwerte  
Ausgabe der Messwerte über eine große Anzahl an Schnittstellen



**scanCONTROL Softwareintegration**

Ethernet GigE Vision  
SDK für die schnelle Integration in C/C++ (Linux und Windows) oder C# (Windows) Applikationen  
Beispiel VIs für NI LabVIEW zur Integration mittels LLT.DLL oder NI IMAQdx  
Kompatibel mit **COGNEX® VisionPro**



# Optische Mikrometer & Lichtleitersensoren

## optoCONTROL

- Verschiedene Ausführungen für zahlreiche Anwendungen
- Großer Arbeitsabstand
- Kompakte Bauformen mit integriertem Controller
- Hohe Genauigkeit
- Große Messbereiche bis 95 mm
- Erfassung von Kanten, Spalten, Positionen und Durchmesser bei runden Objekten
- Prüfen und Detektieren von Position und Anwesenheit



Optische Mikrometer werden hauptsächlich zur Produktionskontrolle und Qualitätsüberwachung eingesetzt und messen sowohl Endlosmaterial als auch Stückgut. Die verwendeten Technologien sind für ein breites Einsatzspektrum geeignet. Die kompakten Modelle der optoCONTROL Familie sind für Anwendungen an der Produktionslinie genauso geeignet wie zur Integration in Prüfmaschinen und Fertigungsautomaten. Die hohen Messraten stellen eine hohe und kontinuierliche Taktrate im Produktionsprozess sicher.

Alle optoCONTROL Modelle arbeiten ohne rotierenden Spiegel und sind daher völlig verschleißfrei. Der parallele Lichtvorhang wird durch spezielle Optiken in der Lichtquelle erzeugt. Hochwertige Komponenten in der Empfangsoptik, z. B. Filter und Linsen, ermöglichen die hohe Genauigkeit der Mikrometer. Daher eignen sich die optoCONTROL Mikrometer besonders für Bereiche, in denen hohe Präzision und Zuverlässigkeit gefordert werden.



Durchmessermessung an konischen Verengungen



Inline Konturmessung von Drehteilen



Durchmessermessung von extrudierten Erzeugnissen



**optoCONTROL 1200**  
Kompakte Highspeed-Mikrometer (Laser)

Messbereiche (mm) 2 | 5 | 10 | 16 | 20 | 30

Linearität  $\pm 40 \mu\text{m}$  (unabhängig)

Auflösung  $10 \mu\text{m}$

Grenzfrequenz 100 kHz

Integrierter Controller



**optoCONTROL 2520**  
Kompakte Laser-Mikrometer (Klasse 1M)

Messbereich (mm) 46 | 95

Linearität  $\pm 12 \mu\text{m}$

Auflösung  $1 \mu\text{m}$

Messrate 2,5 kHz

Integrierter Controller (Webinterface)



**optoCONTROL 2600**  
Hochauflösende Mikrometer (LED)

Messbereich (mm) 40

Linearität  $\pm 3 \mu\text{m}$

Auflösung  $0,1 \mu\text{m}$

Messrate 2,3 kHz

Externer Controller

**optoCONTROL 2700**  
High-Performance-Mikrometer  
für höchste Anforderungen

Messbereich (mm) 40

Linearität  $\leq 1 \mu\text{m}$

Auflösung 10 nm

Messrate 5,0 kHz

Integrierter Controller



**optoCONTROL CLS1000**  
Lichtleiter-Sensor für industrielle Anwendungen

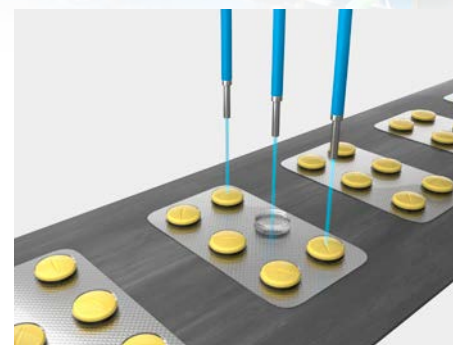
- Äußerst robust und kompakt
- Zahlreiche Lichtleitersensoren
- Große Tast- und Reichweite
- Äußerst hohe Fremdlichtbeständigkeit
- Vielzahl an Teach-in-Verfahren und Ausgangsarten



Risskontrolle von Bandmaterial



Nuterkennung auf Welle



Verpackungskontrolle von Blistern

# Hochpräzise 3D-Messung und Oberflächeninspektion



Mit den Sensorsystemen surfaceCONTROL, reflectCONTROL und scanCONTROL präsentiert Micro-Epsilon eine neue Generation an 3D-Sensoren, die auf einer gemeinsamen Softwareplattform basieren. Die 3D-Sensoren werden zur hochauflösenden Geometrie- und Oberflächenvermessung eingesetzt und erfassen das Messobjekt per Scan oder per Single-Snapshot, was eine schnelle Prüfung von matten und glänzenden Oberflächen erlaubt. Entgegen herkömmlicher 3D-Systeme mit 2.5D-Auswertung ermöglicht die Valid3D-Technologie von Micro-Epsilon eine vollständige Darstellung und präzise Auswertung der 3D-Punktwolke.

