



# Produktübersicht

# Sensoren und Messsysteme

|          |            |
|----------|------------|
| Weg      | Dimension  |
| Abstand  | Temperatur |
| Position | Farbe      |



# Mehr Präzision.



## Warum Micro-Epsilon?

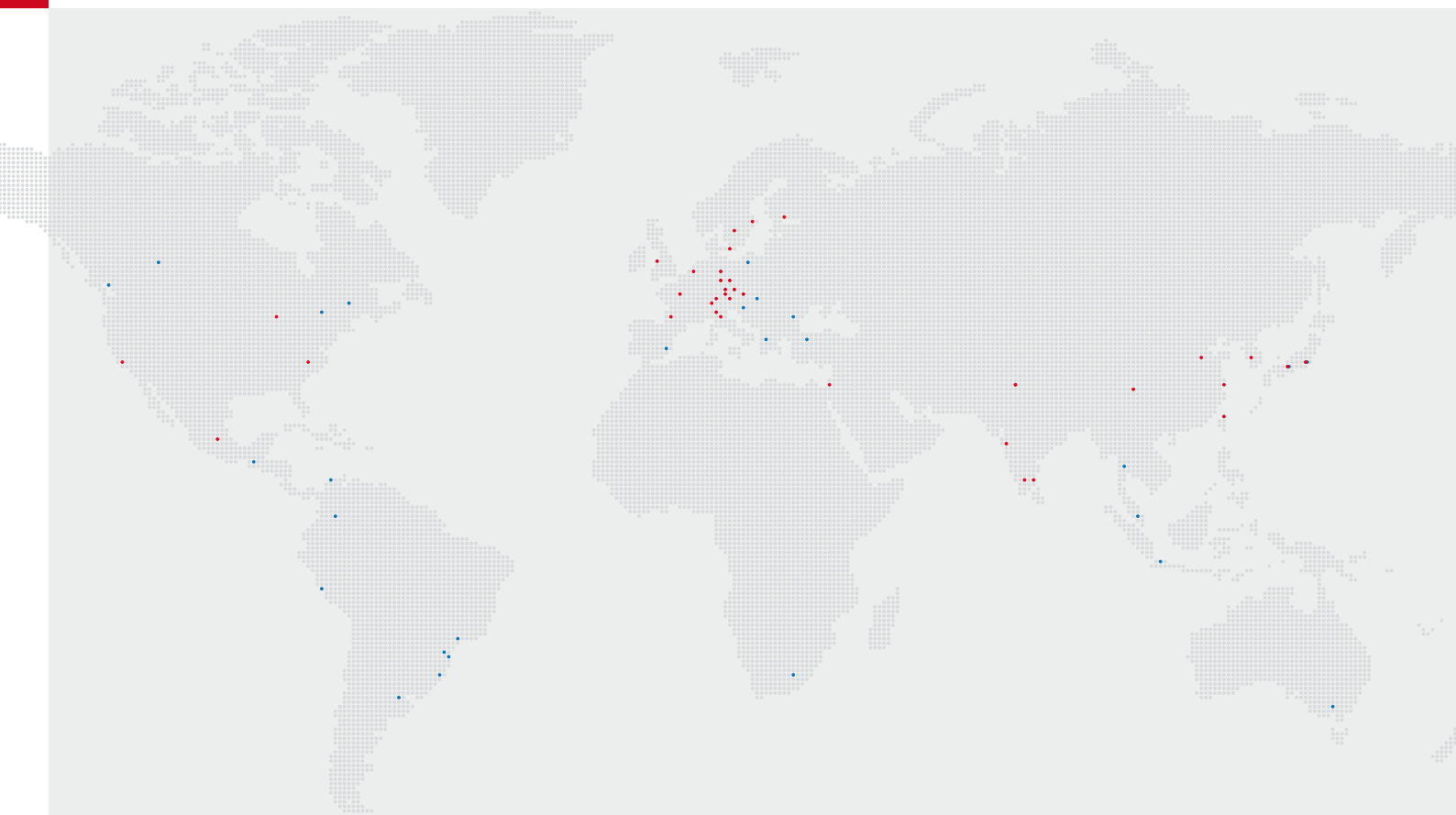
- Mehr Präzision und Innovation – Made in Germany
- Umfangreiches Produktportfolio: integrierbar, performant und flexibel
- Beratung, Entwicklung & Produktion aus einer Hand
- Gemeinsam mit unseren Kunden: Qualität und Lösungskompetenz in Serie & OEM
- Tiefes Branchen- und Applikationswissen in Automatisierung,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

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-Pyrometer                                           | 32 - 33      |
|                                                        |              |
| <b>Anwendungsspezifische Lösungen</b>                  | <b>Seite</b> |
| Spezialsensoren und OEM-Sensoren                       | 34 - 35      |
| Kompakte Sensorsysteme                                 | 36 - 37      |
| Mess- und Prüfanlagen                                  | 38 - 39      |

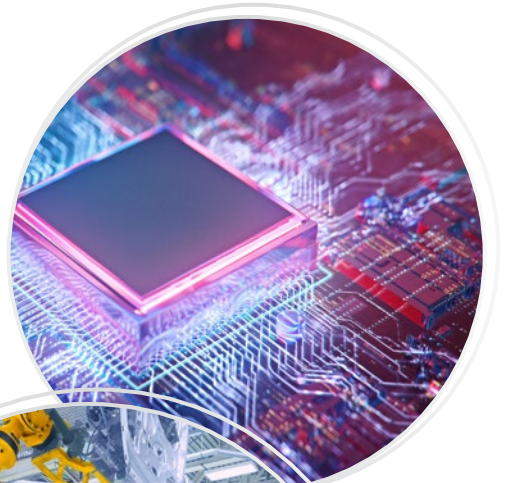


Sensoren und Messgeräte von Micro-Epsilon werden in zahlreichen Branchen eingesetzt. Ob zur Qualitätssicherung, für Anwendungen in der Instandhaltung, für die Prozess- und Maschinenüberwachung, die Automation sowie für Forschung und Entwicklung – Sensoren tragen stets einen entscheidenden Teil zur Verbesserung 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



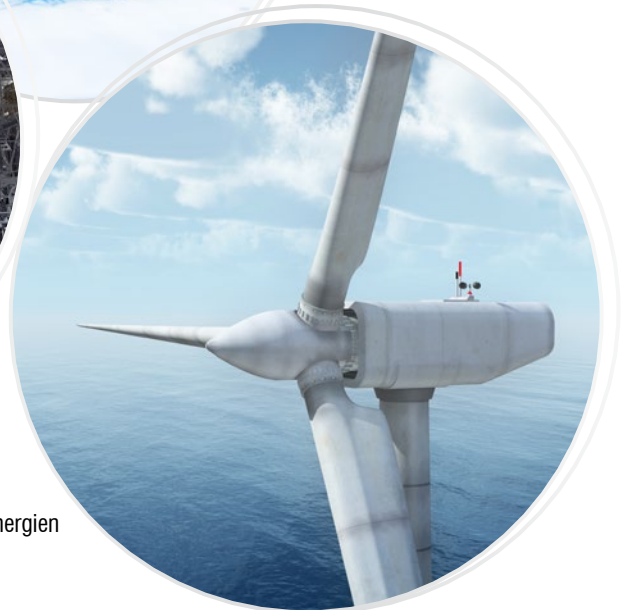
Additive Fertigung



Automotive



Erneuerbare Energien





# Laser-Triangulationssensoren

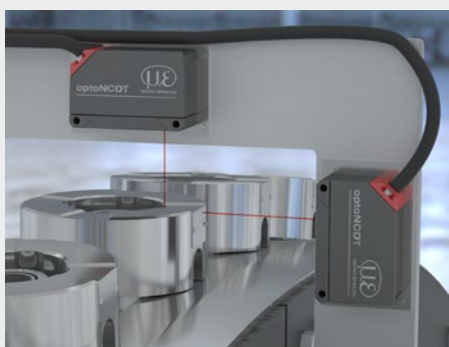
zur präzisen Weg- und Abstandsmessung

## optoNCDT

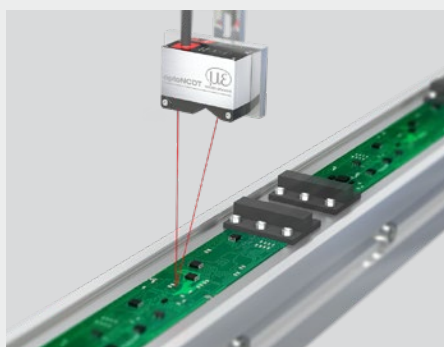
- Messung von Weg, Abstand und Position auf zahlreichen Oberflächen
- Erfassung kleinster Teile durch punktförmige Messung
- Umfangreiches Produktportfolio mit zahlreichen Messbereichen
- Hohe Auflösung und Linearität
- Ideal für Messaufgaben mit hoher Messrate
- Zahlreiche Schnittstellen, auch zur Busanbindung



