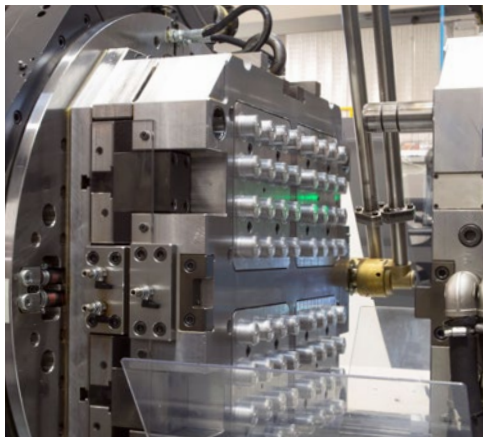
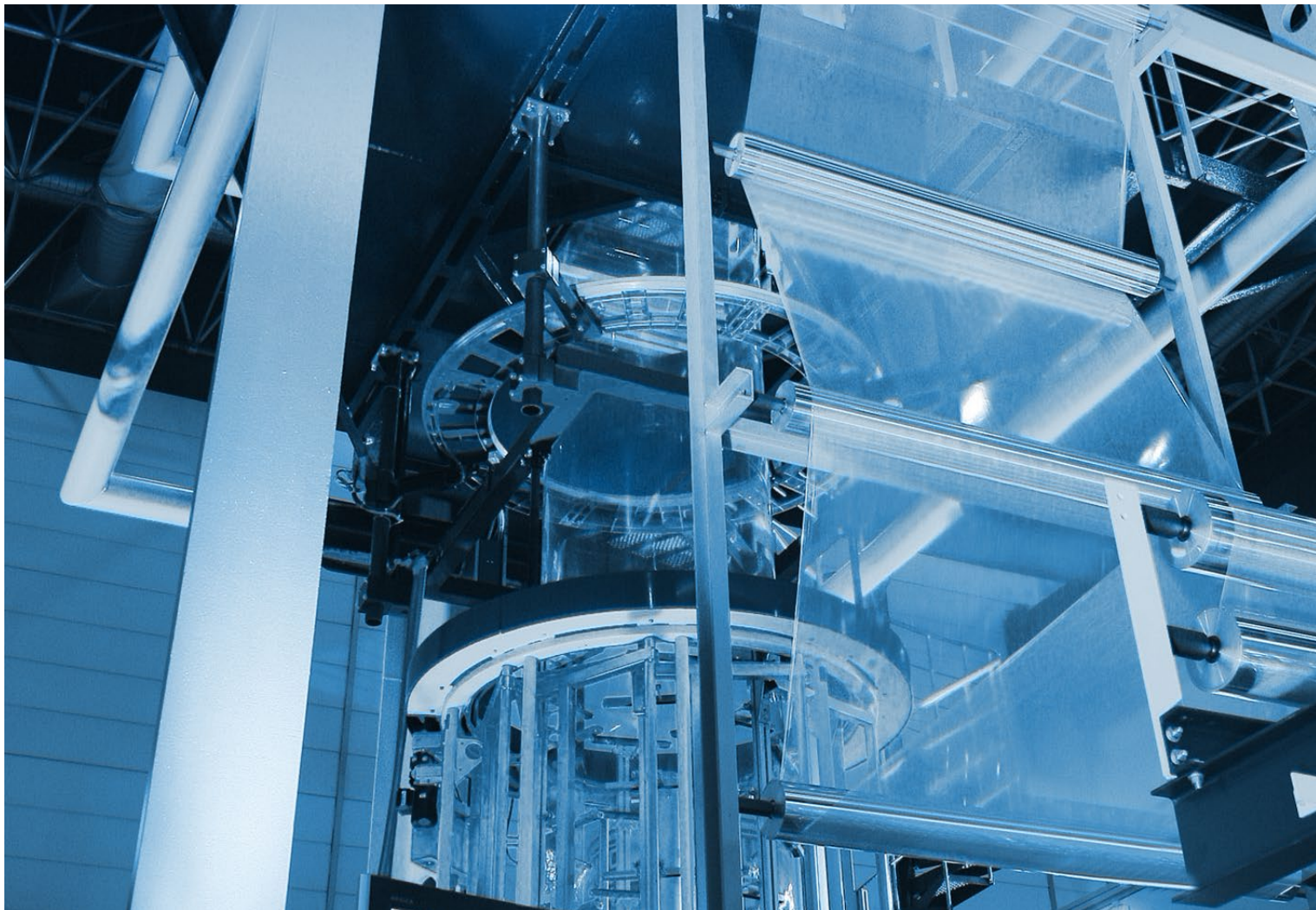


# Sensoren & Applikationen Kunststoffindustrie



Mehr Präzision.





## Sensoren und Messsysteme für die Kunststoffherstellung

Miniaturisierung und gesteigerte Fertigungsgeschwindigkeiten bei gleichzeitig steigender Wirtschaftlichkeit sind die bestimmenden Faktoren in der Herstellung und Verarbeitung von Kunststoff. Qualität, Funktion und Haptik beim Endprodukt erfordern eine zuverlässige Messung, Prüfung und Inspektion in allen Fertigungsstufen.