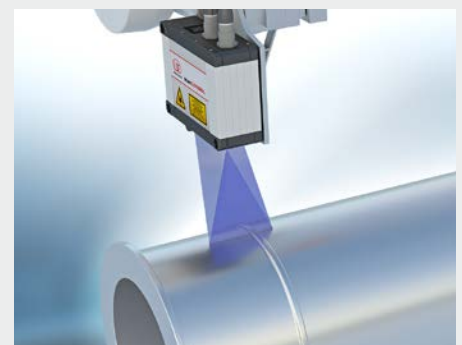
Eingesetzt werden die 3D-Sensoren beispielsweise zur geometrischen Bauteilprüfung, zur Lagebestimmung, zur Anwesenheitsprüfung und zur Ebenheits- bzw. Planitätsmessung. Dank der hohen Leistungsfähigkeit werden die Sensoren für Inline-Anwendungen, am Roboter und auch zur Offline-Inspektion genutzt.



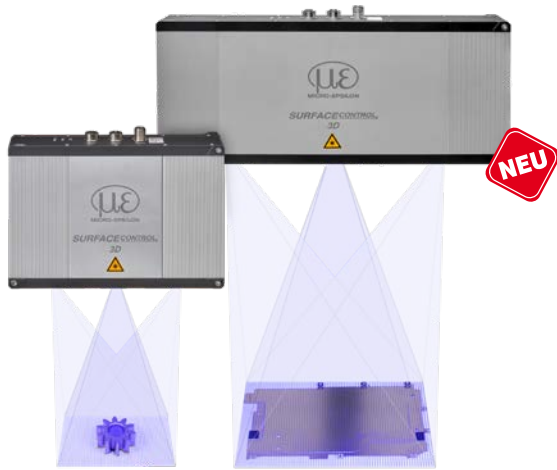
3D-Prüfung von Bauteilen



3D-Formerfassung von Wafern



Scan von Bauteilen vor dem Laser-Auftragsschweißen



### surfaceCONTROL 3D 3200/3500

3D-Sensor zur Geometrie-, Form- und Oberflächenprüfung

Höchste Präzision in z bis zu 0,4 µm

Vollständige 3D-Aufnahmen ab 0,2 s

Mikrometeregenaue Snapshots bei gleichzeitig großen Messfeldern

**Neu:** für große Messfelder 240 x 150 mm



### surfaceCONTROL 3D 2500

3D-Inspektion von großformatigen Oberflächen

Große Messfelder

Erkennung unterschiedlichster Oberflächenformfehler

Erfassung und Auswertung der 3D-Oberflächendaten innerhalb von wenigen Sekunden



### reflectCONTROL SENSOR

Vollständige Inspektion spiegelnder und glänzender Oberflächen

Höchste z-Genauigkeit < 1 µm

Erfassung und Auswertung der 3D-Oberflächendaten innerhalb von wenigen Sekunden



### reflectCONTROL Automotive

Vollautomatische Oberflächeninspektion von lackierten Autokarosserien

Ideal für großflächige und gekrümmte Objekte

Erkennung von Fehlstellen, Einschlüssen, Kratern usw.



### scanCONTROL 3D

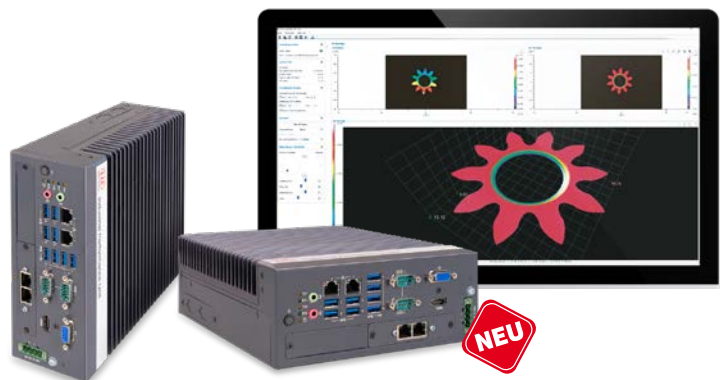
Präzise Laser-Linien-Scanner für 3D-Punktwolken

Roter Laser und patentierte Blue-Laser-Technologie

Bis zu 2048 Punkte pro Profil

Messraten bis 10.000 Hz

Eine Bauform für alle Messbereiche



### Die leistungsstarke Lösung von 3D-Messaufgaben

Die Industrial Performance Unit (IPU) ist eine leistungsstarke Rechnerplattform für die effiziente Inbetriebnahme von Micro-Epsilon 3D-Sensoren. Gemeinsam mit der 3DInspect Software können die Sensoren parametrisiert und die Punktwolken ausgewertet werden. Über den GenICam-Standard wird eine hohe Kompatibilität zu Bildverarbeitungsumgebungen ermöglicht.

# Präzise Farbsensoren, Farbmesssysteme und LED Analyzer

## colorSENSOR / colorCONTROL

- Berührungslose Farbmessung für industrielle Anwendungen
- Präzise und schnelle Messungen auch auf schwach reflektierenden Oberflächen
- Zahlreiche Sensoren für alle Aufgabenstellungen
- Messgenauigkeiten  $\Delta E$  bis 0,08
- Messfrequenzen bis 30 kHz
- Intuitive Bedienung und Konfiguration
- Ethernet- und RS232-Prozessschnittstelle



Farbsensoren von Micro-Epsilon werden zur präzisen Farbmessung und Farberkennung eingesetzt. Die Sensoren messen Farbwerte, Intensitäten und Funktionen auf verschiedenen Oberflächen. Dadurch finden sie Anwendung in einer Vielzahl an Applikationen und stehen für eine hohe Produktivität und Kostenreduktion in der Fertigung, Automatisierung und Qualitätssicherung.