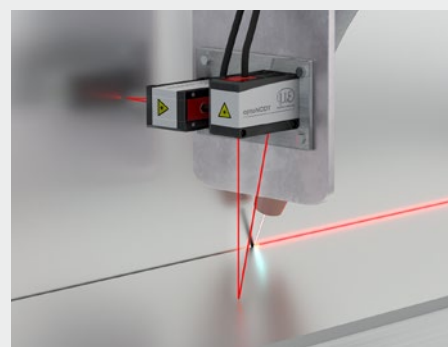
Die optoNCDT Sensoren sind für Messaufgaben in der Fabrikautomatisierung sowie zur Integration in Maschinen und in Anlagen konzipiert. Die robusten Laser-Sensoren verfügen bei sehr kompakten Abmessungen über einen integrierten Controller. Dadurch wird eine einfache Montage und Verdrahtung in beengten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



Dimensionsprüfung von Drehteilen



Einsatz in der Leiterplattenbestückung



Abstandsregelung beim Laserschweißen





#### optoNCDT 1x20

Kompakter Lasertriangulations-Wegsensor für schnelle und präzise Messungen

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Messbereiche (mm)  | 10   25   50   100   200   500 |
| Linearität         | $\leq \pm 0,08 \%$ d.M.        |
| Reproduzierbarkeit | ab 0,5 $\mu\text{m}$           |
| Messrate           | 2 kHz   4 kHz   8 kHz          |

Neu: optoNCDT 1220 mit IO-Link



#### optoNCDT 1900

Innovativer Laser-Wegsensor für Advanced Automation

|                    |                                    |
|--------------------|------------------------------------|
| Messbereiche (mm)  | 2   10   25   50   100   200   500 |
| Linearität         | $< \pm 0,02 \%$ d.M.               |
| Reproduzierbarkeit | ab 0,1 $\mu\text{m}$               |
| Messrate           | 10 kHz                             |

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



#### optoNCDT 5500

Die neue Klasse der High-Performance Lasersensoren: hochpräzise und schnell

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Messbereiche (mm)  | 10   25   100   200   |
| Linearität         | ab 0,015 % d.M.       |
| Reproduzierbarkeit | ab 0,15 $\mu\text{m}$ |
| Messrate           | bis 75 kHz            |



#### optoNCDT 1750-DR

Laser-Sensor für spiegelnde Oberflächen

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Messbereiche (mm)  | 2   10   20             |
| Linearität         | $\leq \pm 0,08 \%$ d.M. |
| Reproduzierbarkeit | ab 0,1 $\mu\text{m}$    |
| 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        | $\leq \pm 0,03 \%$ 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        | $\leq \pm 0,02 \%$ 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        | $\leq \pm 0,02 \%$ 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        | $\leq \pm 0,03 \%$ 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        | $\pm 0,01 \%$ d.M. |
| Messrate          | 4 kHz              |
| Messbreiten (mm)  | 200   400          |



# Konfokal-chromatische Sensoren

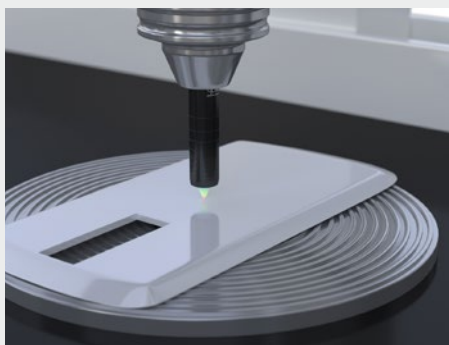
zur hochpräzisen Weg- und Dickenmessung

## 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



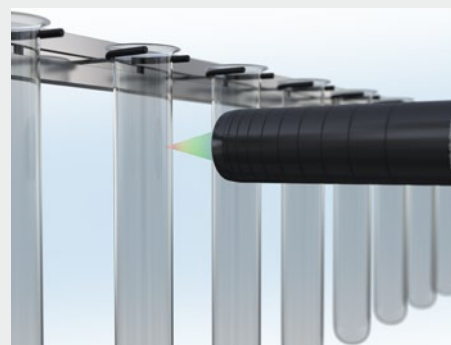
Die confocalDT Produktreihe steht für höchste Präzision und Dynamik in der konfokal-chromatischen Messtechnik. Das Messsystem verfügt über den derzeit schnellsten Controller weltweit und ermöglicht im Zusammenspiel mit den Sensoren hochpräzise Messergebnisse sowohl bei Weg- und Abstandsmessungen als 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



**NEU**

#### confocalDT 2411 / 2416

Kompakter Controller für Serienapplikationen

Messrate bis 8 / 25 kHz

Zahlreiche Schnittstellen zur einfachen Integration



#### confocalIDT 2421 / 2422

Ein- bzw. Zweikanal-Controller mit integrierter Lichtquelle für industrielle Anwendungen und Messraten bis 6,5 kHz

#### confocalIDT 2465 / 2466

Lichtstarker Controller mit 30 kHz Messrate



**NEU**

**PROFI  
NET**  
**EtherCAT**  
**EtherNet/IP**

#### 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

Miniatursensoren (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



**NEU**

#### IFS2404

Konfokal-chromatische Sensoren für hoch-präzise Anwendungen in beengten Bauräumen

Messbereiche (mm) 1 | 2 | 3 | 6

Auflösung ( $\mu\text{m}$ ) 0,012

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 Verkippungswinkel



**NEU**

#### IFS2406

Konfokal-chromatische Kompaktsensoren für präzise Weg- und Dickenmessungen

Messbereiche (mm) 2,5 | 3 | 10

Ausführung mit axialem / radialem Strahlengang



**NEU**

#### IFS2407

Konfokale Sensoren für präzise Weg-, Dicken- & Rauheitsmessung

Messbereiche (mm) 0,1 | 0,3 | 0,8 | 1,5 | 3 | 6

Kleiner Messfleck und großer Verkippungswinkel

Ausführung mit axialem / radialem Strahlengang

Hochtemperatursausführung bis 200 °C



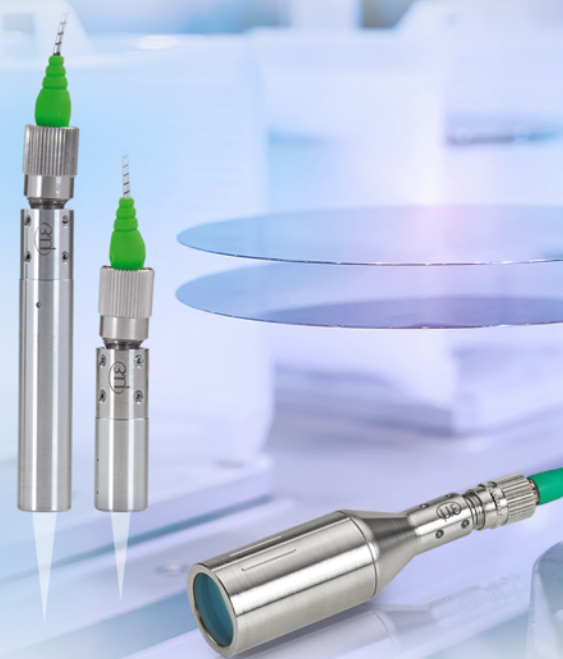
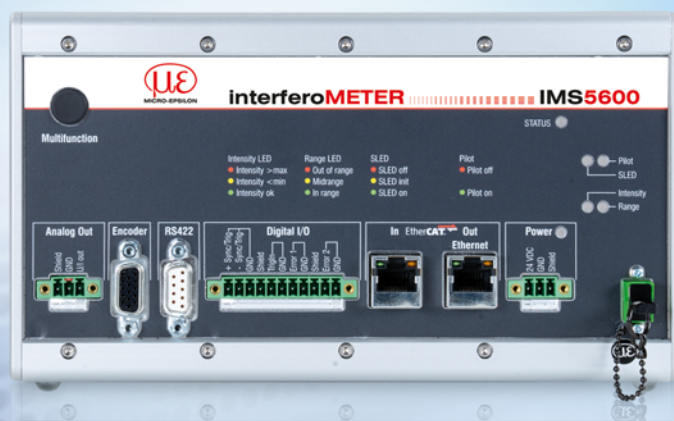