Die kompakten und schnellen Sensoren von Micro-Epsilon sorgen für höchste Zuverlässigkeit in nahezu allen Bereichen, in denen hohe Präzision gefordert wird – von der Maschinenüberwachung bis zur vollautomatischen Qualitätskontrolle am Endprodukt.



### scanCONTROL

High-End Laser-Scanner  
für hochpräzise Profilmessungen

Inline-Messung von Spalt, Profil, Stufe, Winkel,

Modelle mit roter bzw. blauer Laserlinie

Messung auf zahlreichen Oberflächen,  
auch spiegelnd und matt



### colorSENSOR CFO100 & CFO200

Sensoren zur Farberkennung in Industrie  
und Automatisierung

Ideal zur Einbindung in Fertigungslinien  
dank hoher Messraten

Hohe Genauigkeit

Robust und industrietauglich



### interferoMETER

Hochpräzise Weißlicht-Interferometer zur  
Abstands- und Dickenmessung

Abstandsunabhängige Dickenmessungen  
und Mehrschicht-Dickenmessung

Kleiner Lichtfleck 10  $\mu\text{m}$  zur Erfassung  
kleinster Details

Robust und industrietauglich



### thicknessCONTROL

Schlüsselfertige Messanlagen  
zur Dickenmessung von Folien und Platten

Messung von Dicke und Dickenprofil

Keine Folgekosten für Strahlungsschutz,  
da keine Isotopen oder Röntgenstrahlung

Einfache Integration in Fertigungslinien

Foliendicke von 30  $\mu\text{m}$  bis 6 mm

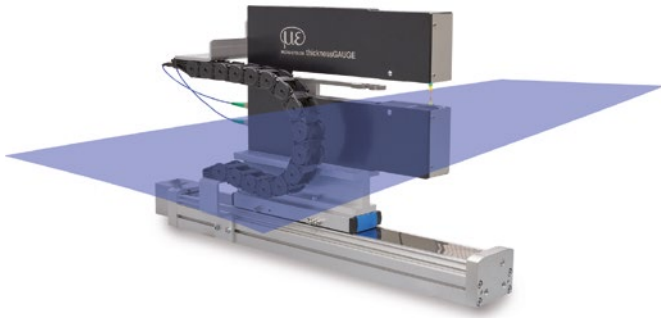
# Messung von Dicke & Geometrie



## **Präzise Dickenmessung von beschichteten Kunststofffolien**

Das kompakte thicknessGAUGE Sensorsystem wird für die Beschichtungsdickenmessung von Separatorfolien eingesetzt. Das System ist mit einem Weißlicht-Interferometer ausgestattet und erfasst die Foliendicke und die Beschichtungsdicke mit Submikrometer-Genauigkeit.

*Messsystem: thicknessGAUGE*



### Sensorsystem zur Dickenmessung von Folien und Platten

Die thicknessGAUGE Sensorsysteme werden zur präzisen Dickenmessung von Band- und Plattenmaterial bis zu 25 mm eingesetzt. Die Systeme können mit verschiedenen Sensortypen, Messbereichen und Messbreiten ausgestattet werden und ermöglichen so die Inline-Dickenmessung verschiedener Materialien und Oberflächen.

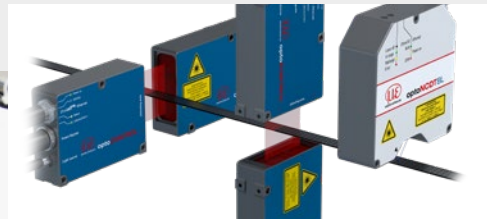
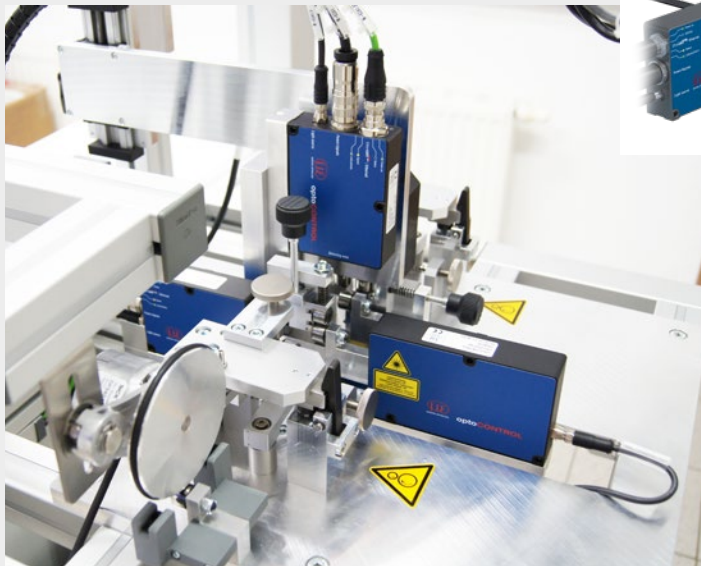
*Messsystem: thicknessGAUGE*



### Dickenprofilmessung von Bändern und Platten

Das thicknessCONTROL Messsystem wird zur Dickenmessung von Platten- und Bandmaterial eingesetzt. Der Messkopf wird entsprechend der Messaufgabe und dem Material mit unterschiedlichen Sensoren ausgestattet, die in einer festen Spur oder traversierend messen. Umfangreiche Softwarepakete und Schnittstellen erlauben die Messung, Auswertung und Dokumentation der Messwerte.