Die colorSENSOR und colorCONTROL Farbsensoren werden für zahlreiche Messaufgaben eingesetzt. Neben der Druckmarkenerkennung oder Chargenprüfung werden die Sensoren für Messaufgaben eingesetzt, die mit anderen Messverfahren nicht lösbar sind. Beispielsweise prüfen die Sensoren die Anwesenheit von transparenten Lacken oder bestimmen die Ausrichtung von Flaschen anhand einer Prägemarke. Die MFA LED Analyzer prüfen darüber hinaus die Funktion, Farbe und Intensität von LEDs, Lampen oder Leuchtmittel. Dank der hohen Genauigkeit und Messrate ist das Einsatzspektrum äußerst vielfältig und in zahlreichen Branchen zu finden.



Kontrolle der Farbgleichheit bei Anbauteilen in der Automobilfertigung



Überprüfung des Innenlacks in Aluminiumdosen



Sortierung von Kunststoffbauteilen (Steckerfarben)



### colorSENSOR CFO

Präzise True Color Farbsensoren für Industrie und Automation

Reproduzierbarkeit  $\Delta E \leq 0,3$

Messgeschwindigkeit max. 30 kHz

Farbspeicher 320 Farben in 254 Farbgruppen

Zahlreiche Sensoren für alle Oberflächen

**NEU** colorSENSOR CFO250 zur schnellen Messwertausgabe



### CFS Sensoren

mit integrierten Glasfaser-Lichtleitern zur Adaption an colorSENSOR CFO Controller

Umgebungstemperatur -40 ... 400 °C

Arbeitsabstand 5 ... 320 mm

Messfleckdurchmesser 0,8 ... 70 mm



### colorSENSOR OT-3-LD

Farbsensoren mit Festoptik für große Messabstände

Reproduzierbarkeit  $\Delta E \leq 0,9$

Schaltfrequenz max. 35 kHz

Farberkennung aus großer Distanz bis 900 mm



### colorCONTROL MFA

Sensorsystem zur LED-Prüfung

Farbunterscheidung, Intensitätsprüfung & Funktionstest von LEDs

Wahlweise mit 7, 14, 21 oder 28 Messkanälen



### colorCONTROL ACS7000

Inline-Farbmesssystem für berührungslose Farbmessung

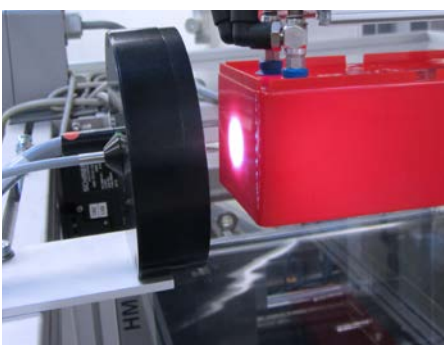
Messgeometrien Transmissionssensor, Ringsensor, 30°/0°-Sensor

Reproduzierbarkeit  $\Delta E \leq 0,08$

Messbereich spektral 390 ... 780 nm

Messrate 2 kHz

Farberkennung über eingelernte Referenzliste



Inline-Farbmessung von Kunststoff-Spritzgussteilen direkt nach der Entformung



Inline Farbmessung des Farbverlaufs von transparenten Folien und Acryl-Gläsern



Farbmessung von Endlosband-Beschichtung wie Aluminium, Zink und Papier im Produktionsbetrieb

# Berührungslose Infrarot-Pyrometer

für industrielle Messaufgaben

## thermoMETER

- Infrarot-Pyrometer zur berührungslosen Temperaturmessung
- Temperaturbereiche von  $-50\text{ °C}$  bis  $1600\text{ °C}$
- Kompakte Bauform zur berührungslosen Temperaturmessung ohne Beeinflussung des Objekts
- Überwachung von heißen, sich schnell bewegenden oder schwer zugänglichen Objekten
- Robust, verschleißfrei und zuverlässig



Infrarot-Pyrometer von Micro-Epsilon bestimmen aus der vom Objekt abgegebenen Infrarotstrahlung berührungslos die Objekttemperatur. Die thermoMETER Serie eröffnet zahlreiche Möglichkeiten zur Messung und Darstellung von Temperaturverläufen in industriellen Anwendungsfeldern. Da die Messung berührungslos erfolgt, arbeiten die Pyrometer verschleißfrei und sind somit ideal für den zuverlässigen und langlebigen Einsatz geeignet. Wählbare Modelle und Optiken ermöglichen den Einbau in unterschiedlichen Abständen zur Oberfläche. Somit erfolgt die Messung bei kritischen Einsatzgebieten aus sicherer Entfernung zum Messobjekt.