# Hochpräzise Weißlicht-Interferometer

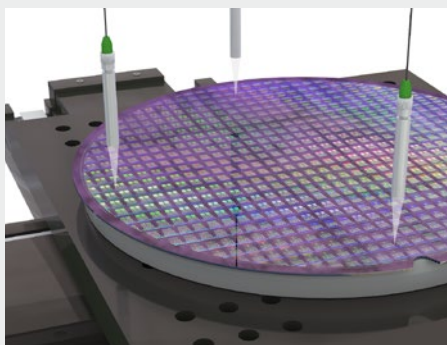
zur berührungslosen Abstands- und Dickenmessung

## interferoMETER

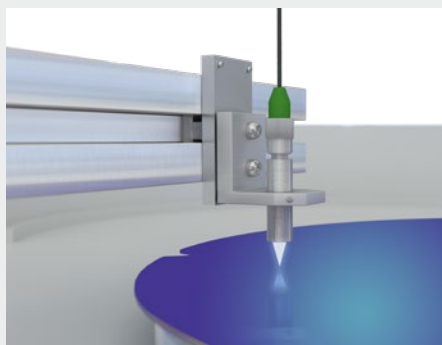
- Absolute Abstandsmessung und Multipeak-Abstandsmessung
- Abstandsunabhängige Dickenmessung & Mehrschicht-Dickenmessung
- Best-in-Class: Auflösung < 30 Pikometer und überragende Linearität
- Hohe Signalstabilität dank neuer Auswertalgorithmen und aktiver Temperaturkompensation
- Einfache Parametrierung 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 robuste und kompakte Bauform der Sensoren und Controller prädestinieren die Interferometer zur Integration in Fertigungsautomaten und Maschinen.



Prüfung der Waerverkippung



Dickenmessung von Wafern



Dickenmessung von Flachglas

**NEU****interferoMETER 5400-DS**

Weißlicht-Interferometer zur absoluten Abstandsmessung mit Nanometer-Genauigkeit

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

**NEU****interferoMETER 5400-TH**

Weißlicht-Interferometer zur stabilen Dickenmessung mit Submikrometer-Genauigkeit

|                         |                                          |
|-------------------------|------------------------------------------|
| Arbeitsabstand          | 45 mm $\pm 3,5$ mm<br>70 mm $\pm 2,1$ mm |
| Linearität              | < $\pm 100$ nm                           |
| Auflösung               | < 1 nm                                   |
| Messrate                | bis 6 kHz                                |
| Multipeak-Dickenmessung |                                          |

**NEU****interferoMETER 5600-DS**

Weißlicht-Interferometer zur absoluten Abstandsmessung mit Subnanometer-Genauigkeit

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

**interferoMETER 5420**

Interferometer zur hochpräzisen Wafer-Dickenmessung

- Messung undotierter und dotierter Wafer (p+/p++, 5  $\Omega$ :cm)
- Auflösung < 1 nm
- Lichtpunktdurchmesser von nur 20  $\mu$ m
- Ein- und Mehrschichtdickenmessungen möglich

**interferoMETER 5200**

Weißlicht-Interferometer zur Dickenmessung dünner Schichten

- Nanometergenaue Schichtdickenmessung von transparenten Materialien
- Auflösung < 1 nm
- Messrate bis zu 24 kHz für schnelle Messungen
- Ein- und Mehrschichtdickenmessungen möglich

Analog

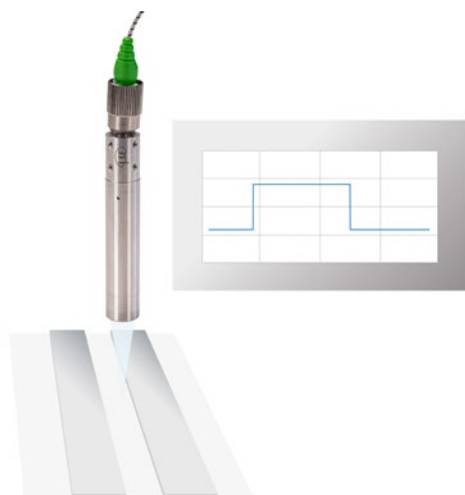
RS422

Ethernet

EtherCAT®

PROFI  
NET

EtherNet/IP

**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.





# 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



Analog

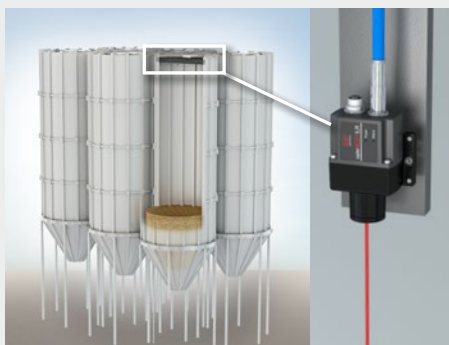
RS422

PROFIBUS  
NET

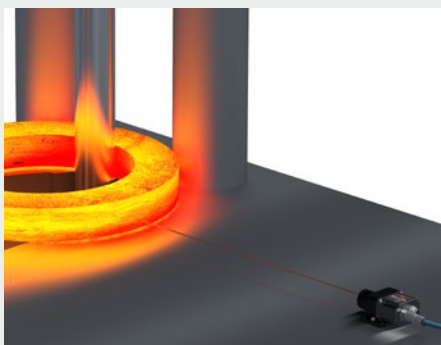
EtherNet/IP

IO-Link  
inside

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.



Kontinuierliche Füllstandsmessung



Durchmesserüberwachung an nahtlos gewalzten Ringen



Erfassung von Coildurchmessern





#### optoNCDT ILR 104x

Kompakte Laser-Distanzsensoren

|                    |                                           |
|--------------------|-------------------------------------------|
| Messbereiche       | ohne Reflektor 10 m<br>mit Reflektor 60 m |
| Linearität         | $\pm 20$ mm                               |
| Reproduzierbarkeit | $< 3$ mm                                  |
| Ansprechzeit       | 3 ms                                      |



#### optoNCDT ILR 1171-125

Schnelle Sensoren für Outdoor-Anwendungen

|                    |                                             |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Messbereiche       | ohne Reflektor 125 m<br>mit Reflektor 270 m |
| Linearität         | $< \pm 60$ mm                               |
| Reproduzierbarkeit | $< 25$ mm                                   |
| Messrate           | bis 40 kHz                                  |

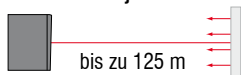


#### optoNCDT ILR 3800

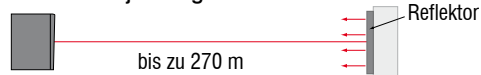
Leistungsfähige Laser-Distanzsensoren

|                    |                                             |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Messbereiche       | ohne Reflektor 100 m<br>mit Reflektor 150 m |
| Linearität         | $< \pm 1$ mm                                |
| Reproduzierbarkeit | $< 300$ $\mu$ m                             |
| Messrate           | 20 Hz                                       |

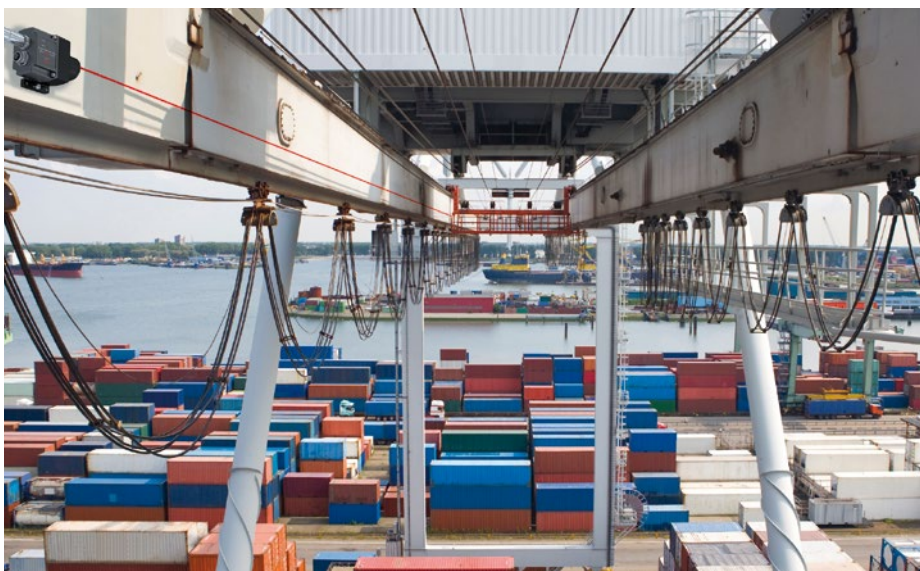
Messung erfolgt direkt  
am Messobjekt



Messung gegen Reflektor, der  
am Messobjekt angebracht ist



|                                                         |       | ILR 104x | ILR 1171 | ILR 3800 |
|---------------------------------------------------------|-------|----------|----------|----------|
| Messbereich im<br>tastendem Betrieb<br>(ohne Reflektor) | 10 m  | •        |          |          |
|                                                         | 100 m |          |          | •        |
|                                                         | 125 m |          | •        |          |
| Messbereich<br>mit Reflektor                            | 60 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

