




# Mehr Präzision.

## Produktübersicht

Weg  
Abstand  
Position

Dimension  
Temperatur  
Farbe





Als Technologieführer 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. Hinter Micro-Epsilon verbirgt sich eine starke Gruppe aus Unternehmen, die mit verschiedenen Schwerpunktstrategien die Technologieführerschaft in der Sensorik ermöglichen. Neben Sensoren für Weg, Abstand, Position, Farbe und Temperatur liegt der neueste Schwerpunkt auf Oberflächen-Inspektionssystemen. 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

### Sensoren für Weg, Abstand, Länge und Position

Lasertriangulations-Wegsensoren	6 - 7
Konfokale Sensoren für Weg und Dicke	8 - 9
Lasertaster und Distanzsensoren	10 - 11
Kapazitive Wegsensoren	12 - 13
Wirbelstrom-Wegsensoren	14 - 15
Induktive Wegsensoren	16 - 17
Magneto-induktive Abstandssensoren	18 - 19
Seilzug-Wegsensoren	20 - 21

### 2D/3D-Sensorsysteme für dimensionelle Größen

Laser-Profil-Sensoren	22 - 23
Optische Mikrometer und Lichtleiter-Sensoren	24 - 25

### Farbsensoren für Oberflächen und Selbstleuchter

Farbsensoren, Farbmesssystem und LED Analyzer	26 - 27
---	---------

### IR-Temperaturmessung

IR-Temperatursensoren	28 - 29
Wärmebildkameras	30 - 31

### Anwendungsspezifische Lösungen

Spezialsensoren und OEM-Sensoren	32 - 33
Mess- und Prüfanlagen	34 - 35



## Anwendungen und Einsatzmöglichkeiten

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.




### **Automationsprozesse**

Qualitätssicherung der Erzeugnisse  
Fertigungsüberwachung  
Prozessüberwachung/-steuerung

### **OEM-Integration**

in Endprodukte  
in Fahrzeuge  
in Maschinen, Geräte und Vorrichtungen



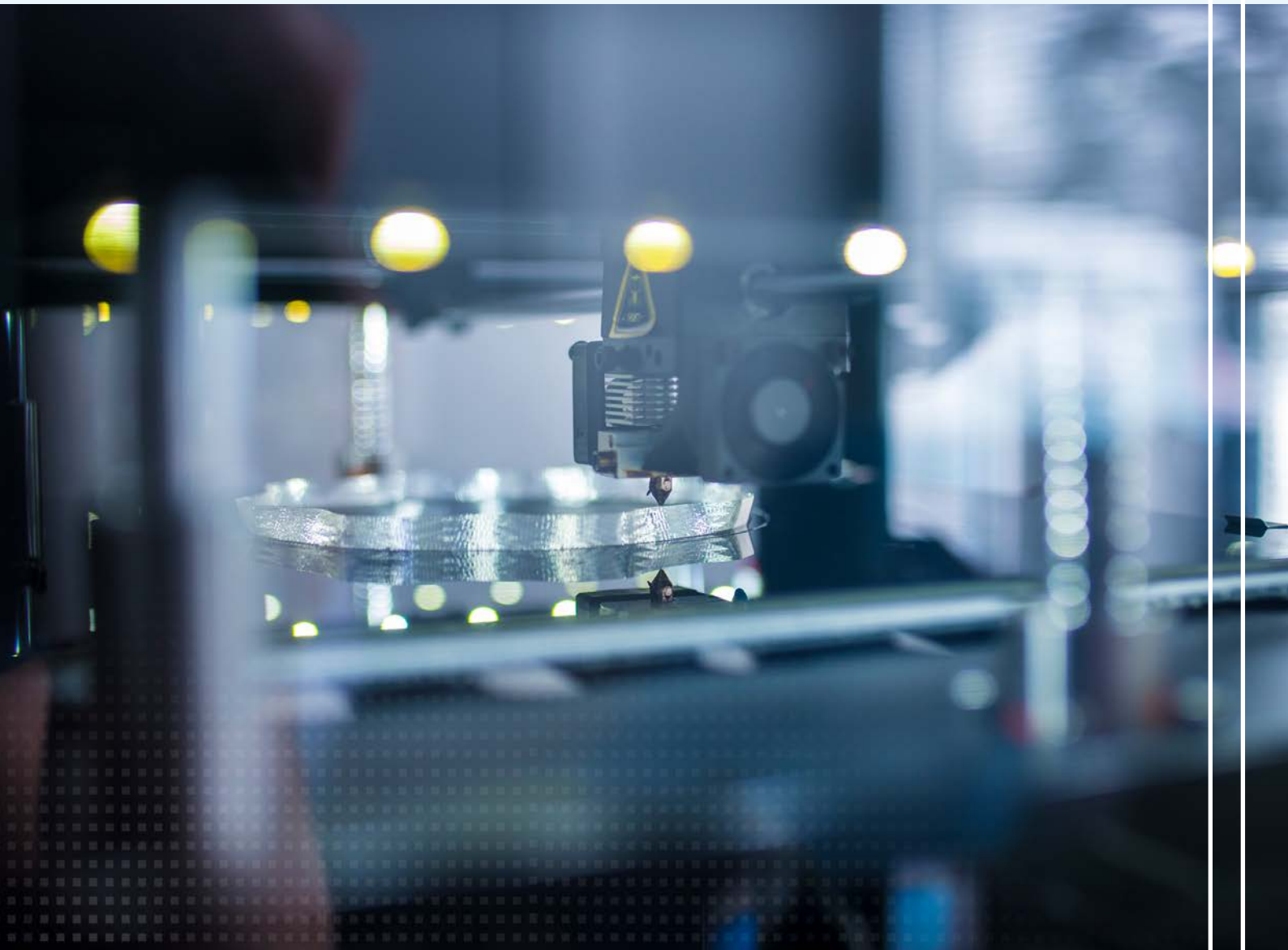
**Sensoren und Messtechnik für Weg,  
Position, Farbe und Temperatur**

### **Forschung und Entwicklung**

Produkt- und Prozessoptimierung  
Versuch und Prüfstand  
Industrielle Grundlagenforschung

### **Maschinen- und Anlagenbau**

Maschinenüberwachung  
Anlagensteuerung  
Instandhaltung



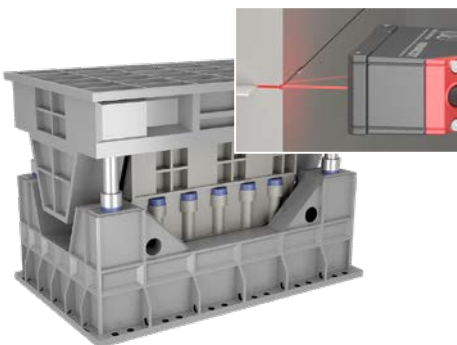


## Lasertriangulation: Berührungslose Weg- und Positionssensoren

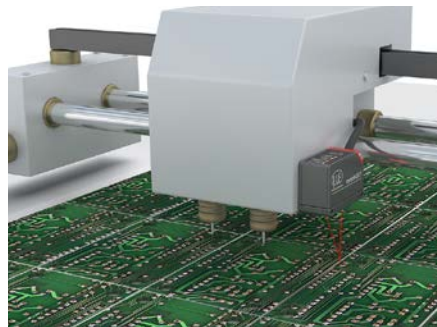
Die Sensoren der Produktgruppe optoNCDT nutzen das Prinzip der optischen Triangulation zur berührungslosen Wegmessung. Ein vom Sensor ausgehender Laserstrahl erzeugt auf der Messobjektoberfläche einen winzigen Lichtpunkt. Dieser wird über eine Abbildungsoptik auf einen extrem empfindlichen Lineardetektor projiziert. Eine Positionsveränderung des Laserpunkts wird auf dem Detektor abgebildet und vom Signalprozessor aufbereitet. Nahezu alle Modelle arbeiten mit einer hochauflösenden CCD bzw. CMOS-Zeile und einem digitalen Signalprozessor.

### Vorteile

- Erfassung kleinster Teile durch punktförmige Messung
- Große Messbereiche
- Großer Referenzabstand
- Hohe Auflösung
- Ausgezeichnete Linearität
- Hohe Messrate
- Synchronisation mehrerer Sensoren
- Messen gegen metallisch glänzende und raue Oberflächen



**Überwachung des Blechezugs beim Pressen**  
Bei der Umformung im Presswerk ist die Anwesenheitserkennung sowie die Erfassung der exakten Blechposition erforderlich. Dazu messen optoNCDT Sensoren zwischen den Matrizen auf das Blech.



**Messung der Ritzgräben von Leiterplattennutzen**  
Ritzgräben werden in Leiterplatten eingepresst und dienen der späteren Vereinzelung. Laser-Sensoren prüfen die Tiefe der Ritzgräben, die konstant sein muss, um eine sichere Trennung zu ermöglichen.



**Modelle mit kleiner Laserlinie**  
Für metallisch glänzende und raue Oberflächen wurde die LL-Serie konzipiert. Diese Sensoren arbeiten mit einer kleinen Laserlinie und kompensieren dadurch Reflexionsschwankungen.