### Wegweisende Infrarot-Technologie für industrielle Anwendungen

Die thermoMETER Pyrometer verbinden hohe Genauigkeit mit Messungen in Umgebungstemperaturen von bis zu  $250\text{ °C}$  ohne Kühlung. Neuartige Infrarot-Sensorelemente mit kleinen Abmessungen und hoher Empfindlichkeit ermöglichen herausragende Sensoreigenschaften mit hoher Messgenauigkeit und kurzer Ansprechzeit. Die Temperatursensoren werden hauptsächlich im Maschinenbau, in Forschung und Entwicklung, Instandhaltung sowie zur Prozessüberwachung eingesetzt.



Temperaturmessung in der Kunststoffindustrie



Temperaturmessung in der Glasindustrie



Temperaturmessung in der Metallindustrie





**thermoMETER CS / CSmicro / CSLaser**

Kompakt, miniaturisiert und preisgünstig  
 Temperaturbereiche von -50 °C bis 1030 °C  
 Robuste beschichtete Siliziumoptik  
 Integrierte Elektronik  
 Skalierbarer Analogausgang: 0 - 10 V / 0 - 5 V  
 Ideal für OEM, auch als Zwei-Draht-Variante  
 und hochauflösende Modelle verfügbar



**thermoMETER CT / CTfast**

Sehr preisgünstig und genau  
 Temperaturbereiche von -50 °C bis 975 °C  
 Kurze Erfassungszeiten ab 3 ms  
 Bis 180 °C Umgebungstemperatur  
 ohne Kühlung



**thermoMETER CTM2/M3**

Ausführung für Metallproduktion,  
 Temperaturbereiche von 50 °C bis 1600 °C

**thermoMETER CTM4**

Schnelle Messung von Metallen und Nichtmetallen  
 dank großem, kurzwelligem Spektralbereich

**thermoMETER CThot**

für schwierige Umgebungsbedingungen bis  
 250 °C Umgebungstemperatur ohne Kühlung



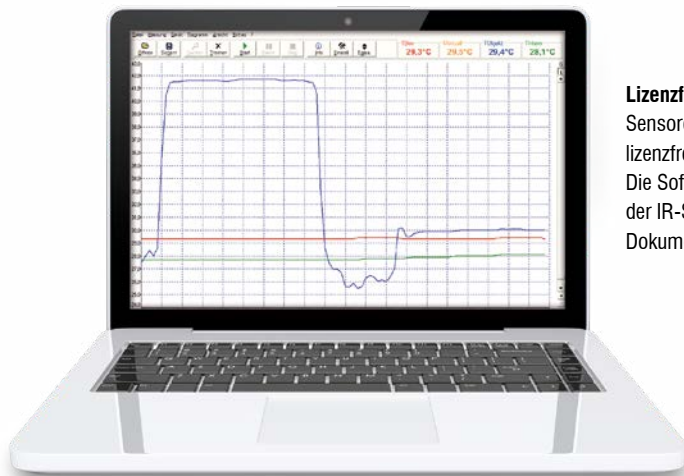
**thermoMETER CTLaser**

Präzises Pyrometer mit Laservisier  
 Temperaturbereiche von -50 °C bis 975 °C  
 Infrarotmessköpfe mit bis zu 75:1 optischer  
 Auflösung, ab 0,9 mm Messfleck  
 Doppel-Laser markiert die exakte Messstelle  
 ab einer Messfleckgröße von 1 mm  
 Erfassungszeit ab 120 ms



**thermoMETER TIM 8**

Intelligentes Spotfinder-Pyrometer  
 Temperaturbereiche von -20 °C bis 900 °C  
 Robustes und kompaktes Pyrometer  
 mit Motorfokus  
 Hervorragende optische Auflösung  
 Autonomer Betrieb mit automatischer Spotsuche  
 und direktem Analogausgang  
 Für Temperaturmessungen im Maschinenbau  
 und in der Automatisierung



**Lizenzfreie Auswertesoftware**

Sensoren mit Digitalschnittstellen werden mit der  
 lizenzfreien Software compactCONNECT ausgeliefert.  
 Die Software ermöglicht die einfache Parametrierung  
 der IR-Sensoren und dient außerdem der Analyse und  
 Dokumentation von Temperaturmesswerten.

# Kompakte Wärmebildkameras

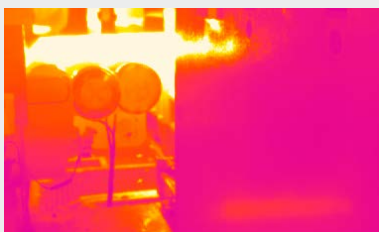
für industrielle Messaufgaben

## thermoIMAGER

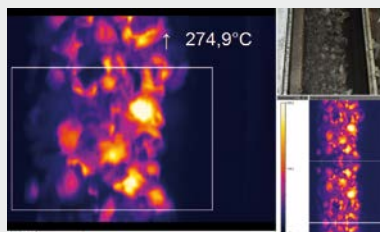
- Kompakte Wärmebildkameras zur berührungslosen Temperaturmessung ohne Beeinflussung des Objekts
- Temperaturbereich von  $-20\text{ °C}$  bis  $1900\text{ °C}$
- Überwachung von heißen, sich schnell bewegenden oder schwer zugänglichen Objekten
- Schnelle Erkennung von Temperaturabweichungen in der Stromverteilung, in Maschinen und Fertigungsprozessen
- Leistungsstarke Software im Lieferumfang enthalten
- Software Developer Kit mit Beispielen, u.a. C, C++, C# im Lieferumfang