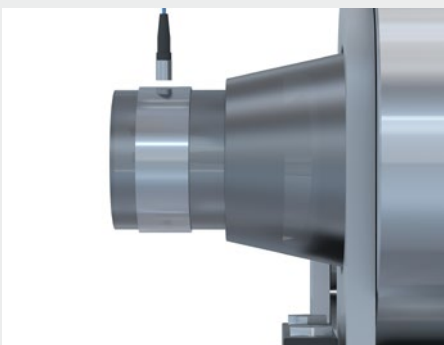
für berührungslose Weg- und Abstandsmessungen

## capa<sup>NCDT</sup>

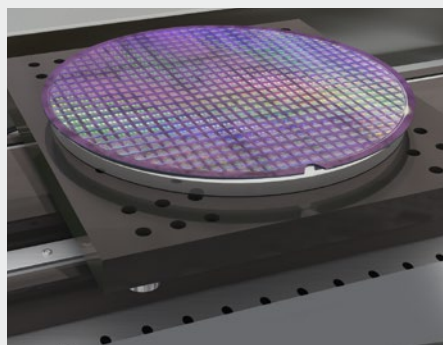
- Berührungslose Messung von Weg, Abstand und Dicke sowohl auf elektrischen Leitern als auch Isolatoren
- Auflösung bis in den Nanometerbereich
- Temperaturstabil über einen großen Temperaturbereich
- Weltweit modernstes Produktportfolio für vielfältige Einsatzmöglichkeiten in Labor und Industrie
- Zahlreiche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



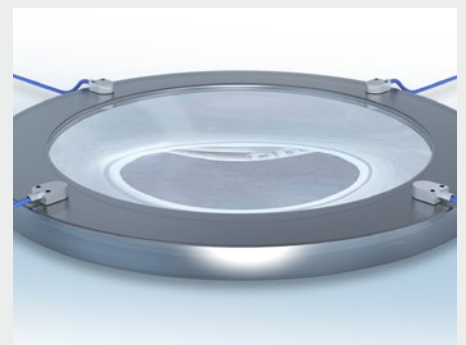
Kapazitive Sensoren sind konzipiert für berührungslose Weg- und Abstandsmessungen mit höchster Präzision und werden für Messaufgaben sowohl im Labor als auch in industriellen Anwendungen eingesetzt. Der spezielle Sensoraufbau, die triaxialen Sensorkabel und die innovative Controller-Technologie ergeben 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 Walzantrieben



Positionierung der Waferstage



Prüfung der Verkipfung von Linsenträgern



#### capaNCDT 6110

Kompaktes Einkanal-Messsystem

|                   |                                                |
|-------------------|------------------------------------------------|
| Messbereiche (mm) | 0,05   0,2   0,5   0,8  <br>1   2   3   5   10 |
| Linearität        | $\leq \pm 0,05$ % 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  <br>4   6 |
| Linearität        | $\leq \pm 0,1$ % 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  <br>1   2   3   5   10 |
| Linearität        | $\leq \pm 0,025$ % 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  <br>1   2   3   5   10 |
| Linearität        | $\leq \pm 0,025$ % 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 $\mu$ m     |
| 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 35







# Induktive Sensoren (Wirbelstrom)

für hochpräzise Weg- und Abstandsmessungen

## eddyNCDT

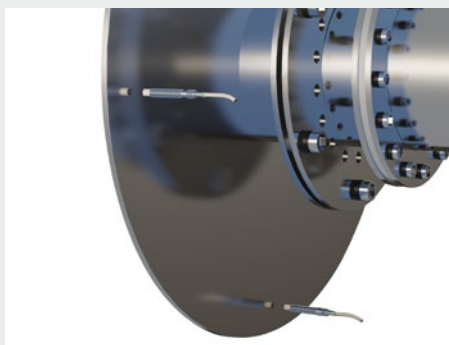
- Berührungslos und verschleißfrei
- Hohe Auflösung und Linearität
- Stabile Messsignale
- Extreme Dynamik
- Hervorragender Temperaturbereich und Temperaturstabilität
- Für industrielle Anwendungsbereiche
- Zahlreiche Schnittstellen, auch zur Feldbusanbindung



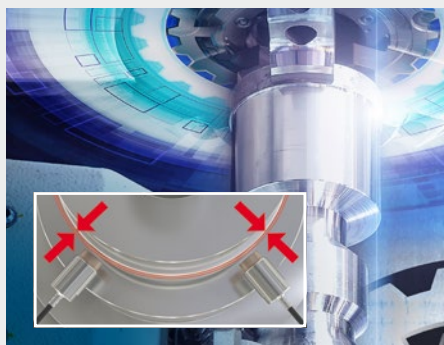
Micro-Epsilon setzt seit Jahren Maßstäbe in der Wegmessung mit Wirbelstromtechnologie. Die eddyNCDT Wegsensoren sind konzipiert zur berührungslosen Erfassung von Weg, Abstand, Verschiebung, Position, Schwingung, Vibration etc. Wirbelstromsensoren von Micro-Epsilon gelten als besonders robust und extrem 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

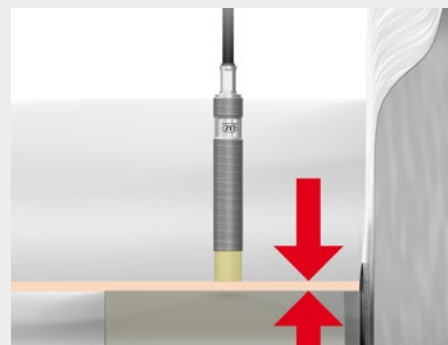
Wirbelstromsensoren von Micro-Epsilon sind in einem großen Temperaturbereich einsetzbar, einzelne Modelle von -50 °C bis +350 °C. Der weite Temperaturbereich und die Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung oder Staub erlauben eine enorme Anwendungsvielfalt in industriellen Umgebungen. Eine aktive Temperaturkompensation 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 35



# 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



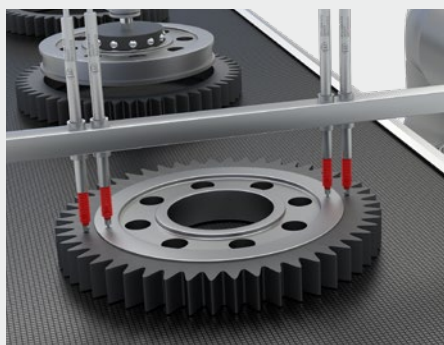
Micro-Epsilon ist seit Jahrzehnten bekannt für induktive Wegsensoren und Messtaster und hat etablierte Messverfahren wie z. B. LVDT um innovative Weiterentwicklungen ergänzt. Wegaufnehmer der Serie induSENSOR werden im breiten Umfang in Anwendungen wie Automation, Qualitätssicherung, Prüffelder, Hydraulik, 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 DTD

Sensorsystem mit kompaktem Kabelcontroller

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Messbereiche (mm) | $\pm 1 \mid 3 \mid 5 \mid 10$    |
| Linearität        | $\leq \pm 0,05 \% \text{ d. M.}$ |
| Grenzfrequenz     | bis 300 Hz (-3dB)                |
| Target            | Stößel mit Rückstellfeder        |



#### induSENSOR Serie LVDT

Messtaster mit abgesetzter Elektronik

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Messbereiche (mm) | $\pm 1 \mid 3 \mid 5 \mid 10$   |
| Linearität        | $\leq \pm 0,3 \% \text{ d. M.}$ |
| Grenzfrequenz     | 300 Hz (-3dB)                   |
| Target            | Stößel mit Rückstellfeder       |



#### induSENSOR Serie LVDT

Wegsensoren mit abgesetzter Elektronik

|                   |                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Messbereiche (mm) | $\pm 1 \mid 3 \mid 5 \mid 10 \mid 15 \mid 25$       |
| Linearität        | $\leq \pm 0,15 \dots \leq \pm 0,4 \% \text{ d. M.}$ |
| 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        | $\pm 0,30 \% \text{ d. M.}$ |
| 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         | $\pm 0,3 \% \text{ d. M.}$                               |
| 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