*Messsystem: thicknessCONTROL*

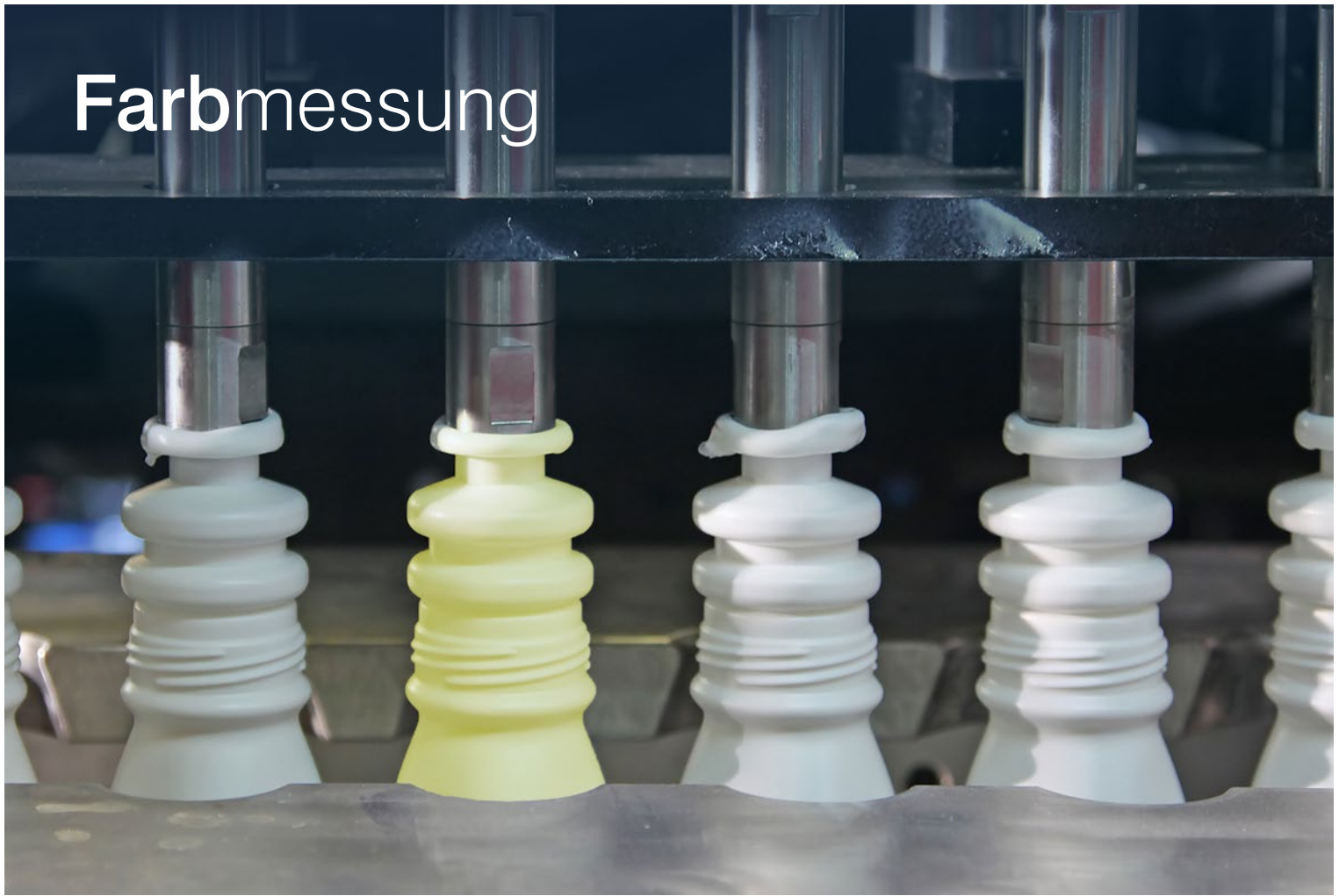


### Geometrie-Überwachung von Kabelbindern

Bei der Herstellung von Kabelbindern werden die Breite und Höhe des Kabelbinder-Bandes sowie die Zahnteilung permanent überprüft. Die Messung erfolgt mit zwei optischen Präzisions-Mikrometern und einem Laser-Wegsensor, die hinter dem Extruder angebracht sind. Die Lasermikrometer sind horizontal bzw. vertikal positioniert und messen die Höhe und Breite des Bandes. Der Lasersensor erfasst von oben die Zahnteilung. Die Sensoren liefern zuverlässige und reproduzierbare Messergebnisse, beschleunigen den Fertigungsprozess und minimieren den Ausschuss.