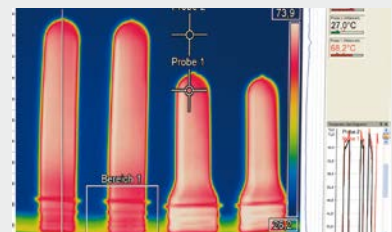
Die thermoIMAGER Wärmebildkameras sind für den industriellen Einsatz konzipiert. Die Kameras überzeugen durch ihre kompakte Bauform und ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Sie sind mit verschiedenen Wellenlängen verfügbar, die für verschiedene Branchen optimiert sind. Die Daten werden in Echtzeit von der Kamera über eine USB-Schnittstelle zur Software übertragen. Die leistungsfähige Prozess- und Analyse-Software ist im Lieferumfang enthalten und ermöglicht die Erfassung von Wärmebildern mit bis zu 128 Hz. Die Daten können in einer Bild- oder Video-Datei gespeichert werden und offline ohne Kamera zu einem späteren Zeitpunkt betrachtet und ausgewertet werden. Darüber hinaus kann die Software als Runtime-Anwendung verwendet werden, wobei der Nutzer die Umgebung spezifisch programmieren und konfigurieren kann (z. B. mehrere Überwachungsfenster, Alarme, Hotspot-Lokalisierungen, Line Profiles). Fortschrittliche Schnittstellenkonzepte ermöglichen die Einbindung in Netzwerke und automatisierte Systeme.



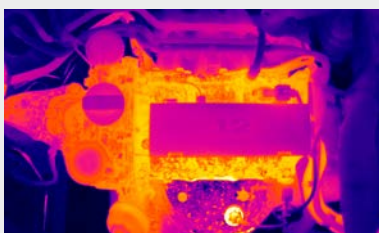
Temperaturüberwachung im Warmwalzbereich



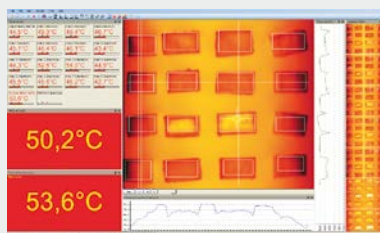
Überwachung eines Kohlebandes



Wärmebildaufnahmen von Preformen bei der PET-Flaschenproduktion



Gestochen scharfe Infrarotbilder und -videos zur Prozessoptimierung



Exakte Temperaturmessung auf bewegten Glasflächen durch Zeilenkamera-Funktion



Temperaturüberwachung in der Gebäudethermografie



### thermoIMAGER TIM 160S

Temperaturbereiche:  
-20 °C bis 900 °C (Sonderversion 1500 °C)  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von 0,08 K  
Austauschbare Objektive  
12° FOV, 30° FOV, 55° FOV oder 80° FOV  
Echtzeit-Thermographie mit 120 Hz Bildfrequenz über USB 2.0 Schnittstelle  
Extrem leicht (195 g) und robust (IP67)  
Extrem kompakt, 45 x 45 x 62 - 77 mm  
Analogeingang und -ausgang, Trigger-Interface



### thermoIMAGER TIM QVGA/QVGA-HD

Detektor mit 382 x 288 Pixel  
Temperaturbereiche:  
-20 °C bis 900 °C (Sonderversion 1500 °C)  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von bis zu 0,04 K  
Austauschbare Objektive & industrielles Zubehör  
Bildaufnahme in Echtzeit mit 80 Hz  
Analogeingang und -ausgang, Trigger-Interface



### thermoIMAGER TIM 640 VGA

Thermografie mit VGA-Auflösung  
640 x 480 Bildpunkte  
Temperaturbereiche:  
-20 °C bis 900 °C (Sonderversion 1500 °C)  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von 0,075 K  
Radiometrische Videoaufnahmen mit 32 Hz  
Analogeingang und -ausgang, Trigger-Interface



### thermoIMAGER TIM M1/TIM M-08

Wärmebildkamera für heiße Metalloberflächen  
Temperaturbereiche:  
450 °C bis 1900 °C  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von < 1 K  
Optische Auflösung 764 x 480 Pixel  
Spektralbereich 0,92 bis 1,1 µm / 500 bis 540 nm



### thermoIMAGER TIM 40

Kompakte OEM-Wärmebildkamera  
Optische Auflösung: 382 x 288 Pixel  
Temperaturbereiche: -20 °C bis 900 °C  
Bildwiederholfrequenz bis zu 80 Hz  
Hervorragende optische Auflösung sowie ein Messfleck-Distanz-Verhältnis von 390:1  
Objektive mit 18°, 29°, 53°, 80° FOV



### thermoIMAGER Mikroskopoptik

Wärmebildkamera mit Mikroskopoptik  
Messbereiche:  
-20 °C bis 100 °C / 0 °C bis 250 °C / 150 °C bis 900 °C  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von 90 mK bzw. 120 mK  
Optische Auflösung: 382x288 bzw. 640x480 Pixel  
Kleinster Messfleck: 42 µm / 28 µm  
Spektralbereich: 7,5 bis 13 µm



### thermoIMAGER NetPCQ

Embedded industrial PC Lösung mit passiver Kühlung für thermoIMAGER Anwendungen  
Unterstützt alle thermoIMAGER TIM Modelle  
Integrierte Watchdog-Funktion



### Cooling Jacket Advanced

Universelles Kühlgehäuse bis 315 °C  
Umgebungstemperaturen von bis zu 315 °C  
Luft-/ Wasserkühlung mit integriertem Freiblasvorsatz und optionalen Schutzfenstern  
Modulares Konzept für einfache Montage unterschiedlichster Kameras und Optiken

# > Innovative Sensorik

für spezielle Anwendungen



Neben den Standardsensoren der unterschiedlichen Messverfahren hat Micro-Epsilon eine Vielzahl von Sensoren für spezielle Anwendungen entwickelt, die über die reine Weg- und Positionsmessung hinausgehen.