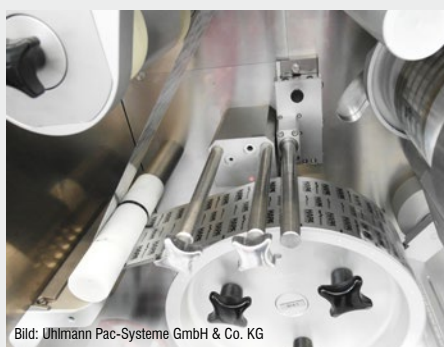


Die mainSENSOR Abstandssensoren nutzen ein innovatives Messprinzip, das die Vorteile von induktiven Sensoren und Magnetsensoren vereint. Der Sensor misst den Abstand zu einem Magneten, der am Messobjekt befestigt wird, und gibt ein kontinuierliches lineares Ausgangssignal aus. Durch den Einsatz verschieden 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



Fremdkörpererkennung in Blistern



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)         |



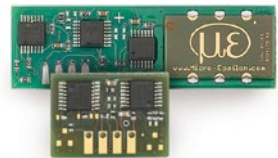
#### MDS-35-M12-HT

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 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<br>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

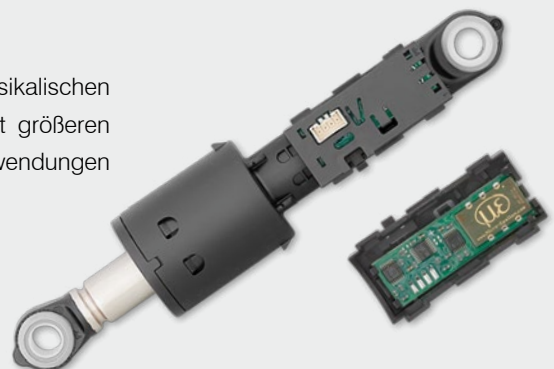
Messbereiche der Magnete: 20 mm, 27 mm, 35 mm, 45 mm, 55 mm

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 Stahlfäden, 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-Seilzugstrainer 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                                                       |

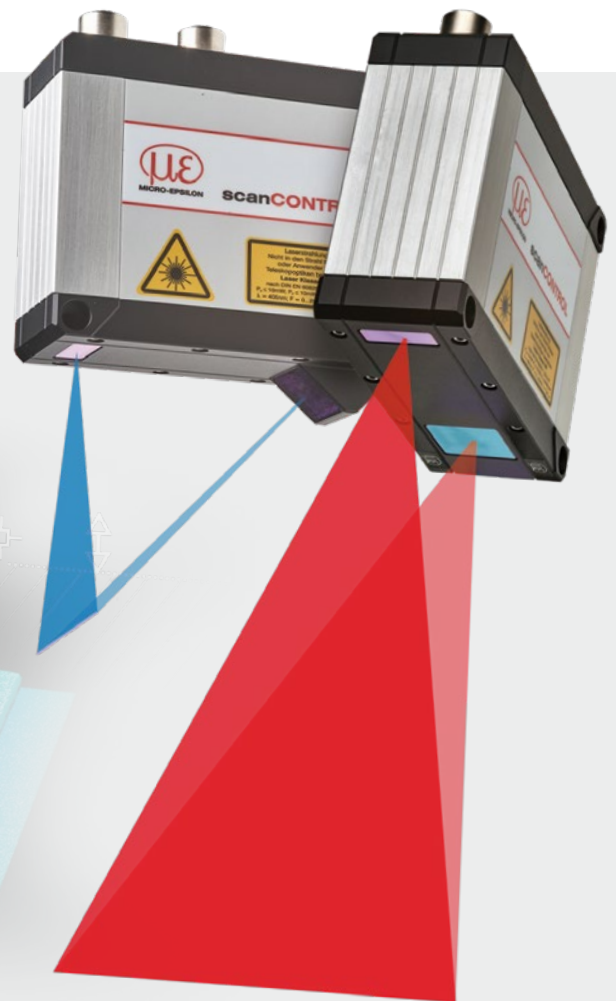


# > 2D/3D-Laser-Profilsensoren

mit hoher Genauigkeit und Profilfrequenz

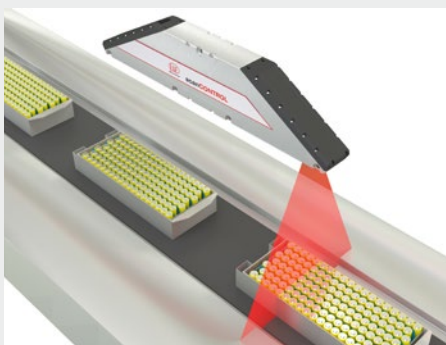
## scanCONTROL

- 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 Profils Scanner kommen ohne externen Controller aus, was den Installationsaufwand wesentlich vereinfacht.

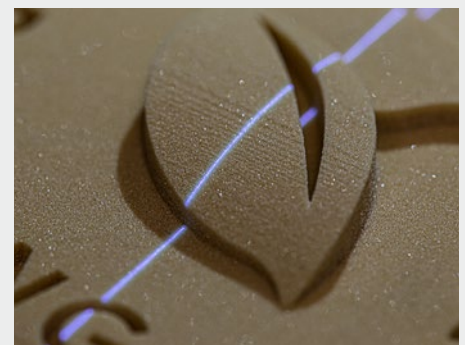
Dank der performanten Prozessoren und der hochempfindlichen optischen Bauteile ermöglichen die Scanner präzise Profilmessungen auf nahezu allen Oberflächen. Die Laser-Scanner überzeugen durch ihre kompakte Bauform mit integriertem Controller und lassen sich in zahlreiche Umgebungen einbinden.



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

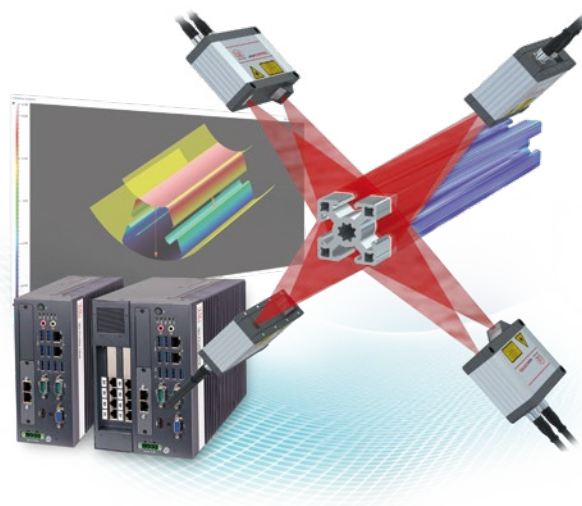
|                |         |                     |
|----------------|---------|---------------------|
| Messbereiche   | z-Achse | bis zu 600 mm       |
|                | x-Achse | bis zu 788 mm       |
| Auflösung      | x-Achse | 1.024 Punkte/Profil |
| Profilfrequenz |         | bis 10.000 Hz   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



**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       |

**NEU 3D Profile Unit**  
Automatisierte Inline 3D-Inspektion  
und 2D-Profilauswertung



### 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



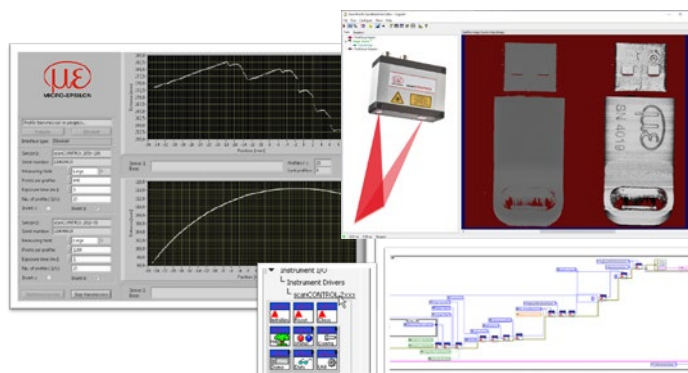
### scanCONTROL Softwareintegration

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,  
Bedienung über Webinterface