*Sensor: optoCONTROL 2520 / optoNCDT 2300-2DR*

# Farbmessung



## color**SENSOR** CFO100 / CFO200

- Hohe Messgeschwindigkeit für dynamische Prozesse
- Großer Farbspeicher für unterschiedliche Prüfchargen
- Hohe Farbgenauigkeit
- Hohe Messrate, ideal zur Qualitätssicherung und Dokumentation in der Fertigungslinie

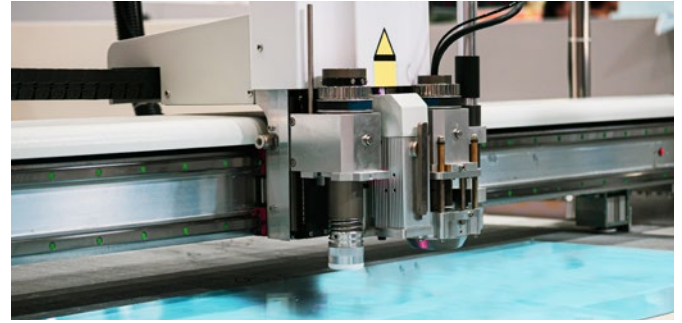




### Inline-Farbüberwachung von Kunststoff-Flaschen

Kunststoff-Flaschen werden oftmals in unterschiedlichen Formen und Größen hergestellt. Dabei ist insbesondere bei Markenprodukten die Farbhomogenität unerlässlich. Durch unterschiedliche Flaschenformen treten abstandsabhängige Farbabweichungen auf, die vom Farbsensor kompensiert werden müssen. Dank der Multiteach-Funktion in Zusammenspiel mit der hohen Messrate und Farbgenauigkeit werden Farbsensoren colorSENSOR CFO200 eingesetzt. Mit über 320 Farben in 256 Farbgruppen können unterschiedliche Produktionschargen und Varianten zuverlässig erkannt werden.

Sensor: Ringsensor CFS2, colorSENSOR CFO200



### Inspektion von Polycarbonat-Platten

Während der Fertigung von Polycarbonat-Platten wird die Farbe inline überwacht. Die Messung der transparenten Platten erfolgt im Durchlichtverfahren mit colorSENSOR CFO200 Sensoren. Die Sensoren erfassen Farbabweichungen zur eingelernten Referenzfarbe. Treten Abweichungen auf, werden Anpassungen am Kunststoffgemisch vorgenommen. Dank seiner hohen Lichtintensität ist der CFO200 auch für semitransparente Objekte geeignet. Der verwendete Transmissionssensor CFS3 ermöglicht die Messung unterschiedlicher Materialstärken mit nur einem Kanal.

Sensor: Transmissionssensor CFS3, colorSENSOR CFO200



### Farberkennung zur Sortierung von Komponenten

Insbesondere bei der automatisierten Montage müssen Bauteile anhand ihrer Farbe sortiert werden. Auf Grund der hohen Fertigungsgeschwindigkeit wird der colorSENSOR CFO eingesetzt. Einstellbare Farben und Toleranzen erlauben eine hohe Flexibilität in der Messaufgabe.