**optoNCDT 1220/1320**  
Kompakter Lasertriangulations-Wegsensor  
für schnelle und präzise Messungen

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



**optoNCDT 1420/1420 CL1**  
Smarter 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	4 kHz



**optoNCDT 1610/1630**  
Der Highspeed PSD Sensor

Messbereiche (mm)	4   10   20   50   100
Linearität	$\leq \pm 0,2$ % d.M.
Auflösung	0,005 % d.M.
Grenzfrequenz	bis zu 100 kHz (-3 dB)



**optoNCDT 1750**  
Der universelle Sensor mit integriertem  
Controller für industrielle Anwendungen

Messbereiche (mm)	2   10   20   50   100   200   500   750
Linearität	$\leq \pm 0,06$ % 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	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



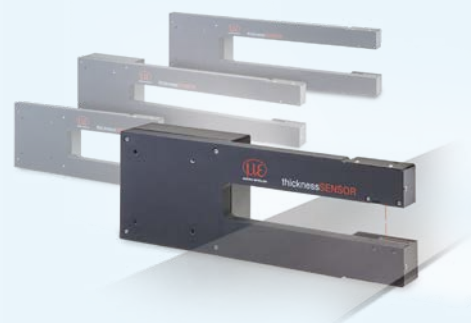
**optoNCDT 1750LL / 2300LL**  
Laser-Sensoren für  
metallisch glänzende Objekte

Messbereiche (mm)	2   10   20   50
Linearität	$\leq \pm 0,02$ % d.M.
Auflösung	0,0015 % d.M.
Messrate	49 kHz



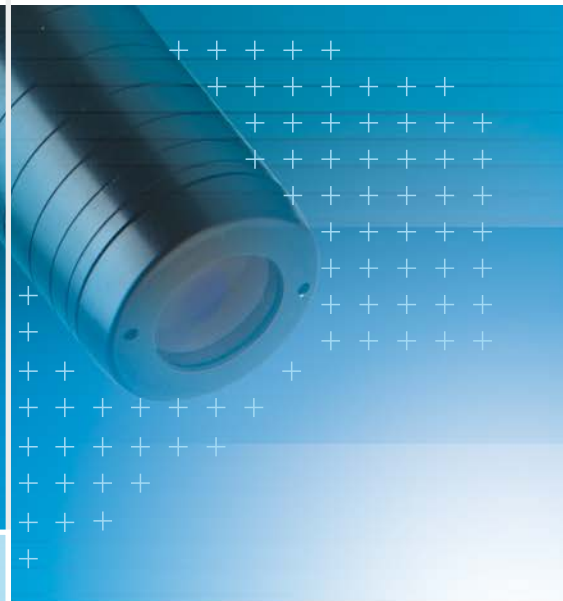
**optoNCDT 1710 / 2310**  
Long Range Sensoren  
für große Messabstände

Messbereiche (mm)	10   20   40   50   1000
Linearität	$\leq \pm 0,03$ % d.M.
Auflösung	0,005 % d.M.
Messrate	49 kHz



**thicknessSENSOR**  
Der Sensor zur berührungslosen Dicken-  
messung von Band- und Plattenmaterial

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

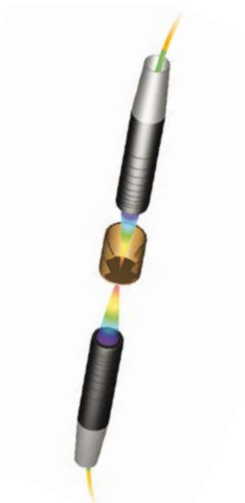


## Konfokal-chromatisches Prinzip: Berührungslose Wegsensoren

Das konfokale Messsystem confocalDT besteht aus einem Controller mit einer Weißlichtquelle und einem Sensor. Die beiden Komponenten sind über ein bis zu 50 m langes Lichtwellenleiter-Kabel verbunden. Bei der Messung wird polychromatisches Licht (Weißlicht) durch eine mehrlinsige Optik auf die Messobjektoberfläche fokussiert. Der Abstand des Brennpunktes zum Sensor variiert dabei aufgrund der chromatischen Aberration der Sensoroptik. Jeder Wellenlänge wird im Controller ein definierter Abstand zugeordnet. Das reflektierte Licht wird auf die Empfangsoptik geleitet, auf der die spektrale Intensitätsverteilung detektiert wird. Dieses einzigartige Messprinzip erlaubt es, hochpräzise gegen diffuse und spiegelnde Oberflächen zu messen. Bei transparenten Objekten kann neben der Abstandsmessung eine einseitige Dickenmessung von ein- und mehrschichtigen Materialien vorgenommen werden.

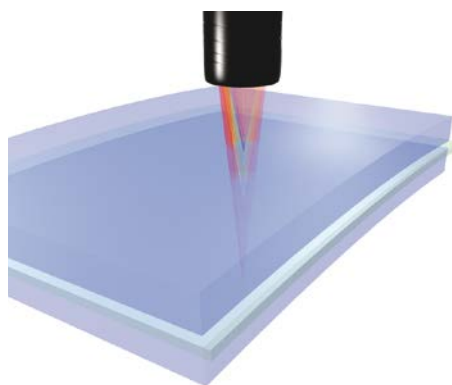
### Vorteile

- Extrem hohe Auflösung
- Geeignet für alle Oberflächen
- Winziger, konstanter Messfleck
- Kompakter Strahlengang
- Einseitige Dickenmessung von transparenten Materialien
- Vakuumtaugliche Sensorkonstruktionen möglich



### Dickenmessung von Hülsen

Zwei synchronisierte Sensoren erfassen in einer zweiseitigen Anordnung die Bodendicke von Hülsen.



### Einseitige Dickenmessung transparenter Materialien

Das einzigartige Messprinzip erlaubt eine einseitige Dickenmessung transparenter und sogar mehrschichtiger Materialien. Dabei wird mit nur einem Sensor die Dicke nanometergenau erfasst.



### Dicken- und Rundheitsmessung von Flaschen

confocalDT 2422 wird zur 2-Kanalmessung der Dicke und Rundheit von Glasflaschen eingesetzt. Dank Dickenkalibrierung kann der Abstand der Flaschen zum Sensor variieren, ohne die Messgenauigkeit zu beeinflussen.





**confocalDT 2421/2422**

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

**confocalDT 2451**

Universeller Controller mit integrierter Lichtquelle für Messraten bis 10 kHz

**confocalDT 2461**

High-Performance Controller mit integrierter Lichtquelle für Messraten bis 25 kHz

**confocalDT 2471 HS**

Highspeed-Controller mit integrierter oder externer Lichtquelle für Messraten bis 70 kHz

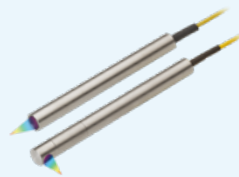


**IFS2402**

Miniatursensoren (Gradientenindex-Linse) für die Inspektion kleinster Innenkörper

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

Ausführung mit axialem und radialem (90°-Winkel) Strahlengang verfügbar



**IFS2403**

Konfokale Hybrid-Sensoren aus schmaler Gradientenindex-Linse und Relaisoptik

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

Erweiterte Grundabstände



**IFS2404-2**

Konfokal-chromatische Sensoren für hochpräzise Anwendungen in beengten Bauräumen

Messbereiche (mm) 2

Auflösung (µm) 0,04



**IFS2405**

Standardsensoren für präzise Abstands- und Dickenmessung

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

Großer Grundabstand und Verkippungswinkel



**IFS2406**

Konfokal-chromatische Kompaktsensoren für präzise Weg- und Dickenmessungen

Messbereiche (mm) 2,5 | 3 | 10

Ausführung mit axialem o. radialem Strahlengang



**IFS2407**

Kompakte konfokale Sensoren für präzise Weg-, Dicken- & Rauheitsmessung

Messbereiche (mm) 0,1 | 0,3

Kleiner Messfleck und großer Verkippungswinkel



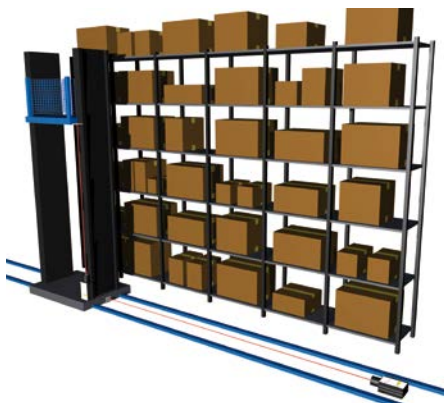
## Laufzeit-Prinzip: Berührungslose Lasertaster und Distanzsensoren

Optoelektronische Sensoren der Serie optoNCDT ILR sind konzipiert für berührungslose Abstands- und Distanzmessungen bei großen Messbereichen. Die 118x Serie basiert auf dem Phasenvergleichsverfahren. Dabei wird moduliertes Laserlicht permanent zum Objekt gesendet. Der Empfänger vergleicht die Phasenverschiebung des ausgesandten mit dem empfangenen Signal. Damit kann präzise die Entfernung berechnet werden.

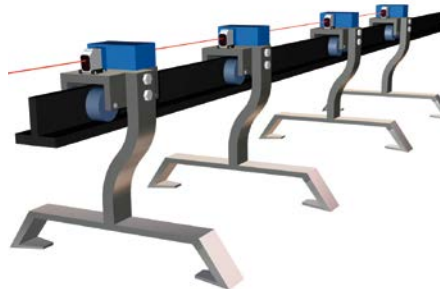
Alle übrigen Modelle der optoNCDT ILR Serie arbeiten nach dem Time-of-Flight-Prinzip. Dabei wird ein Laserpuls ausgesendet und präzise die Zeit gemessen, bis der reflektierte Puls wieder im Sensor ankommt. Aufgrund der Lichtgeschwindigkeit und der gemessenen Zeit kann auf die Entfernung zurückgerechnet werden. Je nach Applikation und des geforderten Messbereichs arbeiten die Sensoren auf diffus reflektierende Oberflächen oder auf eine spezielle Reflektortafel.

### Vorteile

- Sehr großer Messbereich
- Hohe Wiederholgenauigkeit
- Kurze Ansprechzeit
- Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Offene Schnittstellen



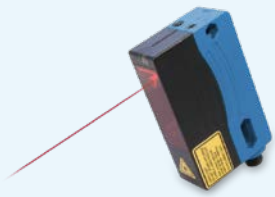
**Positionserfassung in Regalbediengeräten**  
Kurze Ansprechzeiten in Kombination mit hohen Messgenauigkeiten ermöglichen die exakte Positionierung von Regalbediengeräten.



**Abstandsmessung von Hängeförderern**  
Zur effizienten Steuerung des Fertigungsflusses werden die Abstände von Hängeförderern zueinander erfasst.



**Erfassung von Coildurchmessern**  
Über die Erfassung von Coildurchmessern durch Lasertaster wird die auf- bzw. abgewickelte Stahlmenge überwacht.