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

Messbereich (mm) 10 | 40

Linearität  $\leq 0,5 \mu\text{m}$

Auflösung 10 nm

Abtastrate 15 kHz

Integrierter Controller,  
Bedienung über Webinterface



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

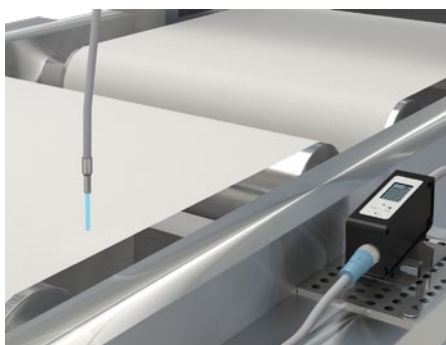
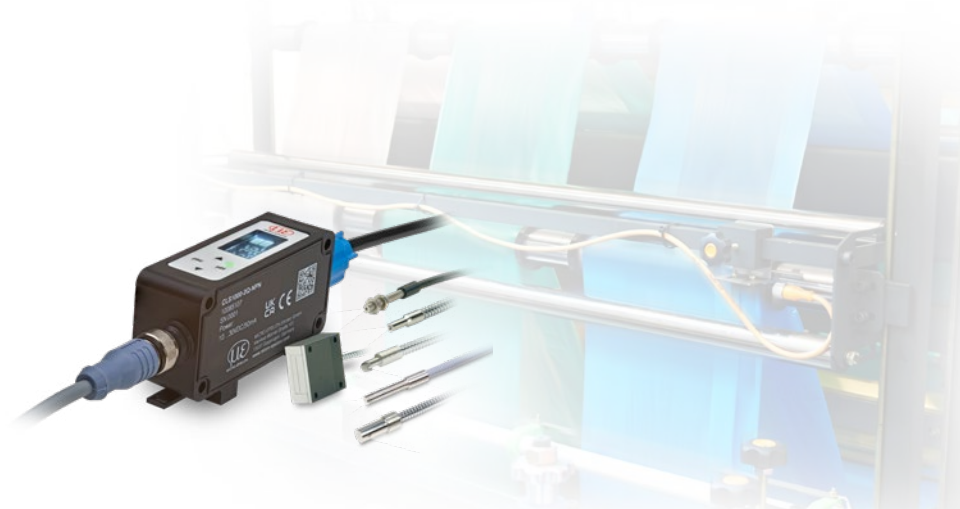
Äußerst robust und kompakt

Zahlreiche Lichtleitersensoren

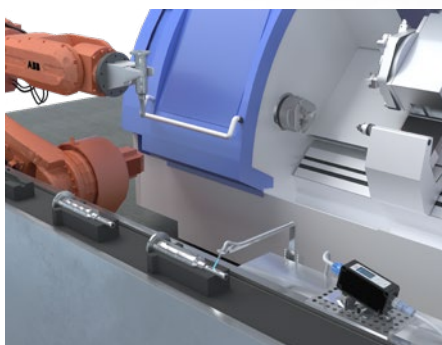
Große Tast- und Reichweite

Äußerst hohe Fremdlichtbeständigkeit

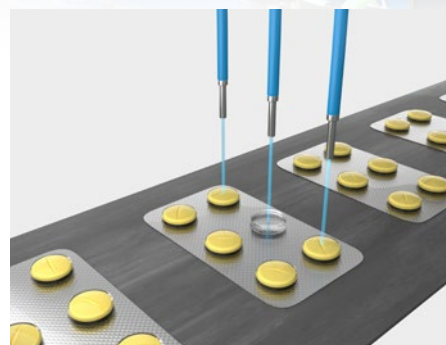
Vielzahl an Teach-in-Verfahren und Ausgangsarten



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.

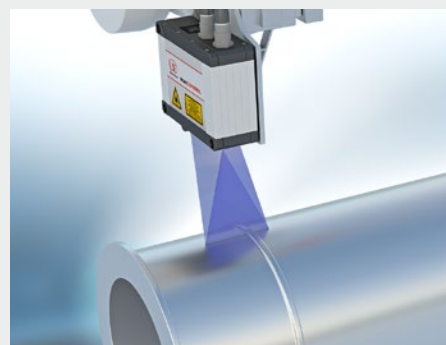
Eingesetzt werden die 3D-Sensoren beispielsweise zur geometrischen Bauteilprüfung, zur Lagebestimmung, zur Anwesenheitsprüfung und zur Ebenheits- bzw. Planitätsmessung. Dank der hohen Leistungsfähigkeit werden die Sensoren für Inline-Anwendungen, am Roboter und auch zur Offline-Inspektion genutzt.



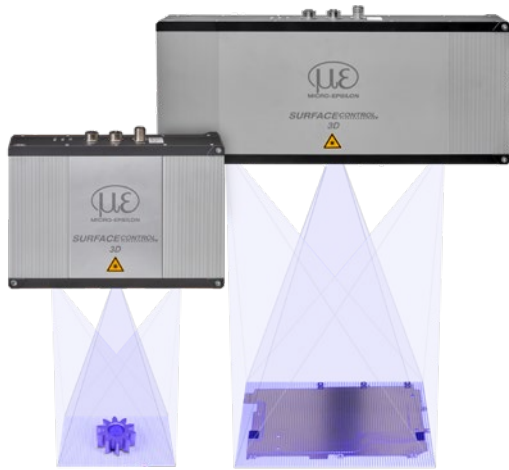
3D-Prüfung von Bauteilen



3D-Formfassung 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  $0,25\ \mu\text{m}$

Vollständige 3D-Aufnahmen ab 0,2 s

Mikrometergenaue Snapshots bei gleichzeitig großen Messfeldern

**NEU** Höchste Auflösung in z und xy



#### 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  $< 1\ \mu\text{m}$

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



#### reflectCONTROL Automotive

Vollautomatische Oberflächeninspektion von lackierten Autokarossern

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

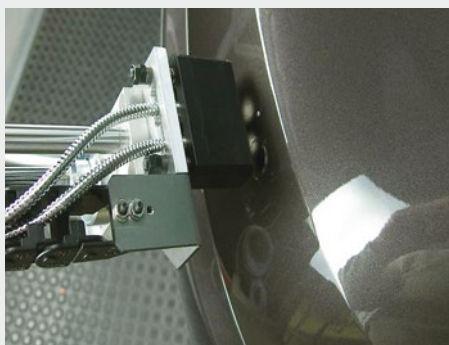
## colorSENSOR / colorCONTROL

- 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 Prägemarken. 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



colorSENSOR CFO250 zur schnellen  
Messwertausgabe



### CFS Sensoren

mit integrierten Glasfaser-Lichtleitern zur  
Adaption an colorSENSOR CFO Controller

Umgebungstemperatur  $-40 \dots 400 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Arbeitsabstand  $5 \dots 320 \text{ mm}$

Messfleckdurchmesser  $0,8 \dots 70 \text{ mm}$



### 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

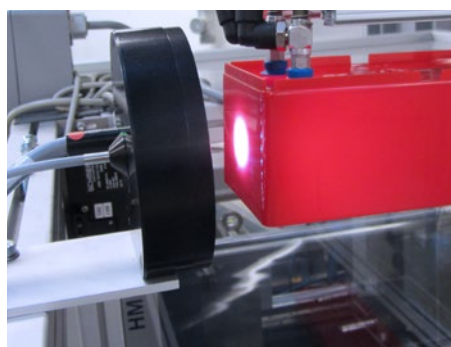
Messgeometrien Transmissionssensor,  
Ringsensor,  $30^{\circ}/0^{\circ}$ -Sensor

Reproduzierbarkeit  $\Delta E \leq 0,08$

Messbereich spektral  $390 \dots 780 \text{ nm}$

Messrate 2 kHz

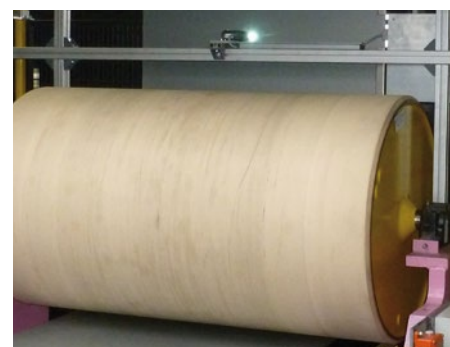
Farberkennung über eingelernte Referenzliste



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 °C bis 1100 °C
- Kompakte Bauform
- Erstklassige Signalstabilität und Signalqualität
- Ausgezeichnete OEM-Anpassbarkeit
- Robust, verschleißfrei und zuverlässig
- Vielfältige Integrationsmöglichkeiten



Analog

RS485

Ethernet



EtherNet/IP

EtherCAT

### Präzise Temperaturmessung in industriellen Applikationen

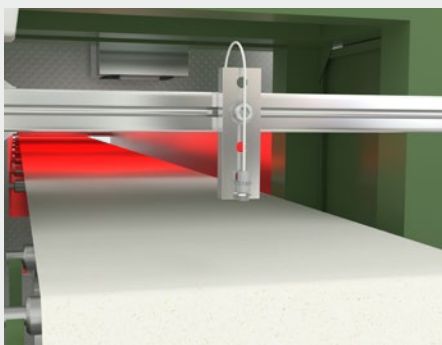
Infrarot-Pyrometer von Micro-Epsilon sind konzipiert zur Messung von Oberflächentemperaturen von -50 °C bis zu 1100 °C. Zur Messung wird die Infrarotstrahlung eines Körpers herangezogen. Da die Messung berührungslos erfolgt, arbeiten die Geräte verschleißfrei und sind somit ideal für den zuverlässigen und langlebigen Einsatz geeignet. Wählbare Modelle und Optiken ermöglichen den Einbau in unterschiedlichen Abständen zur Oberfläche. Somit kann bei kritischen Einsatzgebieten aus sicherer Entfernung zum Messobjekt gemessen werden.