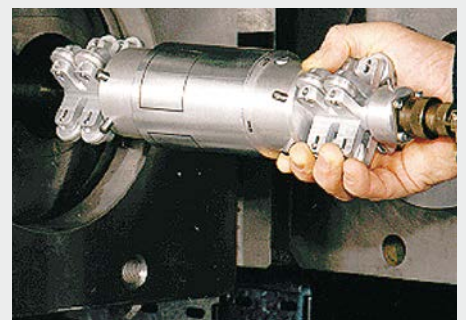
Diese anwendungsspezifischen Sensoren wurden für spezielle Messaufgaben entwickelt und haben sich dort vielfach bewährt. In diesen Entwicklungen steckt das langjährige Know-how, das Micro-Epsilon in der Konzeption und Anwendung von Sensorik gesammelt hat. Dabei stehen hohe Leistungsfähigkeit, Präzision und Zuverlässigkeit stets im Fokus – und das zu wirtschaftlichen OEM-Konditionen.



Drehzahlmessung von Turboladern



Messung der thermischen Ausdehnung in Spindeln



Innendurchmesser-Inspektion von Extrudergehäusen



### SGS Spindle Growth System

Sensorsystem zur Erfassung der thermischen Ausdehnung von Werkzeugspindeln

Messbereich 500  $\mu\text{m}$

Auflösung 0,5  $\mu\text{m}$

Hoher Temperaturbereich



### idiamCONTROL

Berührungslose Überprüfung von Extruderbohrungen

Berührungsloses und verschleißfreies Messverfahren für alle Metalle ohne Kalibrierung

Exakte, zerstörungsfreie Prüfung



### DZ140

Sensor für die Drehzahlmessung von Turboladern im Fahrbetrieb und -versuch

Optimiert für moderne, dünne Schaufeln aus Aluminium oder Titan

Drehzahlmessung von 200 bis 400.000 U/min

Großer Betriebstemperaturbereich

Großer Abstand zwischen Sensor & Schaufel

Keine Rotormodifikation notwendig



### combiSENSOR

Einseitige Dickenmessung von Kunststoffolie und beschichteten Metallen (Batteriefolie)

Messobjektdicke	40 $\mu\text{m}$ bis max. 6 mm
-----------------	--------------------------------

Arbeitsabstand	2 bis 10 mm
----------------	-------------

Auflösung	0,0018 % d.M.
-----------	---------------

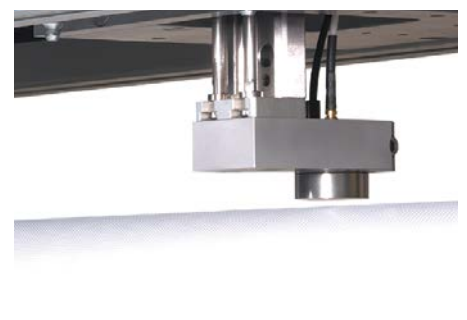
Grenzfrequenz	1 kHz (-3 dB)
---------------	---------------