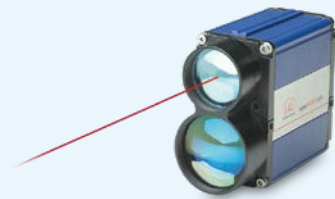
**optoNCDT ILR 1030/1031**  
Kompakte Laser-Distanz-Sensoren

Messbereiche	ohne Reflektor 0,2 - 15 m
	mit Reflektor 0,2 - 50 m
Linearität	± 20 mm
Wiederholgenauigkeit	< 5 mm
Ansprechzeit	10 ms



**optoNCDT ILR 1181/1182/1183**  
Präzise Laser-Distanz-Sensoren

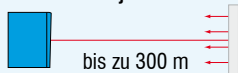
Messbereich	0,1 - 150 m
Linearität	± 2 mm
Wiederholgenauigkeit	< 0,5 mm
Ansprechzeit	20 ms



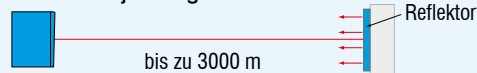
**optoNCDT ILR 1191**  
Laser-Distanz-Sensoren

Messbereich	0,5 - 3000 m
Linearität	± 20 mm
Wiederholgenauigkeit	< 20 mm
Ansprechzeit	0,5 ms

Messung erfolgt direkt am Messobjekt



Messung gegen Reflektor, der am Messobjekt angebracht ist



	ILR	1030	1031	1181	1182	1183	1191
<b>Messbereich im tastendem Betrieb (ohne Reflektor)</b>	8 m	•					
	15 m	•					
	50 m			•	•	•	
	300 m						•
<b>Messbereich mit Reflektor</b>	50 m		•				
	150 m			•	•	•	
	3000 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. Speziell für den Außeneinsatz, z.B. in Hafenanlagen ist der optoNCDT ILR 1191 geeignet.





## Berührungslose kapazitive Weg- und Positionssensoren

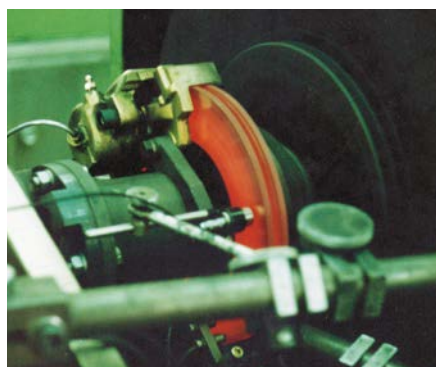
Kapazitive Wegsensoren basieren auf dem Prinzip des idealen Plattenkondensators. Hierbei bildet der Sensor eine Elektrode, während das Messobjekt als Gegenelektrode fungiert. Das Messverfahren erlaubt Messungen gegen leitende und halbleitende Objekte. Micro-Epsilon hat das kapazitive Messprinzip mit innovativen Funktionen erweitert, die hochlineare Ausgangskennlinien, nanometergenaue Auflösungen sowie sehr stabile Messergebnisse ermöglichen. Die lineare Charakteristik des Messsignals wird bei Messungen gegen Messobjekte aus elektrisch leitenden Werkstoffen ohne zusätzlichen elektronischen Linearisierungsaufwand erreicht. Die berührungslos messenden Sensoren sind für den industriellen Einsatz in Produktionsanlagen und zur In-Prozess-Qualitätssicherung konzipiert, werden aber auch für Anwendungen im Prüfstand verwendet.

### Vorteile

- Äußerst genau
- Schnell und hochauflösend
- Großer Temperaturbereich
- Materialunabhängig bei leitenden Werkstoffen
- Extreme Signalstabilität



Kapazitive Sensoren werden unter anderem zur Luftspaltmessung in großen Elektromotoren eingesetzt.



Selbst unter rauen Bedingungen im Prüfstand liefern die kapazitiven Sensoren höchste Präzision, z.B. bei der Verschleißmessung von Bremscheiben.



Berührungslose kapazitive Wegsensoren werden zur nanometergenauen Justage von Linsen in Objektiven für die Waferbelichtung eingesetzt.



### capaNCDT 6110

Kompaktes Einkanal-Messsystem

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



### combiSENSOR

Einseitige Dickenmessung von Kunststoffolie und beschichteten Metallen

Messobjektdicke	40 $\mu$ m bis max. 6 mm
Arbeitsabstand	2 bis 10 mm
Auflösung	0,0018 % d.M.
Grenzfrequenz	1 kHz (-3 dB)



### capaNCDT MD6-22

Kapazitive mobile Spaltnessung mit hoher Präzision

Spalt	max. 12 mm
Linearität	$\leq \pm 0,2$ % d.M.
Auflösung	0,02 % d.M.
Grenzfrequenz	100 Hz (-3dB)



### Große Auswahl an kapazitiven Sensoren

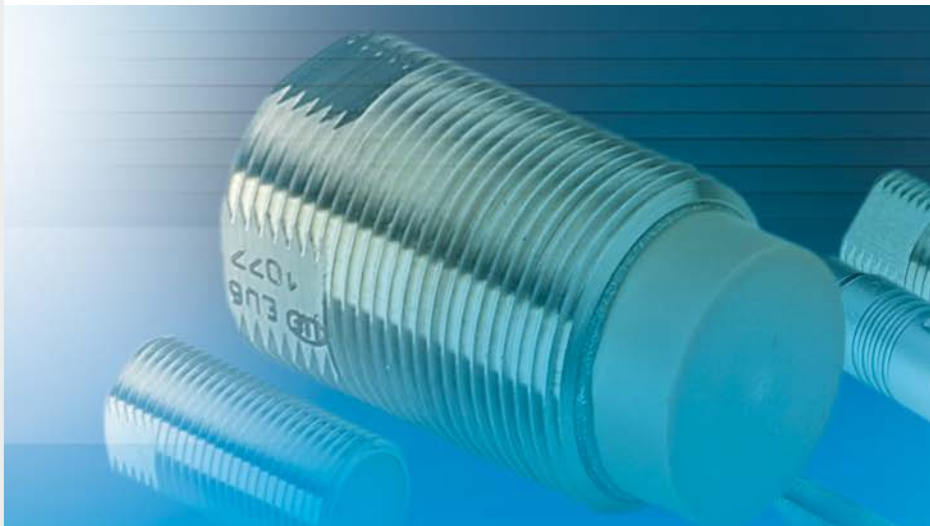
Kapazitive Wegsensoren von Micro-Epsilon sind in unterschiedlichen Bauformen und Ausführungen erhältlich. Sie unterscheiden sich im Messbereich, der Bauform und der Fertigungstechnologie. Die kapazitiven Sensoren sind in zylindrischer Ausführung (mit integriertem Kabel oder Buchse) oder als Flachsensoren (mit integriertem Kabel) verfügbar. Die Sensoren sind ohne Neukalibrierung austauschbar, damit ist der Sensorwechsel in kurzer Zeit erledigt. Der Großteil der Sensoren kann im Reinraum eingesetzt werden, die Verwendung im UHV ist ebenfalls möglich.

### Spezifische Sensoren für OEM-Anwendungen

Sensoren von Micro-Epsilon können kundenspezifisch angepasst werden:

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





## Wirbelstromprinzip: Berührungslose Weg- und Positionssensoren

Die berührungslosen Wegsensoren der Produktgruppe eddyNCDT basieren auf dem Wirbelstromprinzip. Sie arbeiten verschleiß- und wartungsfrei und üben auf das Messobjekt keine Kräfte aus. Sie werden für Messungen an Objekten aus elektrisch leitenden Werkstoffen verwendet. Die Messobjekte dürfen sowohl ferromagnetische als auch nicht ferromagnetische Eigenschaften haben. Die große Unempfindlichkeit z.B. gegenüber Öl, Schmutz, Wasser oder elektromagnetische Störfelder prädestinieren dieses Messprinzip auch für Anwendungen, in denen trotz rauer Industrieumgebung präzise Messungen gefordert werden.

### Geeignet für extreme Temperaturen

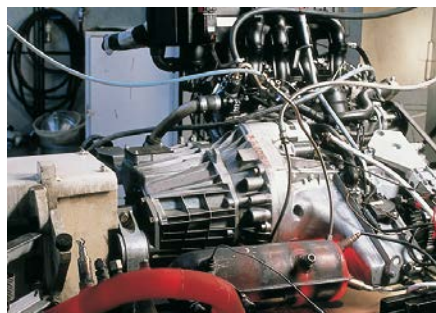
Wirbelstromsensoren von Micro-Epsilon sind in einem großen Temperaturbereich einsetzbar, einzelne Modelle von -50 bis +350 °C. Der weite Temperaturbereich und die Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung oder Staub erlauben eine enorme Anwendungsvielfalt in industriellen Umgebungen. Während gängige Wirbelstromsensoren einen extremen Drift bei Schwankungen der Umgebungstemperatur aufweisen, sorgt eine aktive Temperaturkompensation für höchste Signalstabilität bei eddyNCDT Sensoren. So lassen sich Messungen über große Temperaturspannen durchführen.

### Vorteile

- Berührungslos und verschleißfrei
- Hohe Auflösung und Linearität
- Stabile Messsignale
- Extreme Dynamik
- Hervorragender Temperaturbereich und Temperaturstabilität
- Für industrielle Anwendungsbereiche



**Anwendungsbeispiel Maschinenüberwachung**  
Wirbelstromsensoren überwachen die Dicken-schwankungen von Garnen in Textilmaschinen.



**Anwendungsbeispiel Prüfstand**  
In der Automobilindustrie messen Wirbelstrom-sensoren unter rauen Prüfstandsbedingungen im laufenden Verbrennungsmotor.



**Anwendungsbeispiel Energieversorgung**  
Berührungslose Wegsensoren überwachen den Schaufelspalt und erlauben einen verschleißarmen und langzeitstabilen Betrieb der Gasturbinen.



NEU

#### eddyNCDT 3001

Kompakter Wirbelstromsensor mit integrierter Elektronik

Messbereiche (mm)	2   4   6   8
Linearität	$< \pm 0,7\%$ d.M.
Auflösung	0,1 % d.M.
Grenzfrequenz	5 kHz



NEU

#### eddyNCDT 3005

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

Messbereiche (mm)	1   2   3   6
Linearität	$< \pm 0,25\%$ d.M.
Auflösung	0,05 % d.M.
Grenzfrequenz	5 kHz (-3dB)



NEU

#### eddyNCDT 3060

Die neue Leistungsklasse in der induktiven Wegmessung

Messbereiche (mm)	1   2   3   4
Linearität	$< \pm 0,1\%$ 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	$< \pm 0,2\%$ 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.