### Breites Anwendungsspektrum in industriellen Applikationen

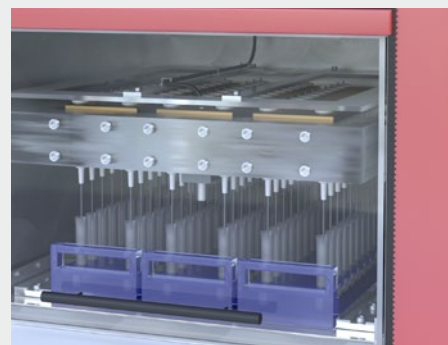
Die Infrarot-Pyrometer werden in vielen unterschiedlichen Anwendungsfeldern zur berührungslosen Temperaturmessung eingesetzt, von Fabrikautomation, Forschung + Entwicklung über Instandhaltung bis zur Prozessüberwachung und dem Maschinenbau. Ihre Flexibilität, kombiniert mit hoher Messgenauigkeit und Langlebigkeit, macht sie zur ersten Wahl, wenn es um berührungslose Temperaturmessung in unterschiedlichsten Branchen geht.



Temperaturmessung im Beschichtungsprozess von Batteriefolien



Überwachung des Trocknungsprozesses bei der Papierherstellung



Messung der Temperatur von Proben in DNA-Analysegeräten



#### thermoMETER UC

Performantes Industriepyrometer

Temperaturmessbereich von -50 bis 1000 °C

Hohe Temperaturauflösung von 50 mK

Analoge und digitale Schnittstellen

Leistungsstarke Alarm-Relais mit 400 mA

Temperatur-Einsatzbereich bis 180 °C  
ohne Kühlung

Leistungsfähiger Industriecontroller



#### thermoMETER SE

Robustes Miniaturpyrometer

Temperaturmessbereich von -40 bis 1100 °C

Kurze Reaktionszeit von 20 ms

Spannungs- oder Zwei-Draht-Stromausgang  
(per Software umschaltbar)

Open Collector Ausgang mit 500 mA

Temperatur-Einsatzbereich bis 120 °C  
ohne Kühlung

Ideal für OEM-Serienanwendungen



#### thermoMETER FI

Vollintegriertes Kompaktpyrometer

Temperaturmessbereich von -40 bis 1100 °C

Kurze Reaktionszeit von 20 ms

Frei skalierbarer Spannungsausgang

Open Collector Ausgang mit 200 mA

Einsetzbar bis 80°C Umgebungstemperatur  
ohne Kühlung

Ideal für OEM-Serienanwendungen

### Kompakte Sensor- und Controllerbauformen

Die zylindrischen Sensoren sind mit nur 12 bzw. 14 mm im Durchmesser äußerst klein und lassen sich daher auch in den engsten Bauraum integrieren. Über das im Gehäuse eingelassene M12-Gewinde ist eine Montage einfach und schnell möglich. Je nach Einsatzzweck kann der Controller im Sensor integriert oder abgesetzt sein.



### Umfangreiche Softwarefeatures zur Parametrierung und Auswertung

Für die thermoMETER Serie steht Ihnen die kostenfreie Anzeige- und Parametriersoftware sensorTOOL zur Verfügung. Via Digitalschnittstelle können die Sensoren applikationsspezifisch parametrierbar werden. Darüber hinaus können Messdaten angezeigt, gespeichert und exportiert werden.



### Pyrometer für besondere Anwendungen

Für besondere Anwendungen stehen spezielle Pyrometer zur Verfügung. Die Modelle eignen sich für schnelle Messungen, hohe Umgebungstemperaturen sowie die Temperaturmessung auf heißen Metallen.



# > 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.

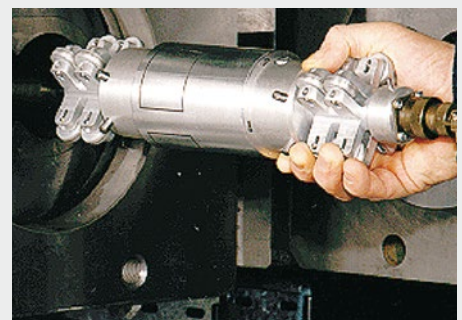
Diese anwendungsspezifischen Sensoren wurden für spezielle Messaufgaben entwickelt und haben sich dort vielfach bewährt. In diesen Entwicklungen steckt das langjährige Know-how, das Micro-Epsilon in der Konzeption und Anwendung von Sensorik gesammelt hat. Dabei stehen hohe Leistungsfähigkeit, Präzision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



**NEU**

### combiSENSOR

Einseitige Dickenmessung von Kunststoffolie und Beschichtungen

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Messobjektdicke | 5 $\mu\text{m}$ bis max. 6 mm |
| Arbeitsabstand  | 2 bis 10 mm                   |
| Auflösung       | 0,0018 % d.M.                 |
| Grenzfrequenz   | 1 kHz (-3 dB)                 |



**NEU**

### capaNCDT TFG6220

Offline-Messsystem zur Dickenmessung dünner Folien

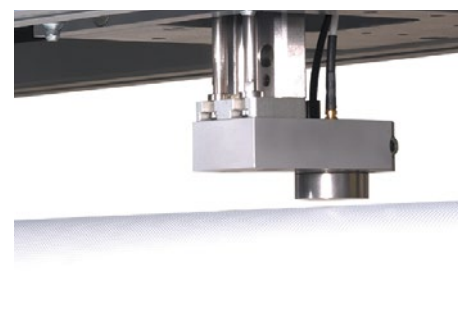
|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Mögliche Foliendicke | < 1 mm          |
| Reproduzierbarkeit   | 1 $\mu\text{m}$ |
| Auflösung            | 10 nm           |



Inline-Garndickenmessung



Beladungserkennung in Waschmaschinen



Berührungslose Inline-Dickenmessung von Folien

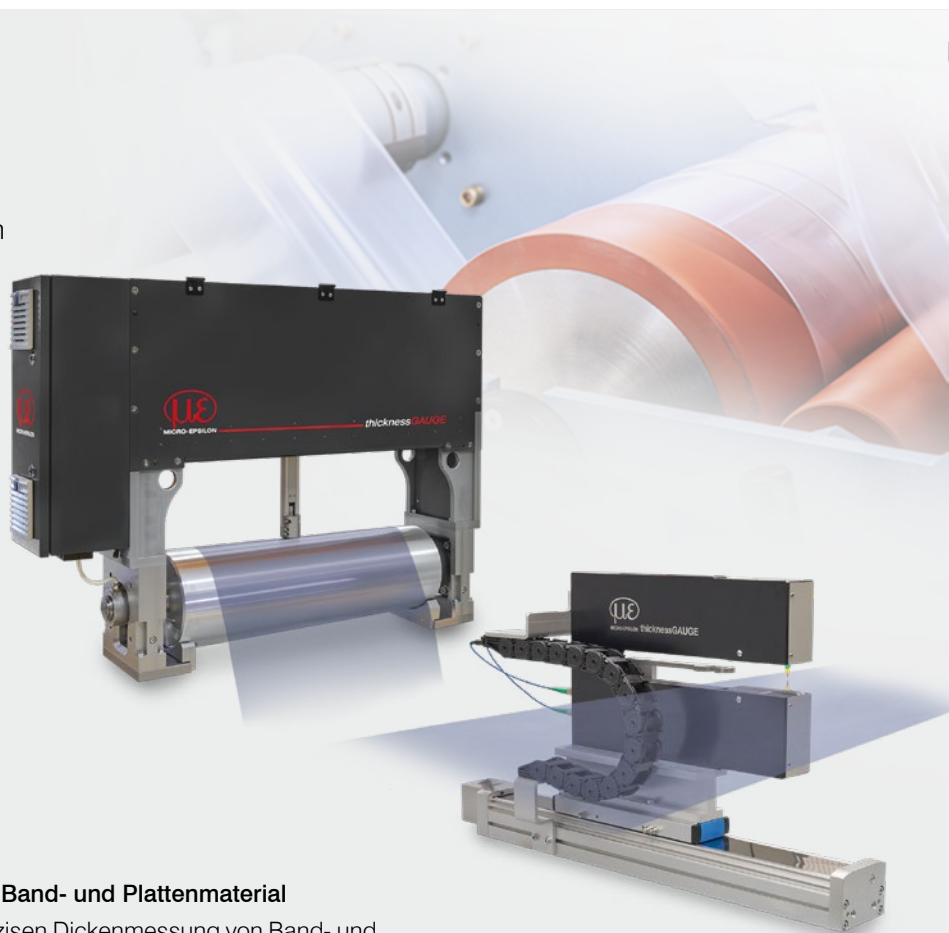


# Sensorsysteme

zur präzisen Dickenmessung und 3D-Auswertung

## thicknessGAUGE

- Kompakte Komplettlösung zur präzisen Inline-Dickenmessung
- Messung vieler Oberflächen und Materialien dank verschiedener Sensortechnologien
- Verfahrbar durch Linearachse
- Vollautomatische Kalibrierung
- 24 V Versorgung für komplettes System
- Integrierte Software