Inline-Garndickenmessung

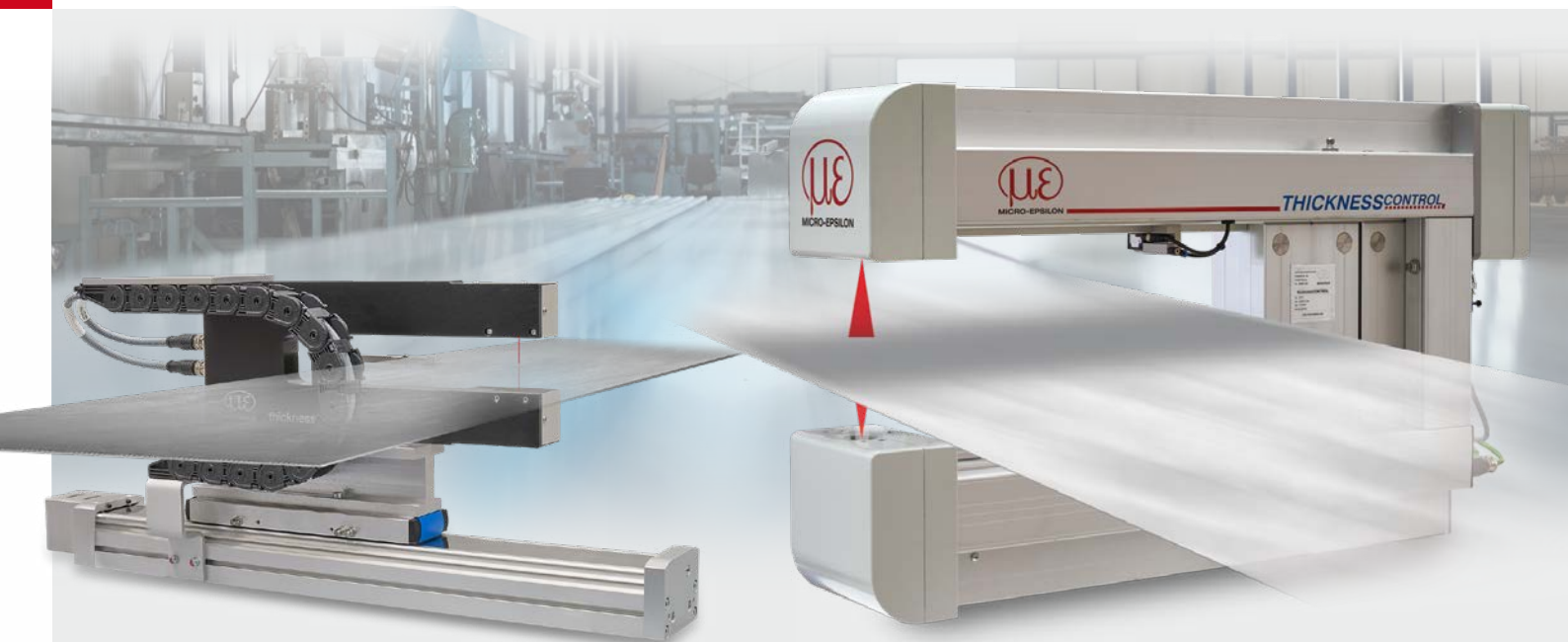


Beladungserkennung in Waschmaschinen



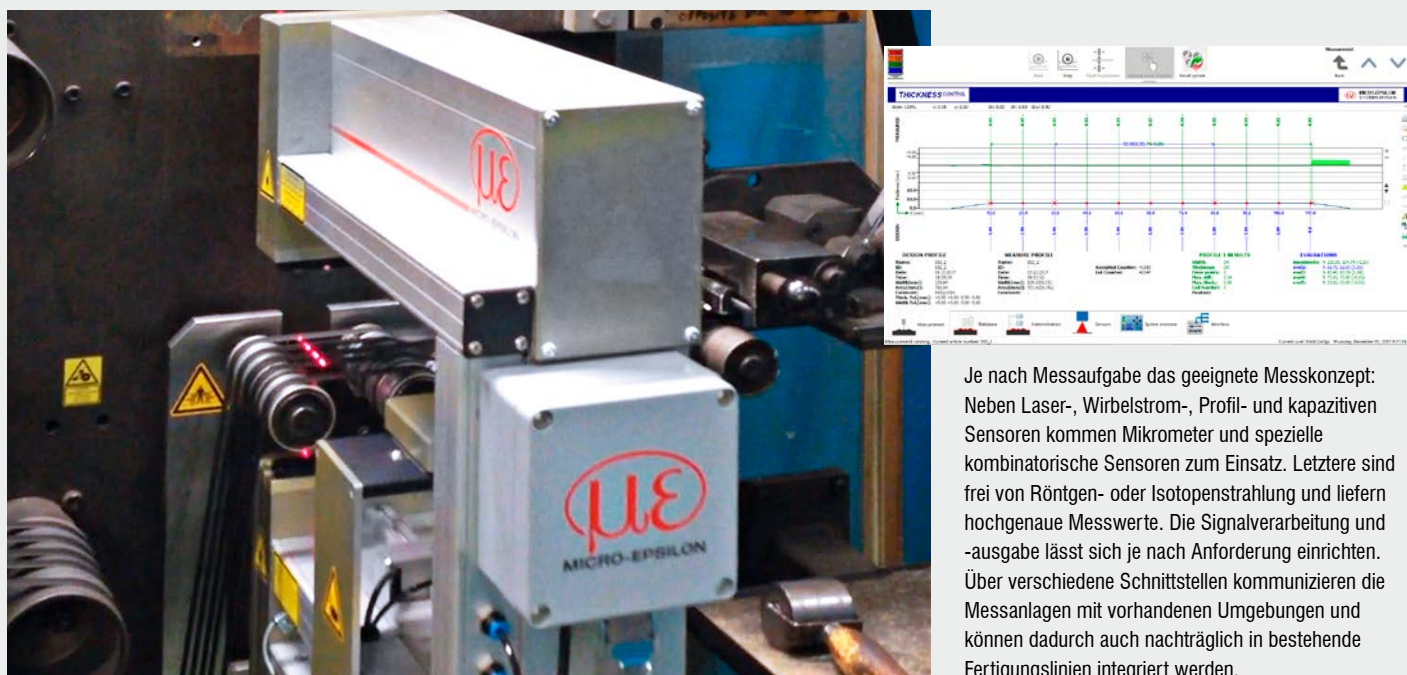
Berührungslose Inline-Dickenmessung von Folien