#### Kundenspezifische Sensoren

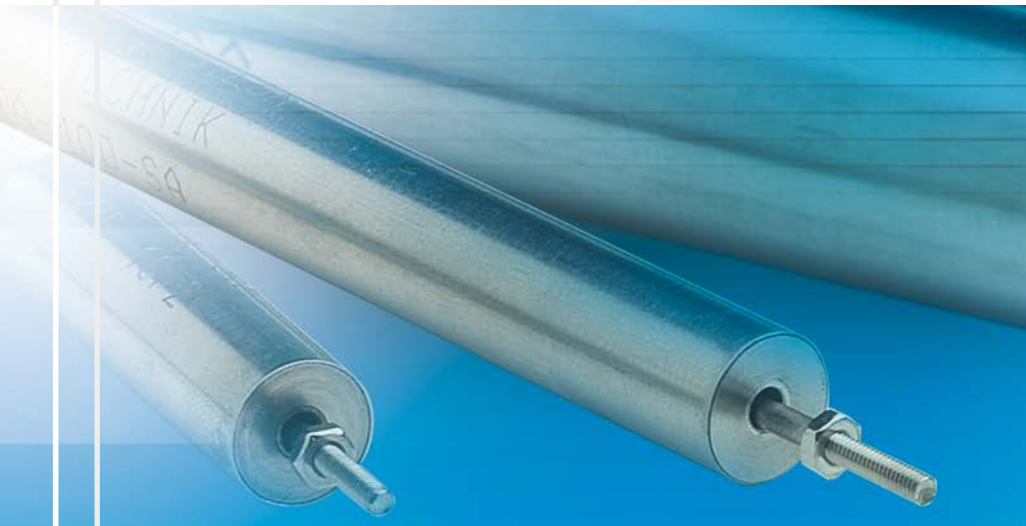
Gerade für Klein- und Großserien werden oftmals Änderungen an den Standard-Wirbelstromsensoren gewünscht. Daher modifizieren wir die Messsysteme nach Ihren Vorgaben, z.B. Änderungen am Kabel, Sensormaterial- und Bauform. Besonders Sensoren mit integrierter Elektronik im Industriegehäuse oder besondere Sensorbauformen werden oftmals von Integratoren abgefragt.

#### Subminiatursensoren für beengten Einbau

Neben Standardsensoren in gängigen Bauformen sind Miniatursensoren lieferbar, die bei geringstmöglichen Abmessungen hochpräzise Messergebnisse erreichen. Druckdichte Ausführungen, geschirmte Gehäuse, Keramikbauformen und andere Besonderheiten kennzeichnen diese Sensoren, die trotz der geringen Abmessungen hochgenaue Messergebnisse erzielen. Eingesetzt werden die Miniatursensoren in Hochdruckanwendungen, z.B. im Verbrennungsmotor.



Kleinste Sensoren weltweit



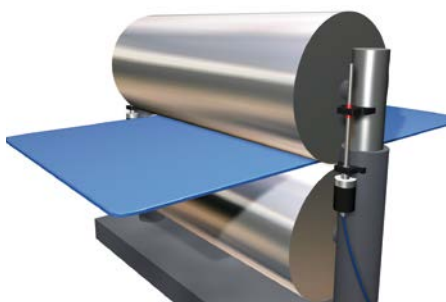
## Induktive Weg- und Positionssensoren

Induktive Wegaufnehmer werden im breiten Umfang in Anwendungen wie zum Beispiel Automatisierungsprozessen, Qualitätssicherung, Prüffelder, Hydraulik, Pneumatikzylinder und Kfz-Technik eingesetzt. Bekannte und geschätzte Vorteile dieser Wegaufnehmer sind Robustheit, Zuverlässigkeit bei rauen Bedingungen, hohe Signalgüte und Temperaturstabilität. Die elektromagnetischen Sensoren der Produktgruppe induSENSOR basieren auf dem bewährten induktiven Prinzip sowie dem Wirbelstromprinzip.

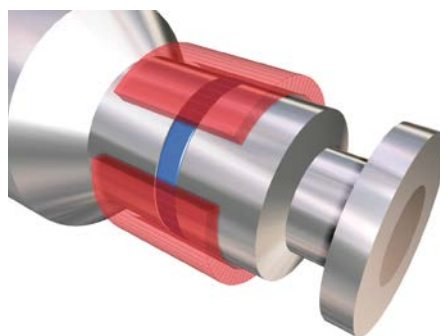
Neben den bewährten Seriensystemen wurden zahlreiche OEM-Systeme für kundenspezifische Messaufgaben entwickelt, die für unterschiedlichste Anwendungen eingesetzt werden.

### Vorteile

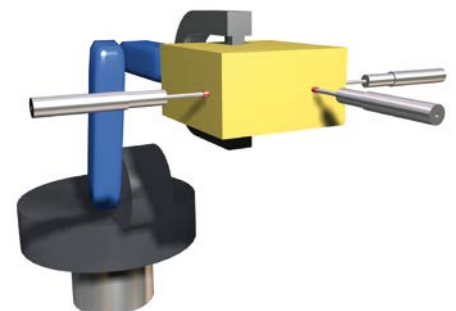
- Mehr als 250 verschiedene Modelle mit Messbereichen von 1 - 630 mm
- Controller integriert oder separat
- Hohe Genauigkeitsklassen
- Extrem stabil und langlebig
- Unterschiedlichste Bauformen mit Stößel, Rohr oder Messhülse
- Hohe Temperaturstabilität



In automatisierten Produktionsanlagen überwachen induktive Sensoren die Fertigungsvorgaben des Prozesses. Alternative Bauformen erlauben die Integration auch bei minimalen Platzverhältnissen.



Zur Überwachung der Spannposition von Werkzeugen ist ein Sensor der Serie VIP in die Löseeinheit integriert und misst direkt den Spannhub der Zugstange.



In Prüfvorrichtungen vermessen induktive Messtaster die Geometrie von Werkstücken zur Qualitätssicherung.





**induSENSOR Serie LVDT**  
Messtaster mit abgesetzter Elektronik

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



**induSENSOR Serie LVDT**  
Wegsensoren mit abgesetzter Elektronik

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



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

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



**induSENSOR Serie EDS**  
Wegsensoren mit integrierter Elektronik

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



**Miniatur-Sensor-Controller für induktive Wegsensoren**

Der neue Controller MSC7401 wurde zum Betrieb mit LVDT und LDR Messtastern und Wegsensoren konzipiert. Dank des robusten Aluminium-Gehäuses und der Schutzart IP67 ist der 1-Kanal-Controller für industrielle Messaufgaben prädestiniert. Die Vielzahl der kompatiblen induktiven Wegsensoren und Messtaster von Micro-Epsilon in Kombination mit dem optimierten Preis-Leistungs-Verhältnis eröffnet zahlreiche Anwendungsgebiete in der Automatisierungstechnik und im Maschinenbau.

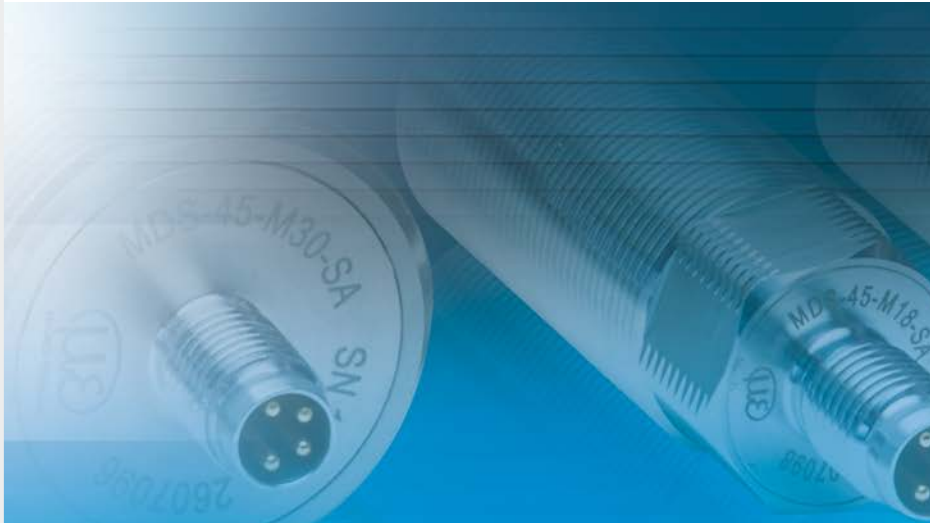
Für besondere Anforderungen, die nicht durch die Standard-Modelle erfüllt werden, können die induktiven Sensoren aus dem Standardprogramm von Micro-Epsilon angepasst werden. Eine wirtschaftliche Umsetzung lässt sich bereits für mittlere Stückzahlen erreichen. Für außergewöhnliche Anwendungen mit hohen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

**Umgebungsbedingungen**

Je nach Einsatzort, -umgebung und -anwendung herrschen unterschiedliche Einflüsse, für die die Sensoren angepasst werden müssen:

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





## Magneto-induktive Abstandssensoren

Die magnetisch induktiven Sensoren messen den Weg, Abstand oder Position eines bestimmten magnetischen Objektes. Der stirnseitige Messbereich ist standardmäßig 45 mm, kann jedoch durch Austausch des Magneten zwischen 20 mm und 55 mm eingestellt werden. Gemäß dem physikalischen Prinzip ist das Ausgangssignal linear (2 - 10 V und 4 - 20 mA) und zwar unabhängig vom Messbereich.

Aufgrund des physikalischen Effekts kann die Messung ausgeführt werden, ohne dabei von nicht-ferromagnetischen Materialien zwischen dem Sensor und dem Objekt, wie zum Beispiel Aluminium, Plastik oder Keramik, beeinflusst zu werden. Dies ist sehr nützlich für Messungen in geschlossenen Systemen. Der Einbau in nicht ferromagnetischen Materialien ist möglich.

Das flexible Sensordesign bietet eine Fülle von Möglichkeiten. Der Sensor ist als eine einfache Platine, im Plastikgehäuse und auch in Gehäusen aus Edelstahl erhältlich, welche resistent gegenüber vielen Chemikalien sowie Öl oder Schmutz sind.