Sensor: Reflexionssensor CFS4, colorSENSOR CFO

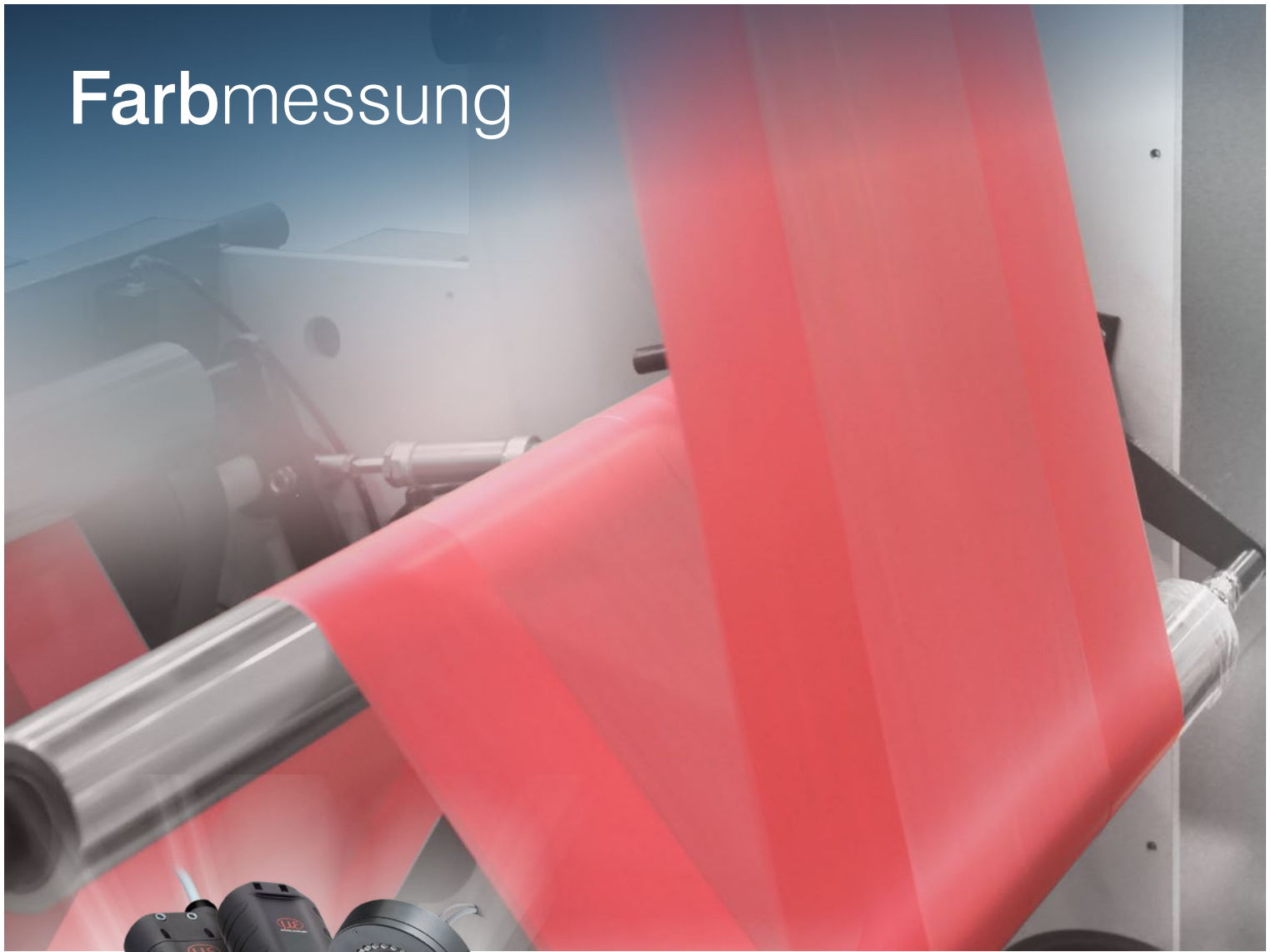


### Inline-Farbmessung von Granulat

Zur Überwachung der Farbe von Granulat werden True Color Farbsensor der Serie colorSENSOR CFO200 von Micro-Epsilon eingesetzt. Der Sensor misst die Farbe des Granulats und erkennt kleinste Farbabweichungen ( $\Delta E < 1$ ) zuverlässig. Die Messung erfolgt an der Extruder-Innenwand, unter bis zu  $< 200$  bar Druck und  $< 250^\circ\text{C}$ . Die erfassten Werte werden vom Sensor über einen Signalausgang an eine übergeordnete Steuerung weitergeleitet.

Sensor: CFS2-M11, colorSENSOR CFO200

# Farbmessung



## colorCONTROL ACS

- Inline-Farbmessung mit höchster Präzision
- Optimierte Sensormodelle für verschiedene Oberflächen, z.B. spiegelnd, transparent, gekrümmt
- Hohe Messrate, ideal zur Qualitätssicherung und Dokumentation in der Fertigungslinie



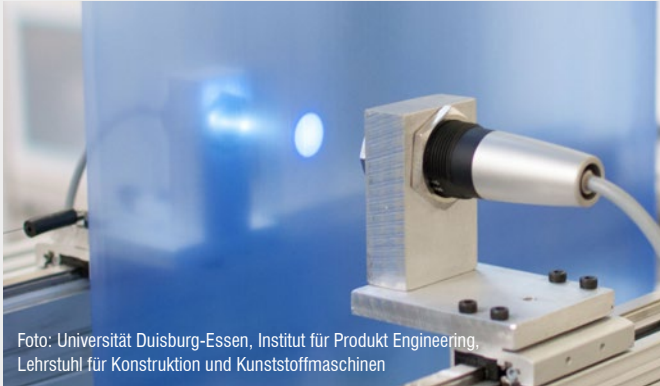
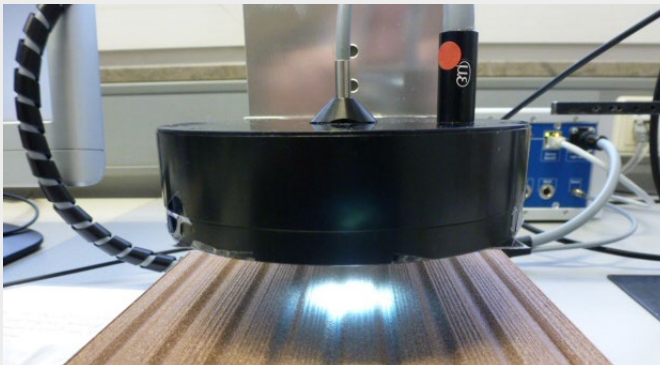


Foto: Universität Duisburg-Essen, Institut für Produkt Engineering,  
Lehrstuhl für Konstruktion und Kunststoffmaschinen

### Inline-Farbmessung von transparenten Folien

Bei der Produktion von Folien kann es neben Farbschwankungen auch zur Schlierenbildung kommen. Bei lichtdurchlässigen Folien kann die Farbe im Durchlichtverfahren gemessen werden. Mit dem ACS7000 wird die Folienfarbe in der Produktionslinie hochgenau und schnell gemessen.

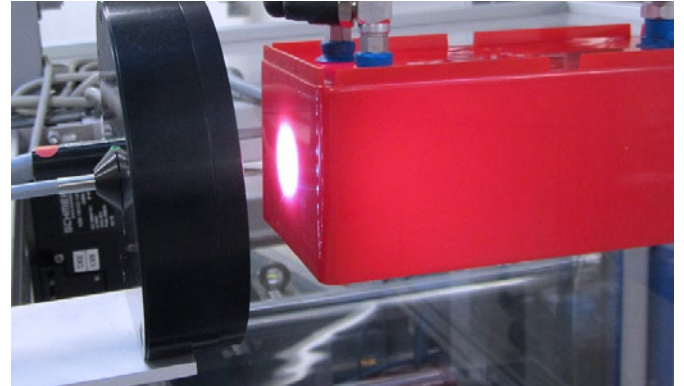
Sensor: Transmissionssensor ACS3, colorCONTROL ACS7000



### Farbmessung von Dielenböden

Kunststoff-Dielen werden aus farbigem Granulat hergestellt und im Tiefziehverfahren in die gewünschte Form gebracht. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Farbe der Dielen homogen ist und keine Farbänderungen auftreten. Die Überprüfung erfolgt mit dem spektralen Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 und dem Ringsensor ACS2 (R45°/0°). Durch die absolute Farbmessung wird der tatsächlich produzierte Farbton überwacht und prozessbedingte Fehler werden frühzeitig erkannt.