# ➤ Mess- und Prüfanlagen

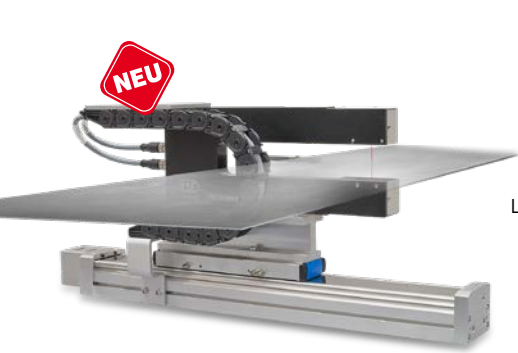


Mess- und Prüfanlagen von Micro-Epsilon vereinen Sensoren, Software und Mechanik in einem integrierten Gesamtsystem. Die Systeme werden zur Prozessüberwachung und Qualitätssicherung in der Fertigungslinie eingesetzt und überzeugen durch hohe Präzision und Integrierbarkeit. Die eingesetzten Sensor- und Softwarebausteine stammen aus der Micro-Epsilon Unternehmensgruppe, was eine optimale und effiziente Abstimmung der Komponenten ermöglicht.

Diese Mess- und Prüfanlagen werden in bestehende oder neu konzipierte Prozesslinien integriert, um vollautomatisiert Anwendungen wie Dickenmessungen, Oberflächeninspektionen und Teileklassifizierungen durchzuführen. Eingesetzt werden die Systeme beispielsweise in Metallwalzwerken, in der Batterieproduktion, in der Kunststoffindustrie sowie in der Herstellung von Reifen und technischem Gummi.



Je nach Messaufgabe das geeignete Messkonzept: Neben Laser-, Wirbelstrom-, Profil- und kapazitiven Sensoren kommen Mikrometer und spezielle kombinatorische Sensoren zum Einsatz. Letztere sind frei von Röntgen- oder Isotopenstrahlung und liefern hochgenaue Messwerte. Die Signalverarbeitung und -ausgabe lässt sich je nach Anforderung einrichten. Über verschiedene Schnittstellen kommunizieren die Messanlagen mit vorhandenen Umgebungen und können dadurch auch nachträglich in bestehende Fertigungslinien integriert werden.



**thicknessGAUGE C.L**  
Eingesetzte Sensorik:  
Lasertriangulations- Wegsensoren



**thicknessGAUGE C.C**  
Eingesetzte Sensorik:  
Konfokal-chromatische Wegsensoren



**thicknessGAUGE O.EC**  
Eingesetzte Sensorik:  
combiSENSOR

**thicknessGAUGE C-Rahmen-Systeme**

Sensorsystem zur präzisen  
Inline-Dickenmessung

Messung vieler Oberflächen / Materialien  
dank verschiedener Sensortechnologien

Verfahrbar durch Linearachse  
Vollautomatische Kalibrierung



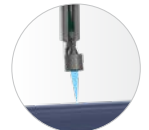
**thicknessGAUGE C.LP**  
Eingesetzte Sensorik:  
Blue-Laser-Profilesensoren

**thicknessGAUGE O-Rahmen-Systeme**

Sensorsystem zur präzisen Dickenmessung  
von Band- und Plattenmaterial

Kompakte Komplettlösung zur  
Inline-Dickenmessung

Verschiedene Materialbreiten bis 1.250 mm  
Traversierende Messung oder Festspurmessung



**thicknessGAUGE O.IMS**  
Eingesetzte Sensorik:  
Weißlicht-Interferometer



**Systeme für die Komponentenfertigung  
in der Gummi- und Reifenproduktion**

- Profilometer
- Farbcode
- Längenmessung



**Systeme für die Endkontrolle  
in der Gummi- und Reifenproduktion**

- Reifengeometrie
- Reifenmarkierung
- Reifenidentifikation



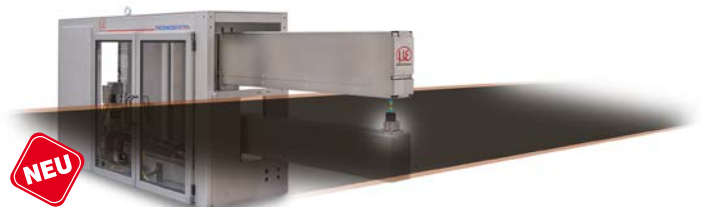
**Anlagen für die  
Kunststoff-Prüfung**

- C-Rahmen zur Dickenmessung von Flachfolie
- O-Rahmensysteme zur Profildickenmessung
- Reversier-Rahmensysteme zur Blasfolien-  
Profildickenmessung



**Systeme zur Metaldickenmessung**

- Für schnelle und präzise Messungen auf alle Legierungen
- Laser-Sensorik, frei von Isotopen- oder Röntgenstrahlung
- Stabile Messung unabhängig von Bandbewegungen, Verkippung  
und Oberfläche
- Für Kaltwalz- und Warmwalzwerke



**Messsysteme für die Batterieproduktion**

- Hochpräzises Dickenmesssystem für beschichtete Anoden-  
und Kathodenfolien
- Quad-Messsystem bestehend aus zwei robusten Messrahmen,  
die jeweils acht konfokale Sensoren beinhalten
- Robuste Bauform mit Temperaturkompensation
- Messbereich Dicke <6 mm
- Systemgenauigkeit  $\pm 0,3 \mu\text{m}$



**MICRO-EPSILON**

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](http://www.micro-epsilon.de)