### Vorteile

- Großer stirnseitiger Messbereich
- Lineares Ausgabesignal
- Hohe Dynamik
- Messbereich kann über Magnete eingestellt werden
- Verschiedene Formen / Kompakte Bauform



**OEM-Integration im Dämpfer einer Waschmaschine**  
Magnet ist im Dämpfer integriert und der Sensor außen angebracht.

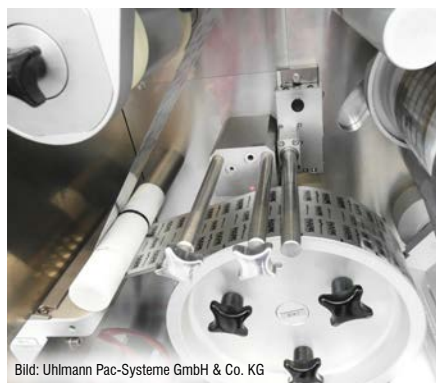


Bild: Uhlmann Pac-Systeme GmbH & Co. KG

**Fremdkörpererkennung in der Medizintechnik**  
MDS wird zur Fremdkörpererkennung in Blistermaschinen beim Verpacken von Tabletten eingesetzt



Bild: SIG Combibloc Group AG

**Ventilhubmessung in der Lebensmittelindustrie**  
Ideal für die Lebensmittelindustrie sind die dichten Edelstahlgehäuse der Baureihen MDS-45-Mxx.



#### 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)



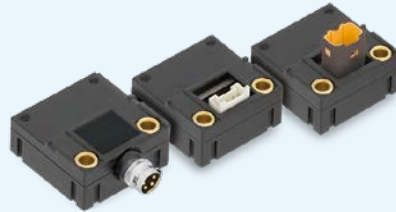
#### MDS-45-M30-SA

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)



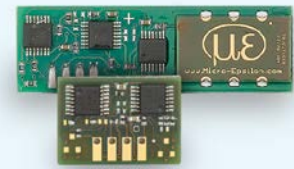
#### MDS-35-M12-HT

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	Vorzugstypen 1/10 Stück Frei konfigurierbar ab 200 Stück



#### MDS-40-LP

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





## Seilzug-Sensoren für Weg, Position und Länge



Das Seilzugverfahren ermöglicht die Messung großer Wege bei geringen Sensor-Abmessungen. Das Seil wird direkt am Messobjekt befestigt. Seilzug-Wegsensoren messen die lineare Bewegung eines Bauteils über ein Seil aus hochflexiblen rostfreien Stahldraht, das von einem langlebigen Federmotor auf eine Trommel aufgewickelt wird. Die Wickeltrommel ist axial mit einem Mehrgang-Potentiometer, einem Inkremental-Encoder oder einem Absolut-Encoder gekoppelt. Über das Seilzug-Messprinzip wird eine Linearbewegung in eine Rotation transformiert und in eine Widerstandsänderung bzw. in zählbare Inkremente gewandelt. Sensoren mit integrierter Elektronik liefern bereits wegproportionale Spannungen oder Ströme am Ausgang.

Die Sensorbauformen reichen von einfachen Low-Cost-Modellen bis zu äußerst robusten Ausführungen für industrielle Anwendungen.

### Vorteile

- Sehr genau
- Große Messwege
- Robust und kompakt
- Einfache Montage und Handhabung
- Kurze Baulänge
- Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis



Modifizierte OEM-Seilzugsensoren erfassen die Hubhöhe in Gabelstaplern. Trotz der kompakten Bauform werden Hübe bis zu 30 m erfasst.



Mehrere Seilzugsensoren messen bei Belastungstest am Prüfstand die Verformung von Rotorblättern für Windkraftanlagen.



Kundenspezifische Seilzugsensoren als wichtige OEM-Komponenten: In Hubtischen der Kfz-Fertigung überwachen die Sensoren die exakte Hubhöhe.



### 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-Seilzugensensoren 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 Schutzklasse	IP 67



### 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

OEM-Industriesensoren mit Kunststoffgehäuse

Messbereiche (mm)	2300   5000
Analog-Ausgänge	Potentiometer, Spannung, Strom
Ideal für Serienanwendungen	

### wireSENSOR Mechaniken

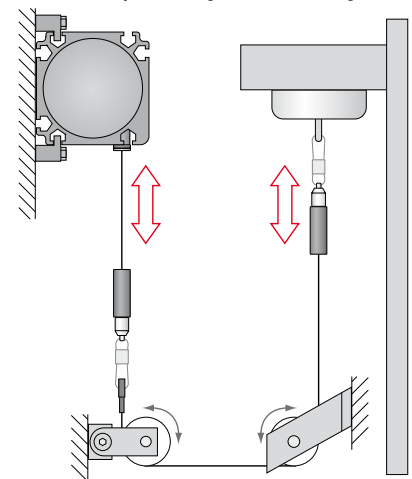
Die Serien P96, P115 und P200 sind als Mechanik-Ausführung zum Aufbau mit kundenspezifischen Encodern lieferbar.

### Kompakt, zuverlässig und preiswert

Die unterschiedlichen Sensorbaureihen decken das gesamte Anwendungsspektrum an Seilzugensensoren ab. Die Miniatursensoren sind äußerst preisgünstig und dank der miniaturisierten Bauform für die Integration in enge Bauräume geeignet. Die Industriesensoren sind extrem robust konstruiert und werden in Anwendungen mit großen Messbereichen eingesetzt. Ein entscheidender Vorteil dieses Seilzug-Messverfahrens liegt in der Möglichkeit, das Messseil über Umlenkrollen abzulenken. Diese Eigenschaft unterscheidet Seilzugensensoren von anderen Messverfahren, die üblicherweise auf nur einer Achse messen können.

Die Sensorgehäuse sind extrem kompakt gehalten. Der intelligente Aufbau der Sensoren erlaubt es, große Messbereiche platzsparend zu realisieren. Da nur hochwertige Komponenten verwendet werden, sind die robusten Sensoren extrem langlebig – auch im Dauereinsatz unter industriellen Bedingungen.

### Prinzip einer umgelenkten Messung



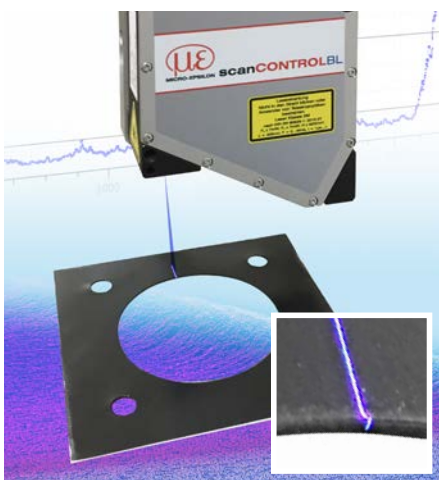


## Laser-Linien-Triangulation: Berührungslose 2D/3D-Profilesensoren

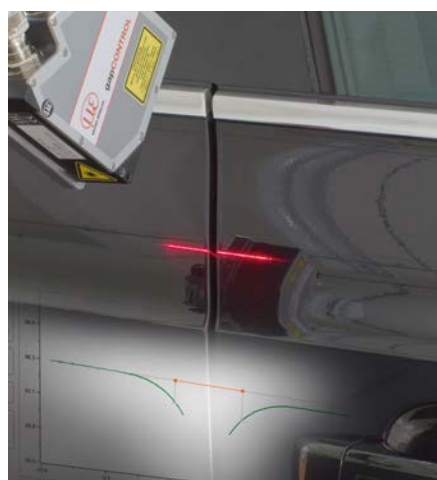
Die Laser-Linien-Scanner scanCONTROL nutzen das Laser-Triangulationsprinzip zur zweidimensionalen Erfassung von Profilen auf unterschiedlichsten Objektoberflächen. Im Gegensatz zu den bekannten Punkt-Laser-Sensoren wird über eine Linien-Optik eine Laserlinie auf die Messobjektoberfläche projiziert. Eine hochwertige Optik bildet das diffus reflektierte Licht dieser Laserlinie auf eine Sensor-Matrix ab. Der Controller berechnet aus dem Kamerabild neben den Abstandsinformationen (z-Achse) auch die Position entlang der Laserlinie (x-Achse) und gibt beide in einem zweidimensionalen Koordinatensystem aus. Bei bewegten Objekten oder bei Traversierung des Sensors sind somit auch 3D-Darstellungen möglich.

### Vorteile

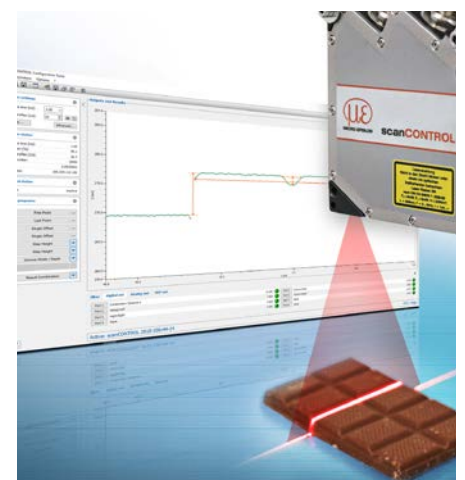
- Hohe Genauigkeit und Profillfrequenz
- Hochleistungs-Signalprozessor
- Trigger- und Synchronisierungsmöglichkeiten
- Verschiedene Optionen für kundenseitige Integration verfügbar
- Systemlösungen aus einer Hand erhältlich



Inline-Gratmessung an Blechkanten im Karosseriebau



Spalt-/Bündigkeitsmessung an Karosserieteilen



Qualitätsprüfung in der Schokoladenproduktion



**scanCONTROL 26xx**  
Perfekt für die Automation

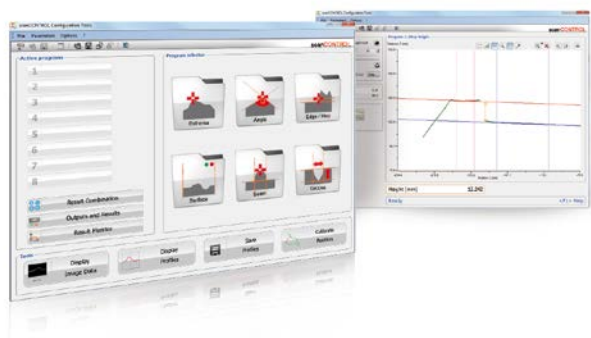
Messbereiche	z-Achse	bis zu 265 mm
	x-Achse	bis zu 143,5 mm
Auflösung	x-Achse	640 Punkte/Profil
	Profilfrequenz	bis 4000 Hz