Sensor: Ringsensor ACS2, colorCONTROL ACS7000



### Inline-Farbmessung von Kunststoff-Spritzgussteilen

Beim Kunststoff-Spritzguss ist die Farbmessung erst nach dem Abkühlen möglich, da sich der Farbton hier noch ändern kann. Über eine empirisch ermittelte Korrelation zwischen warmen und kalten Teilen ist das ACS7000 in der Lage, die Farbe direkt nach dem Spritzguss zu messen und Abweichungen vorausschauend festzustellen.

Sensor: Ringsensor ACS2, colorCONTROL ACS7000



### Inline-Detektion von Schutzfolien auf Kunststoff-Fensterrahmen

Nach der Extrusion von Kunststoffprofilen wird eine transparente Schutzfolie aufgebracht. Liegt die transparente Folie auf dem Kunststoffprofil auf, ändert sich der Farbton geringfügig. Anhand dieser Farbänderung erkennt das Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000, ob die Folie auf dem Fensterrahmen aufgebracht ist. Dank der hohen Messrate wird das Farbmesssystem direkt in der Produktionslinie eingesetzt.

Sensor: Winkelsensor ACS1, colorCONTROL ACS7000

# Berührungslose Prozessüberwachung

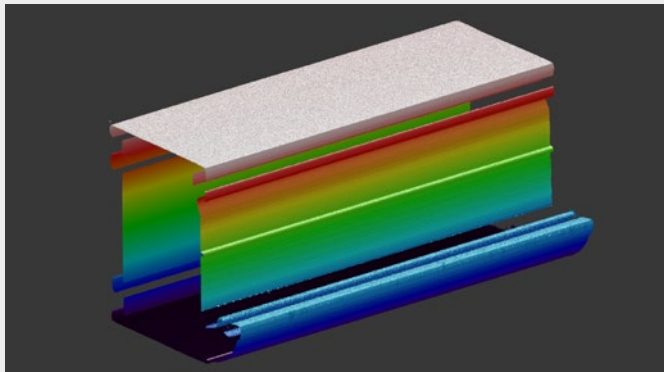




### Hochpräzise Folien-Dickenmessung

Das Interferometer wird für hochgenaue Dickenmessungen von transparenten Flachfolien eingesetzt. Ein entscheidender Vorteil ist die abstandsunabhängige Messung, bei der der Dickenwert auf wenige Nanometer genau und stabil bleibt. Somit kann sich das Messobjekt innerhalb des Messbereichs bewegen, ohne Einfluss auf die Genauigkeit zu nehmen.

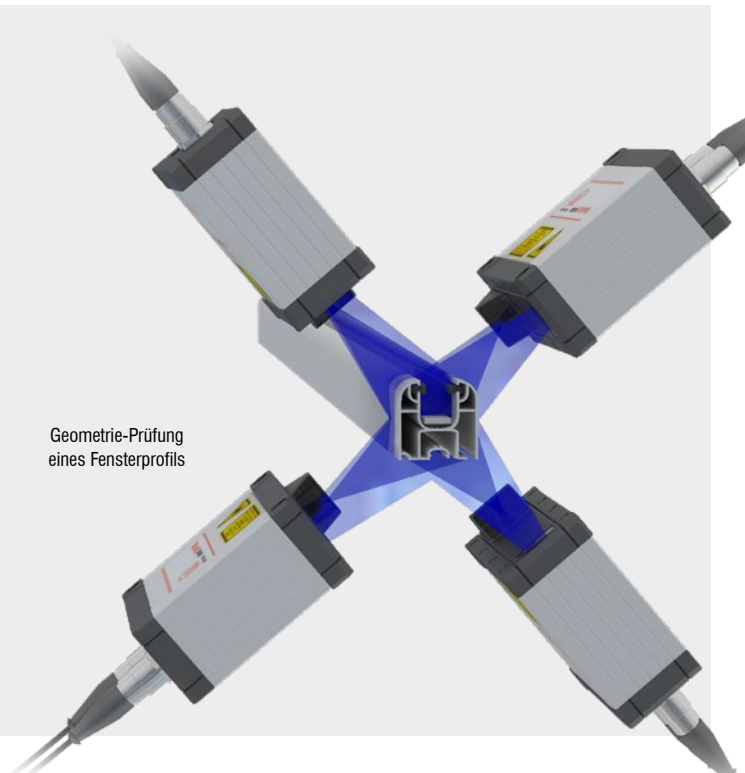
Sensor: *interferoMETER IMS5400-TH*



### 3D Geometrieprüfung von extrudierten Materialien

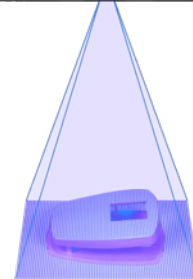
Die 3D Profile Unit ermöglicht die Verrechnung mehrerer Einzelprofile von scanCONTROL Laserscannern in ein gemeinsames Koordinatensystem. Dies ermöglicht die Generierung eines zusammengesetzten 2D Profils oder einer zusammengesetzten 3D Punktwolke. So können unterschiedlichste Geometrien erfasst, Messbereiche erweitert oder Dickenmessungen umgesetzt werden.