### Sensorsysteme zur präzisen Dickenmessung von Band- und Plattenmaterial

Die thicknessGAUGE Sensorsysteme werden zur präzisen Dickenmessung von Band- und Plattenmaterial bis zu 50 mm eingesetzt. Mehrere Modelle mit verschiedenen Sensortypen, Messbereichen und Messbreiten ermöglichen die Inline-Dickenmessung von verschiedenen Materialien und Oberflächen mit einem unübertroffenen Preis-Leistungs-Verhältnis.

Das fertig montierte System besteht aus einem stabilen Rahmen, an dem zwei optische Abstandssensoren befestigt sind. Diese erfassen die Dicke des Messobjekts nach dem Differenzprinzip. Die Sensoren sind montageseitig aufeinander ausgerichtet und werkseitig kalibriert. Über eine Linearachse wird das Sensorsystem von der Parkposition bis zur Messposition verfahren. In der Parkposition befindet sich das Messnormal für die vollautomatische Kalibrierung, sodass ein unterbrechungsfreier Betrieb sichergestellt wird.



Dickenmessung von Metallfolien, Metallbändern und -platten

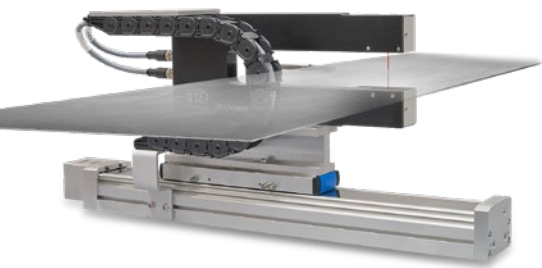


Dickenmessung von Brennstoffzellen und Batteriefolien (beschichtet und unbeschichtet)



Dickenmessung von Folien und Platten aus Kunststoff, Webstoffen, Holz oder Keramik





### thicknessGAUGE C-Rahmen-Systeme

Sensorsystem zur präzisen Inline-Dickenmessung

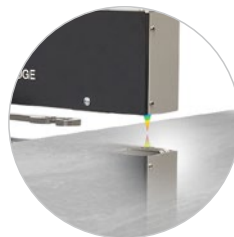
Messung vieler Oberflächen / Materialien dank verschiedener Sensortechnologien

Verfahrbar durch Linearachse

Vollautomatische Kalibrierung



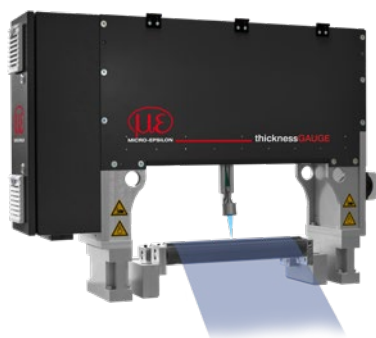
**thicknessGAUGE C.LL**  
Eingesetzte Sensorik:  
Lasertriangulations-Wegsensoren



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



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



### thicknessGAUGE O-Rahmen-Systeme

Sensorsystem zur präzisen Dickenmessung von Band- und Plattenmaterial

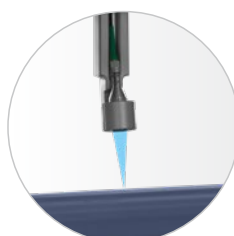
Kompakte Komplettlösung zur Inline-Dickenmessung

Verschiedene Materialbreiten bis 1.250 mm

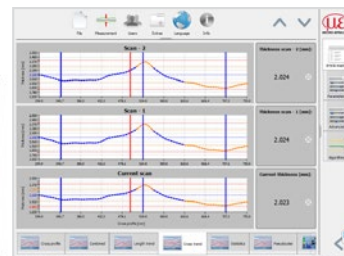
Traversierende Messung oder Festspurmessung



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



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



### thicknessGAUGE 3D

Sensorsystem zur präzisen Dicken- und 3D-Profilmessung

Kompakte Komplettlösung mit 24 V Versorgung

Messung vieler Oberflächen / Materialien

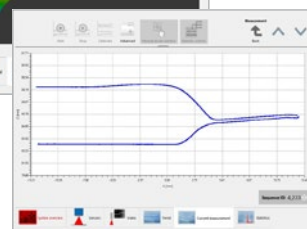
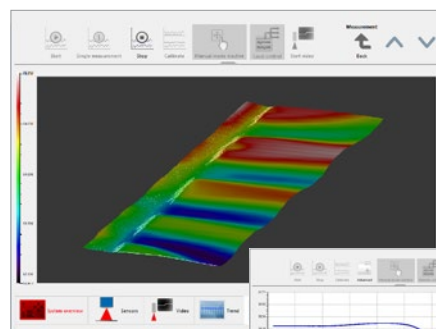
Verfahrbar durch Linearachse

Integrierte Software

Vollautomatische Kalibrierung



**thicknessGAUGE 3D**  
Eingesetzte Sensorik:  
Laser-Profilesensoren  
mit rotem Laser





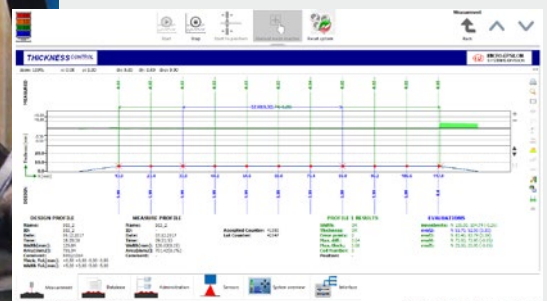
# Mess- und Inspektionssysteme

für Stahl, Aluminium, Kunststoff und Gummi



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.

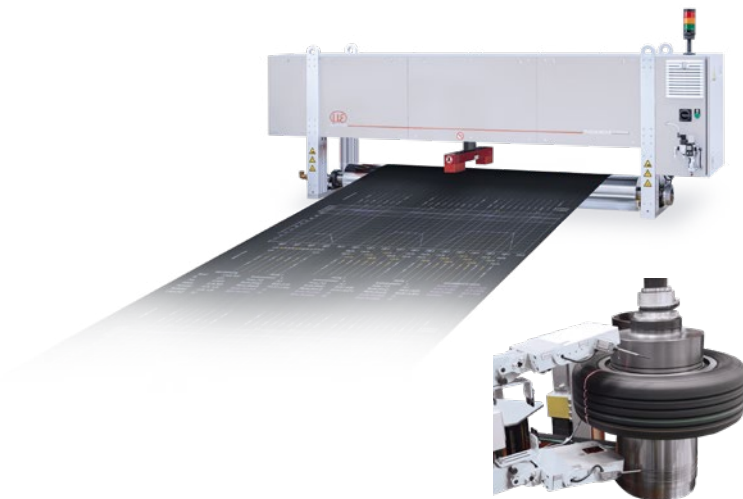


Je nach Messaufgabe das geeignete Messkonzept: Neben Laser-, Wirbelstrom-, Profil- und kapazitiven Sensoren kommen Mikrometer und spezielle kombinatorische Sensoren zum Einsatz. Die Sensoren sind frei von Röntgen- oder Isotopenstrahlung und liefern hochgenaue Messwerte. Die Signalverarbeitung und -ausgabe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



### Systeme zur Metaldickenmessung

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



### Inspektions- und Produktionssysteme für die Reifenindustrie

Systeme für die Komponentenfertigung  
Systeme für die Aushärtung  
Systeme für die Endkontrolle



### Anlagen für die Kunststoff-Prüfung

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



### 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](mailto:info@micro-epsilon.de)

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