**scanCONTROL 29xx**  
High-End Automationsscanner

Messbereiche	z-Achse	bis zu 265 mm
	x-Achse	bis zu 143,5 mm
Auflösung	x-Achse	1280 Punkte/Profil
	Profilfrequenz	bis 2000 Hz

**scanCONTROL 30xx**  
High-Performance Blue-Laser-Scanner

Messbereiche	z-Achse	bis zu 15 mm
	x-Achse	bis zu 26,8 mm
Auflösung	x-Achse	2.048 Punkte/Profil
	Profilfrequenz	bis 10.000 Hz



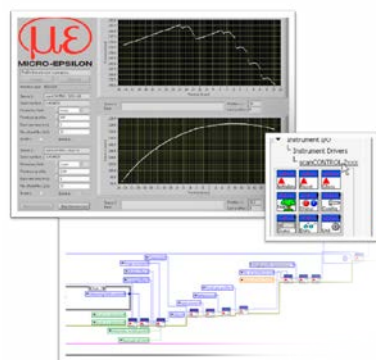
**scanCONTROL Configuration Tools**

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 3D-View**

Für alle scanCONTROL einsetzbar  
 Offline- oder Echtzeit-Anzeige von 3D-Profilen  
 2D-Export der Profil-Sequenzen (png)  
 3D-Export (asc, stl) für CAD-Programme  
 Intensität pro Punkt kann angezeigt und exportiert werden



**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



## Optische Mikrometer und Lichtleiter-Sensoren

Optische Mikrometer der Produktgruppe optoCONTROL basieren auf unterschiedlichen Messverfahren. Neben der CCD-Kameratechnik, die mit Laser- bzw. LED-Licht arbeitet, wird auch das Prinzip der Lichtmengenmessung verwendet. Die Mikrometer bestehen aus einer Lichtquelle und einem Empfänger bzw. einer CCD-Kamera. Die Lichtquelle erzeugt einen parallelen Dauerlicht-Vorhang, der auf den Empfänger gerichtet ist. Unterbricht ein Objekt den Lichtvorhang, wird diese Abschattung bzw. Abdunklung auf der Empfangseinheit detektiert. Die Serie optoCONTROL 1200 erfasst dabei die eintreffende Lichtmenge, während die Serien 1202, 25x0 und 2600 die exakte Abschattung über eine CCD-Zeile ausmessen. Dadurch können dimensionelle Größen wie Durchmesser, Spalt, Position und auch Segmente erfasst werden.

Die optoCONTROL CLS-K Lichtleiter-Sensoren werden in rauen Umgebungsbedingungen eingesetzt. Mit hochentwickelten Lichtleitern nahe am Prüfobjekt kann die elektronische Baugruppe in sicherer Entfernung aufgestellt werden. Die Mess- und Prüfverstärker optoCONTROL CLS-K werden i.d.R. als Infrarottypen angeboten und ermöglichen Messfrequenzen von 4 KHz.

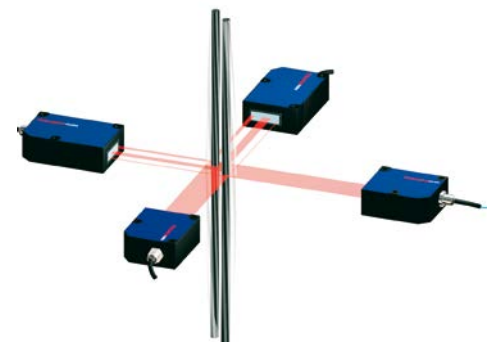
### Vorteile

- Verschiedene Ausführungen für zahlreiche Anwendungen
- Laser- oder LED-Lichtquelle
- Äußerst kompakte Bauformen
- Hohe Genauigkeitsklassen
- Hochgeschwindigkeitsausführung
- Große Messbereiche
- Perfekt geeignet zur Erfassung von Kanten, Spalten, Positionen und Durchmesser bei runden Objekten
- Prüfen und Detektieren von Position und Anwesenheit



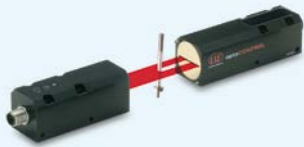
Bei der Prägung von Gewindestangen werden Mikrometer zur Qualitätssicherung eingesetzt, um die exakte Gewindeführung zu ermitteln.

Optische Mikrometer werden zur Erfassung des Walzenspalts eingesetzt, damit eine konstante Spalthöhe sichergestellt wird.



Synchronisierte Mikrometer erfassen die Schwingung von gespannten Aufzugsstahlseilen, um das Schwingungsverhalten zu kontrollieren.





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

Messbereiche (mm)	2   5   10   16   20   30
Linearität	± 40 µm (unabhängig)
Auflösung	10 µm
Grenzfrequenz	100 kHz
Integrierter Controller	



**optoCONTROL 1202**  
Kompakte Mikrometer  
mit großem Messbereich (Laser)

Messbereiche (mm)	75   98
Linearität	± 150 µm
Auflösung	8 µm
Messrate	800 Hz
Integrierter Controller	



**optoCONTROL 1220**  
Optische Inline-Mikrometer

Messbereich (mm)	28
Linearität	± 22 µm
Auflösung	typ. 2 µm
Arbeitsabstand	bis zu 2000 mm
Integrierter Controller	



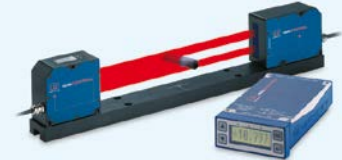
**optoCONTROL 2500**  
Hochauflösende Mikrometer (Laser)

Messbereich (mm)	34
Linearität	± 10 µm
Auflösung	1 µm
Messrate	2,3 kHz
Externer Controller	



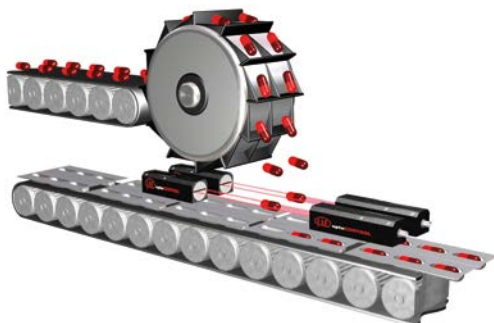
**optoCONTROL 2520**  
Kompakte Laser-Mikrometer (Klasse 1M)

Messbereich (mm)	46
Linearität	± 12 µm
Auflösung	1 µm
Messrate	2,5 kHz
Integrierter Controller (Webinterface)	



**optoCONTROL 2600**  
Hochauflösende Mikrometer (LED)

Messbereich (mm)	40
Linearität	± 3 µm
Auflösung	0,1 µm
Messrate	2,3 kHz
Externer Controller	



**Anwesenheitskontrolle in schnellen Prozessen**

Die Serie 1200 kann neben Messaufgaben zur Anwesenheitskontrolle eingesetzt werden. Das vielseitige Konzept mit enorm hoher Grenzfrequenz und kompakter Bauform eröffnet zahlreiche Einsatzgebiete.

**optoCONTROL CLS-K**

Lichtleiter-Sensoren

**Anwendungen:**

- Kantendetektion
- Zählaufgaben
- Montagekontrolle
- Spalterkennung
- Abtastaufgaben im Ex-Bereich
- Anwesenheitskontrolle und Positionskontrolle
- Helligkeits- und Reflektionserkennung





## Farbsensoren, Farbmesssystem und LED Analyzer



Farbsensoren der Serie colorSENSOR werden zur Farberkennung eingesetzt. Sie vergleichen dabei die aktuelle Farbe des Prüflings mit per Teach-In eingelernten Sollfarben. Die neuen colorSENSOR CFO Sensoren arbeiten per Lichtleiter nahe am Objekt und reduzieren damit Umgebungseinflüsse. Mit hochentwickelten Lichtleitern nahe dem Prüfobjekt lässt sich der Farbsensor in sicherer Entfernung aufstellen. Die Farberkennung aus großem Abstand ermöglicht die Serie colorSENSOR OT per Festoptik. Mit dem berührungslosen Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 lassen sich minimale Farbunterschiede ( $\Delta E < 0,08$ ) mit Messfrequenzen von bis zu 2000 Hz vermessen. Die Sensoren kommen zum Einsatz in der Automatisierungstechnik, Medizin-Verpackungstechnik, Qualitätskontrolle, Lackiertechnik, Oberflächen-Beschriftung und Drucktechnik. Die LED Analyzer colorCONTROL MFA können an bis zu 495 Prüfpositionen parallel die Funktion, Farbe und Intensität von LEDs, Lampen oder Leuchtmittel im laufenden Prozess überprüfen.

### Vorteile

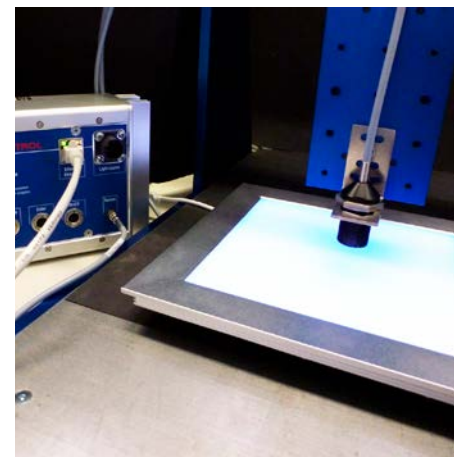
- Einfache Qualitätsprüfung
- Einfache und schnelle Inbetriebnahme
- Viele Sensoren für jede Anwendung
- Mit Lichtleiter nahe am Prüfobjekt
- Große Entfernung zum Prüfobjekt
- Berührungslose Farbmessung
- Messgenauigkeiten  $\Delta E$  bis 0,08
- Messfrequenzen bis 30 kHz



Kontrolle der Farbgleichheit bei Anbauteilen in der Automobilfertigung.