Sensor: *3D Profile Unit*



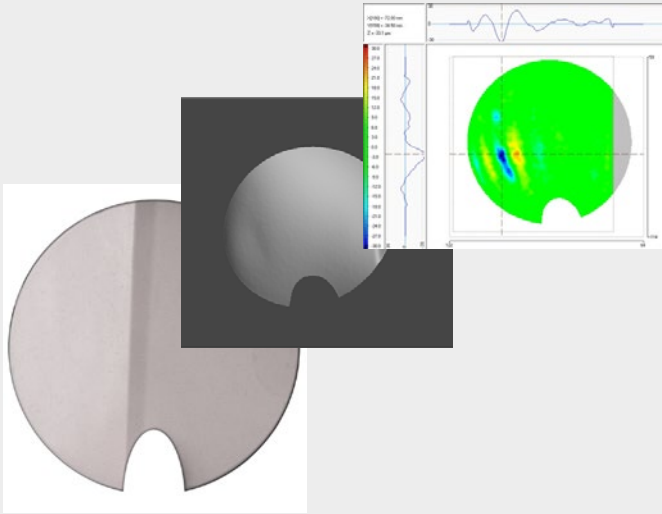


# Oberflächeninspektion von Spritzgussteilen



## surface**CONTROL**

- Höchste z-Wiederholpräzision bis zu  $0,25\ \mu\text{m}$
- Automatisierte Inline-3D-Messung zur Geometrie-, Form- & Oberflächenprüfung
- Bis zu 2,2 Mio. 3D-Punkte/Sekunde
- Vollintegrierter Industriesensor in IP67 mit passiver Kühlung
- Echte 3D-Daten über neuesten 3D GigE Vision Standard
- Einfache Integration in alle gängigen 3D-Bildverarbeitungspakete



### Tankklappen-Inspektion

Ein Bauteil, das von verschiedenen Automobilproduzenten bzw. Lieferanten in Kunststoff gefertigt wird, ist die Tankklappe. Da sich Tankklappen an einem prädestinierten Platz befindet, gelten hohe Anforderungen an die Oberflächengüte. Bei der Fertigung treten immer wieder kleine Einfallstellen auf der Sichtseite der Klappe auf, die nur wenige Mikrometer tief, aber abhängig von der Lackierung sichtbar sind. Zur Oberflächeninspektion von Tankklappen wird das surfaceCONTROL eingesetzt. Sowohl bei der Produktionsüberwachung als auch beim Wareneingang erlaubt das System die zuverlässige Prüfung und Bewertung der Tankklappen.

*Inspektionssystem: surfaceCONTROL*



### Oberflächeninspektion von Cockpit und Instrumententafel

Neben den hohen optischen Anforderungen müssen Instrumententafeln auch funktionale und sicherheitsrelevante Anforderungen erfüllen. Häufig wird im Bereich des Beifahrer-Airbags mittels Laser eine Schwächung eingebracht, die als Sollbruchnaht die sichere Öffnung des Airbags ermöglicht. Durch diese Sollbruchnaht können kleinste Einfallstellen auftreten, die unter bestimmten Lichtverhältnissen zu erkennen sind. Zur Erkennung dieser Fehlstellen werden surfaceCONTROL Inspektionssysteme eingesetzt. Diese ermöglichen die schnelle und objektive Beurteilung der Oberflächenabweichungen sowohl auf genarbt als auch auf glatten Oberflächen.

*Inspektionssystem: surfaceCONTROL*

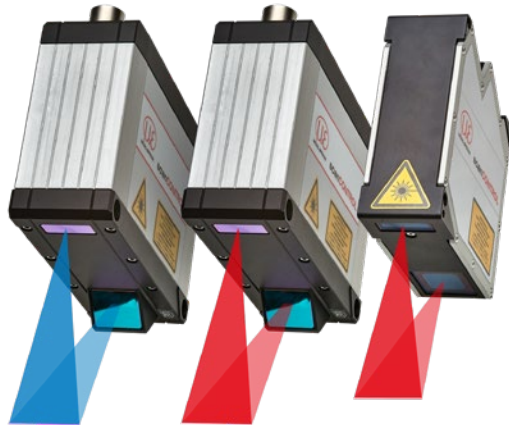


### Messung der Sprühhautdicke

Sprühhäute für KFZ-Armaturen und Airbag-Verkleidungen werden mit einer robotergeführten Düse in eine beheizte Form aufgesprüht. Aus Sicherheitsgründen werden bei Airbags äußerst geringe Toleranzen gefordert. Daher muss die Dicke der Sprühhaut während des Sprühprozesses inline geprüft werden. Die Messung erfolgt mit einem Kombinations-Sensor (Winkelstrom-Wegsensor und Laser-Wegsensor), der am Roboterarm befestigt ist. Der Winkelstromsensor misst den Abstand zur nickelbeschichteten Spritzform und hat in der Mitte eine Öffnung, durch die der Laser-Sensor den Abstand zur Sprühhaut misst. Beide Signale subtrahiert ergeben die Dicke der Sprühhaut.