Farb- und Intensitätsprüfung von Fahrzeugleuchten.



Farb- und Homogenitätsmessung an LED/Beleuchtungs-Panel.



### colorSENSOR CFO

Farberkennung per Lichtleiter  
nahe am Objekt

Reproduzierbarkeit	$\Delta E \leq 0,3$
Software-Teach	1 - 254 Farben speichern
Tasten-Teach	1 - 254 Farben speichern
Messrate	30 kHz



### colorSENSOR OT-3-LD

Farberkennung per Festoptik  
mit True-Color Farbdetektion

Reproduzierbarkeit  $\Delta E \leq 0,9$

Farberkennung aus großer Distanz  
von bis zu 900 mm



### colorCONTROL MFA

Farberkennung von LEDs  
und Selbstleuchtern

5 bis 495 Messstellen

LED-Prüfung nach Funktion, Farbe, Intensität  
Farbprüfung im HSI- und RGB-Farbraum



### Lichtleiter

Hochwertige Lichtleiter zur Adaption an  
Farbsensoren colorSENSOR CFO

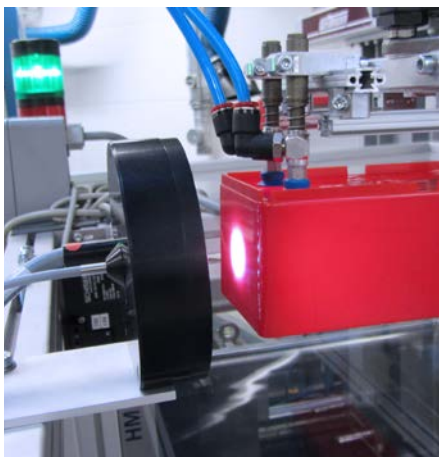
Umgebungstemperatur	-40 °C bis 400 °C
Abstände	8 - 200 mm
Detektionsbereich	0,2 - 30 mm



### colorCONTROL ACS7000

Inline-Farbmesssystem  
für berührungslose Farbmessung

Messgeometrien	Transmissionssensor, Ringsensor, 30°/0°-Sensor
Reproduzierbarkeit	$\Delta E \leq 0,08$
Messbereich spektral	390 - 780 nm
Messrate	2 kHz
Farberkennung über eingelernte Referenzliste	



Inline-Farbmessung von Kunststoff-Spritzgussteilen  
direkt nach der Entformung.



Inline Farbmessung des Farbverlaufes von transparenten  
Folien und Acryl-Gläsern.



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



## Berührungslose IR-Temperatursensoren



Infrarot-Pyrometer bestimmen aus der vom Objekt abgegebenen Infrarotstrahlung mit Hilfe der Strahlungsgesetze von Planck und Boltzmann berührungslos die Objekttemperatur. Dabei wird die auf einen Detektor fallende Infrarotstrahlung in ein elektrisches Signal umgewandelt. Verstärkt und linearisiert steht dann ein Temperaturwert zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung. Infrarot-Pyrometer eröffnen dem Anwender zahlreiche Möglichkeiten zur Messung und Darstellung von Temperaturverläufen in zahlreichen Anwendungsfeldern.

### Wegweisende Infrarot-Sensor-Technologie für die Prozessautomation

thermoMETER IR-Sensoren verbinden hohe Genauigkeit mit Messungen in Umgebungstemperaturen von bis zu 250 °C ohne Kühlung. Neuartige IR-Sensorelemente mit kleinen Abmessungen und hoher Empfindlichkeit ermöglichen herausragende Sensoreigenschaften, wie 1 ms Ansprechzeit. Hochentwickelte Temperatursensoren werden hauptsächlich in Forschung und Entwicklung, Instandhaltung sowie Prozessüberwachung eingesetzt.

### Vorteile

- Einfache Bedienung
- Berührungsloses Messverfahren
- Keine Gefährdung bei Inspektionen an heißen, schwer zugänglichen oder unter Last arbeitenden Komponenten
- Robust, verschleißfrei und zuverlässig



**Temperaturmessung in der Kunststoffindustrie**  
Hochpräzise Erfassung der Oberflächentemperatur mit Infrarot-Pyrometern.



**Temperaturmessung in der Glasindustrie**  
Steuerung der Prozesstemperatur und Qualitätssicherung in Produktionsanlagen.



**Temperaturmessung in der Metallindustrie**  
Temperaturüberwachung beim Auskühlen von geschmiedeten Teilen mit CTLaser M1.



**thermoMETER CS / CSmicro / CSLaser**

Kompakt, miniaturisiert und preisgünstig  
 Temperaturbereiche von -40°C bis 1600°C  
 Robuste beschichtete Siliziumoptik  
 Integrierte Elektronik  
 Skalierbarer Analogausgang: 0 - 10 V / 0 - 5 V  
 Ideal für OEM, auch als Zwei-Draht-Variante  
 und hochauflösende Modelle verfügbar



**thermoMETER CTRatioM1**

Glasfaser-Quotientenpyrometer  
 Temperaturbereiche von 700°C bis 1800°C  
 Umgebungstemperaturen bis zu 250°C  
 ohne Kühlung  
 Messung nur abhängig vom Emissionsgrad-  
 verhältnis, nicht vom absoluten Emissionsgrad  
 Extrem kurze Ansprechzeit 5 ms



**thermoMETER CTLaser**

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



**thermoMETER CTLaser M1/M2/M3**

Ausführung für Metallproduktion mit  
 reduzierter Messwellenlänge: 50°C bis 2200°C

**thermoMETER CTLaser M5 (525 nm)**

für flüssige Metalle: 1000°C bis 2000°C

**thermoMETER CTLaserGLASS**

für Messungen an Glas: 100°C bis 1650°C

**thermoMETER CTLaserCOMBUSTION**

für Messungen von Flammen: 200°C bis 1450°C



**thermoMETER CT**

Sehr preisgünstig und genau  
 Temperaturbereiche von -50°C bis 975°C

Einer der kleinsten Infrarotmessköpfe weltweit  
 mit 22:1 optischer Auflösung

Bis 180°C Umgebungstemperatur ohne Kühlung

**thermoMETER CTP7 / CTP3**

für dünne Kunststoff-Folien von 0 bis 500°C



**thermoMETER CTM1/M2/M3**

Ausführung für Metallproduktion,  
 Temperaturbereiche von 50°C bis 2200°C

**thermoMETER CThot**

für schwierige Umgebungsbedingungen bis 250°C  
 Umgebungstemperatur ohne Kühlung

**thermoMETER CTM-3XL**

für Laserschweiß-Prozesse von 100 bis 1800°C



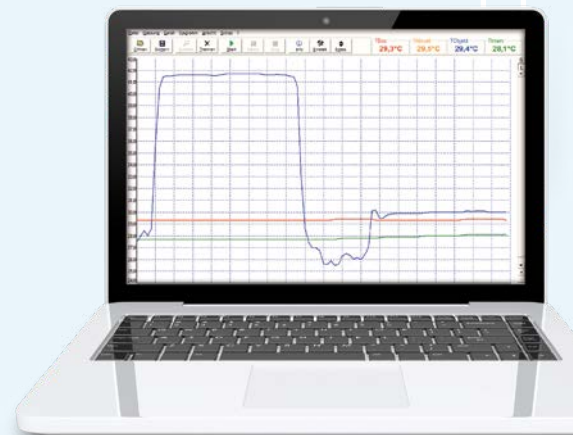
**thermoMETER CT Video/CS Video**

Infrarot Temperatursensoren mit  
 Kreuzlaservisier und Video-Modul  
 Temperaturbereiche von 50°C bis 2200°C  
 Gleichzeitige Nutzung von Video-Modul und  
 Kreuzlaser-Visier zur Messfeldausrichtung  
 Messung von heißem Metall, Keramik und  
 Kompositmaterial  
 Automatische Schnappschussfunktion zur  
 Prozessüberwachung und -dokumentation



**thermoMETER TIM 8**

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



**Lizenzfreie Auswertesoftware**

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



## USB-Wärmebildkamera



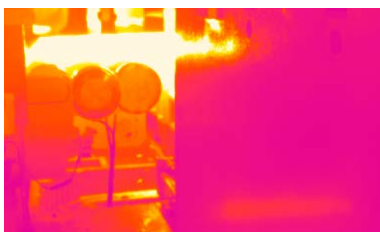
### thermoIMAGER Wärmebildkameras

Der thermoIMAGER ist als Plug&Play System konzipiert. Die Daten werden von der Kamera zur Software über eine USB-Schnittstelle in Echtzeit übertragen. Die Prozess- und Analyse-Software, die mit jeder Kamera geliefert wird, ermöglicht dem Nutzer Wärmebilder mit bis zu 128 Hz zu erfassen, aufzunehmen und zu überwachen. Die Software speichert die Daten in einer Datei und ermöglicht so die Wiedergabe mit benutzerdefinierten Geschwindigkeiten, z.B. Zeitlupe oder Bild für Bild. Die Wärmebilder können online mit angeschlossener Kamera oder offline ohne Kamera zu einem späteren Zeitpunkt betrachtet werden. Darüber hinaus kann die Software als Runtime-Anwendung verwendet werden, wobei der Nutzer die Umgebung spezifisch programmieren und konfigurieren kann (z.B. mehrere Überwachungsfenster, Alarme, Hot-Spot Lokalisierungen, Line Profiles). Fortschrittliche Schnittstellenkonzepte ermöglichen die Einbindung in Netzwerke und automatisierte Systeme.

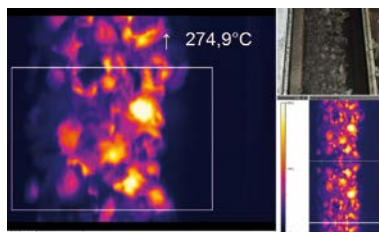
### Vorteile

- Einfache Bedienung
- Berührungslose Messung ohne Beeinflussung des Objekts
- Ermöglicht die Untersuchung von heißen, sich schnell bewegenden oder schwer zugänglichen Objekten in Gefahrenzonen
- Schnelle Erkennung von Schwachstellen in der Stromverteilung, in Maschinen und Fertigungsprozessen
- Kompakte Bauweise
- Software Developer Kit mit Beispielen, u.a. C, C++, C# im Lieferumfang

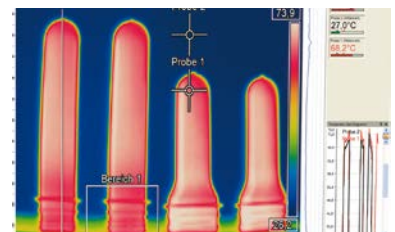
### Anwendungen



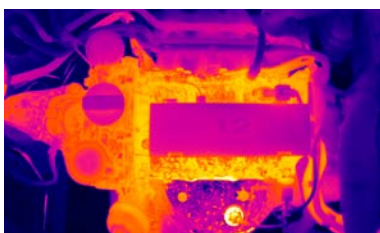
Temperaturüberwachung im Warmwalzbereich



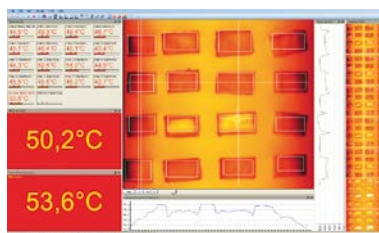
Überwachung eines Kohlebandes



Wärmebildaufnahmen von Preformen bei der PET-Flaschenproduktion



Gestochen scharfe Infrarotbilder und -videos zur Prozessoptimierung



Exakte Temperaturmessung auf bewegten Glasflächen durch Zeilenkamera-Funktion



Temperaturüberwachung in der Gebäudethermografie



### thermoIMAGER TIM 160

Temperaturbereiche:  
-20°C bis 900°C (Sonderversion 1500°C)  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von 0,08 K  
Austauschbare Objektive  
6° FOV, 23° FOV, 48° FOV oder 72° FOV  
Echtzeitthermographie mit 120 Hz Bildfrequenz über USB 2.0 Schnittstelle  
Extrem leicht (195 g) und robust (IP67)  
Extrem kompakt, 45 x 45 x 62 mm  
Analog-Eingang und -Ausgang, Trigger-Interface



### thermoIMAGER TIM 200/230

BI-SPECTRAL Technologie  
Temperaturbereiche:  
-20°C bis 900°C (Sonderversion 1500°C)  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von 0,08 K  
Austauschbare Objektive  
6° FOV, 23° FOV, 48° FOV oder 72° FOV  
Echtzeitthermographie mit 128 Hz Bildfrequenz  
Zeitsynchrone Echtbildaufzeichnungen (VIS) mit 32 Hz (640 x 480 Pixel)



### thermoIMAGER TIM QVGA/QVGA-HD

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



### thermoIMAGER TIM 640 VGA

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



### thermoIMAGER TIM QVGA-G7/VGA-G7

Wärmebildkamera mit Zeilenkamera-Funktion für die Glasindustrie  
Bildfrequenz von bis zu 125 Hz  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von 0,13 K  
Umgebungstemperatur bis zu 70°C ohne zusätzl.  
Kühlgehäuse, mit Kühlgehäuse bis zu 315°C



### thermoIMAGER TIM M1/TIM M05

Wärmebildkamera für heiße Metalloberflächen  
Temperaturbereiche:  
450°C bis 1800°C / 900°C bis 2450°C  
Exzellente thermische Empfindlichkeit (NETD) von <1 K  
Optische Auflösung 764 x 480 Pixel  
Spektralbereich 0,92 bis 1,1 µm / 500 bis 540 nm



### thermoIMAGER TIM 40

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



### thermoIMAGER Mikroskopoptik

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



### thermoIMAGER NetPC

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



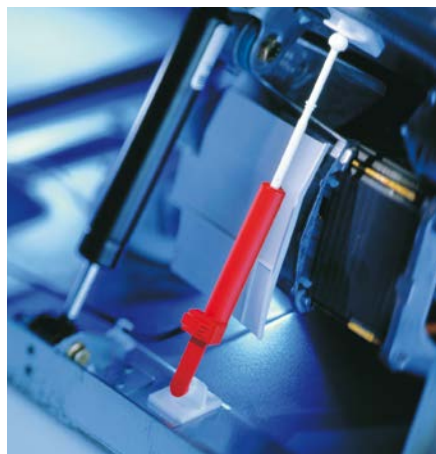
## Innovative Sensorik für spezielle Anwendungen

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

Diese anwendungsspezifischen Sensoren wurden auf Kundenwunsch für spezielle Messaufgaben entwickelt und optimiert. In diesen Entwicklungen steckt das Know-how aus über 45 Jahren Erfahrung in der Konzeption und Anwendung von Sensorik. Dabei stehen hohe Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit stets im Fokus der Entwicklungen – und das zu wirtschaftlichen OEM-Konditionen.



Inline-Garndickenmessung



Beladungserkennung in Waschmaschinen



Berührungslose Inline-Dickenmessung von Folien





**DZ140**

Sensor für die Drehzahlmessung von Turboladern, für Fahrzeuge und Prüfzellen

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



**idiamCONTROL**

Berührungslose Überprüfung von Extruderbohrungen

Berührungsloses und verschleißfreies Messverfahren für alle Metalle ohne Kalibrierung

Exakte, zerstörungsfreie Prüfung



**SGS Spindle Growth System**

Sensorsystem zur Erfassung der thermischen Ausdehnung von Werkzeugspindeln

Messbereich 500 µm

Auflösung 0,5 µm

Hoher Temperaturbereich



**capaNCDT DTU**

Messung der Disc-Thickness-Variation von Bremscheiben

Mehr-Kanal-Controller zur Mehrspur-Dickenmessung

Hochdynamisch bis 20 kHz

Robuste Sensorausführung für langlebigen Einsatz

Umfangreiches Softwarepaket: Einfache Bedienung und Echtzeit-Auswertung der Messergebnisse

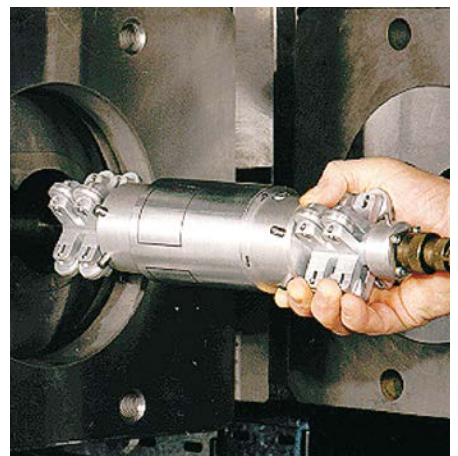
Analoge Schnittstellen, Ethernet, EtherCAT



Drehzahlmessung von Turboladern



Messung der thermischen Ausdehnung in Spindeln



Innendurchmesserinspektion von Extrudergehäusen



## Mess- und Prüfanlagen

Systemlösungen von Micro-Epsilon sind messtechnische Anlagen, die über die reine Sensorik hinausgehen. Dabei verschmelzen Sensoren, Software und Mechanik zu einem integrierten Gesamtsystem, das zur Prozessüberwachung und Qualitätssicherung in der Fertigungslinie eingesetzt wird. Die eingesetzten Sensor- und Softwarebausteine stammen aus der Micro-Epsilon Unternehmensgruppe, was eine optimale und effiziente Abstimmung der Komponenten ermöglicht.

Diese schlüsselfertigen Messautomaten werden in bestehende oder neu konzipierte Prozesslinien integriert, um vollautomatisiert Anwendungen wie Dickenmessungen, Oberflächeninspektionen und Teileklassifizierungen durchzuführen.



Je nach Messaufgabe das geeignete Messkonzept: Neben Laser-Sensoren, Mikrometern, Wirbelstrom-, kapazitiven Sensoren und Bildverarbeitungs-lösungen kommen spezielle kombinatorische Sensoren zum Einsatz. Die Signalverarbeitung und -ausgabe lässt sich je nach Anforderung einrichten. Über verschiedene Schnittstellen kommunizieren die Messanlagen mit vorhandenen Umgebungen und sind dadurch auch nachträglich in bestehende Fertigungslinien zu integrieren.



**C-Rahmen zur Metaldickenmessung**

Für schnelle Messungen  
 Laserpunkt oder innovative Laserlinie  
 Alle Legierungen ohne Kalibrierung



**Leistungsfähige C-Rahmen für schwierige Umgebungen**

Verschiedene Messbereiche  
 Erprobte Schutz- und Reinigungskonzepte  
 Mehrere C-Rahmen mit nur einem IPC



**O-Rahmen-Systeme für die Metallindustrie**

Modernste Dickenprofilmessung  
 Frei von Isotopen- oder Röntgenstrahlung  
 Stabile Messung unabhängig von Bandbewegungen, Verkipfung, Oberfläche und Legierung



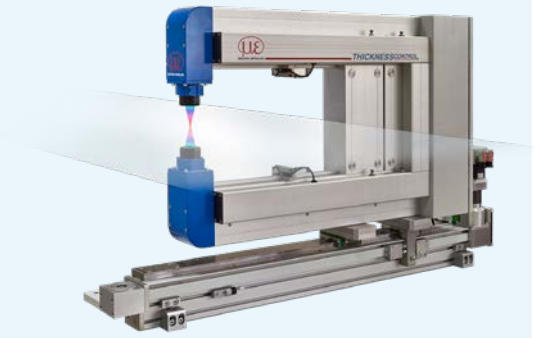
**Systeme für die Komponentenfertigung in der Gummi- und Reifenproduktion**

Profilometer  
 Farbcode  
 Längenmessung



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

Reifengeometrie  
 Reifenmarkierung  
 Reifenidentifikation



**Anlagen für die Kunststoff-Prüfung**

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



**surfaceCONTROL**

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



**reflectCONTROL Automotive**

Vollautomatischen Oberflächeninspektion von lackierten Autokarosserien  
 Erkennung von Fehlstellen, Einschlüssen, Kratern usw.



**reflectCONTROL Automation**

Inspektion von spiegelnden Oberflächen  
 Defekterkennung und 3D-Formfassung



**MICRO-EPSILON**

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

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