*Sensor: optoNCDT / eddyNCDT*

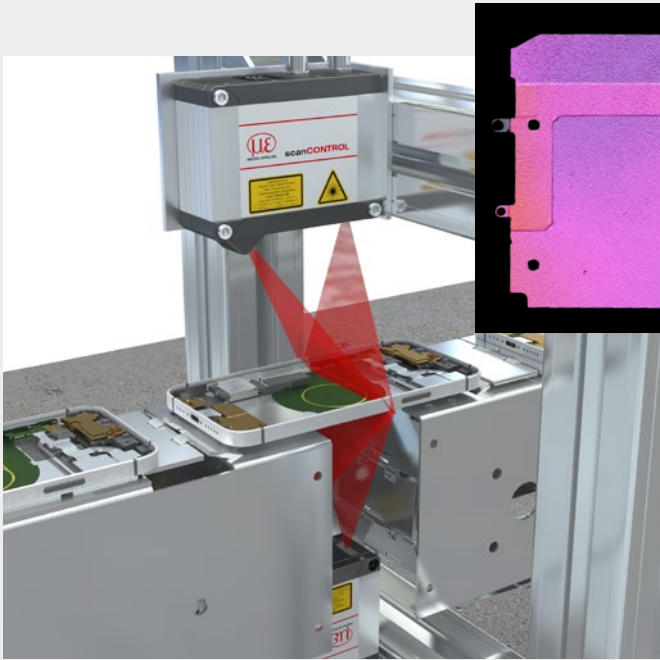
# Profilmessung



## scanCONTROL

- 2D/3D Laser-Scanner
- Hochauflösende Profilmessung
- Ideal für dynamische Messaufgaben
- Kompakt mit integriertem Controller
- Roter Laser und patentierter blauer Laser

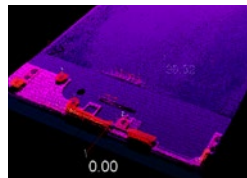
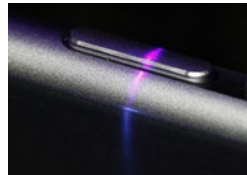




### Ebenheitsprüfung von Smartphoneträgerplatten

scanCONTROL Laserscanner werden zur Ebenheitsprüfung und Positionsüberwachung von Smartphoneträgerplatten eingesetzt. Die Signale beider Laserscanner können in eine gemeinsame Punktwolke zusammengeführt werden.

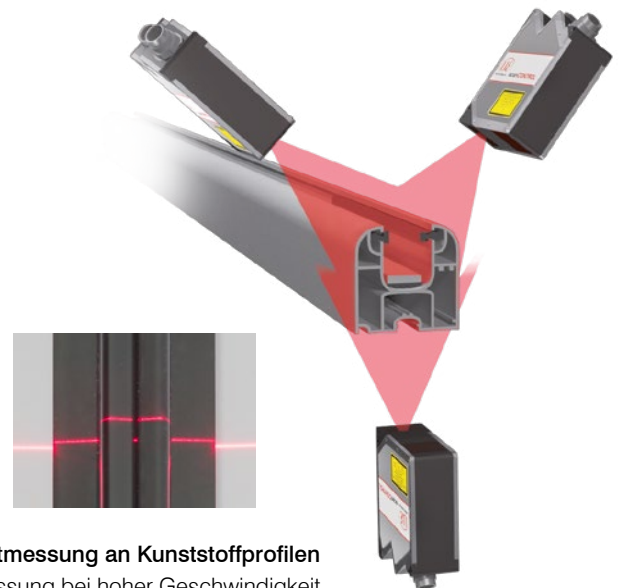
Sensor: scanCONTROL 3D



### Abmessungen kleinster mechanischer Strukturen

Während der Zuführung von Kunststoff-Bauteilen erfassen die Laser-Scanner die Abmessungen von kleinsten Strukturen. Abweichungen im Mikrometerbereich werden mit Blue-Laser-Scannern zuverlässig erfasst.

Sensor: scanCONTROL BL



### Spaltmessung an Kunststoffprofilen

- Messung bei hoher Geschwindigkeit
- Glänzende schwarze Oberfläche

## Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Abstand und Position



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



Mess- und Prüfanlagen für Metallband, Kunststoff und Gummi



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker



Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer



3D-Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion

## Mehr Präzision.

Ob zur Qualitätssicherung, für die vorausschauende Instandhaltung, die Prozess- und Maschinenüberwachung, die Automation sowie für Forschung und Entwicklung – Sensoren von Micro-Epsilon tragen einen wesentlichen Teil zur Verbesserung von Produkten und Prozessen bei. Die hochpräzisen Sensoren und Messsysteme lösen Messaufgaben in allen wichtigen Industriebranchen – vom Maschinenbau über automatisierte Fertigungslinien bis zu integrierten OEM-Lösungen.



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK  
GmbH & Co. KG

94496 Ortenburg / Germany

Tel. +49 85 42 / 168-0

info@micro-epsilon.de

**www.micro-epsilon.de**