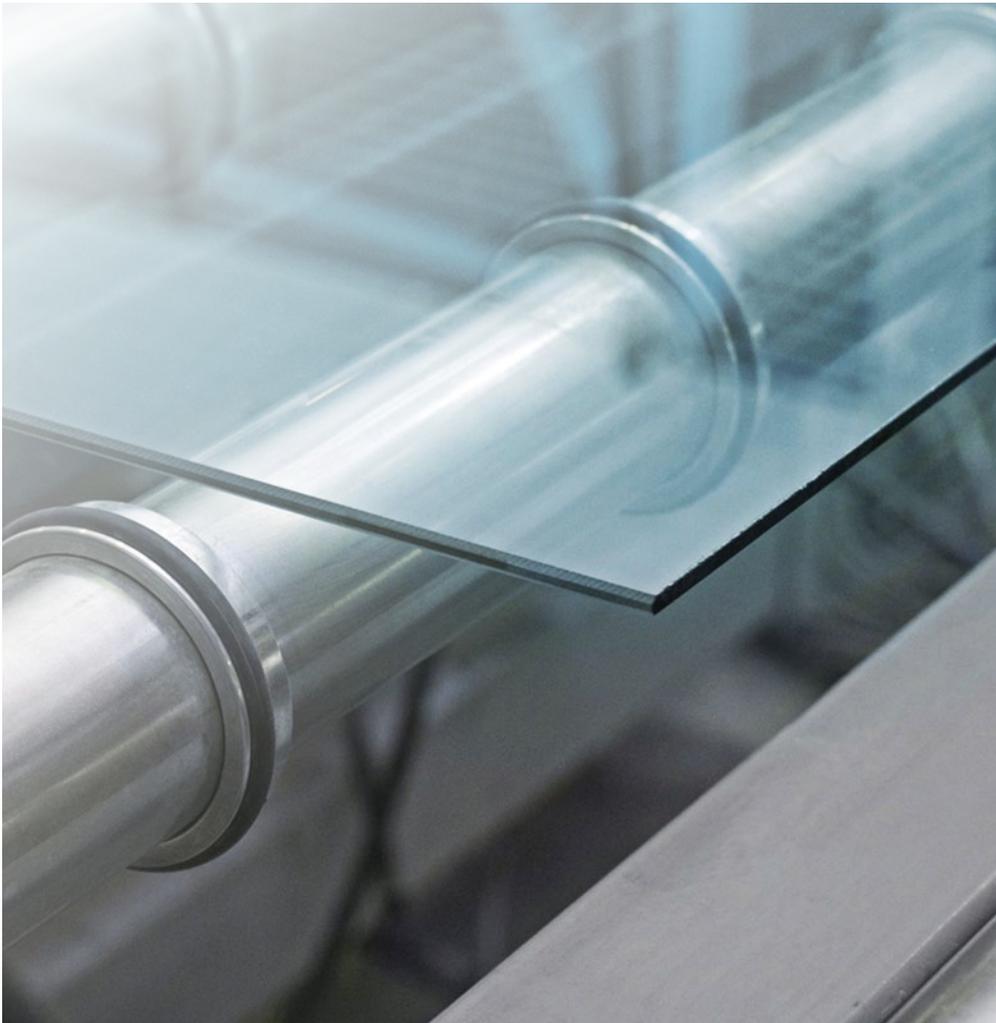
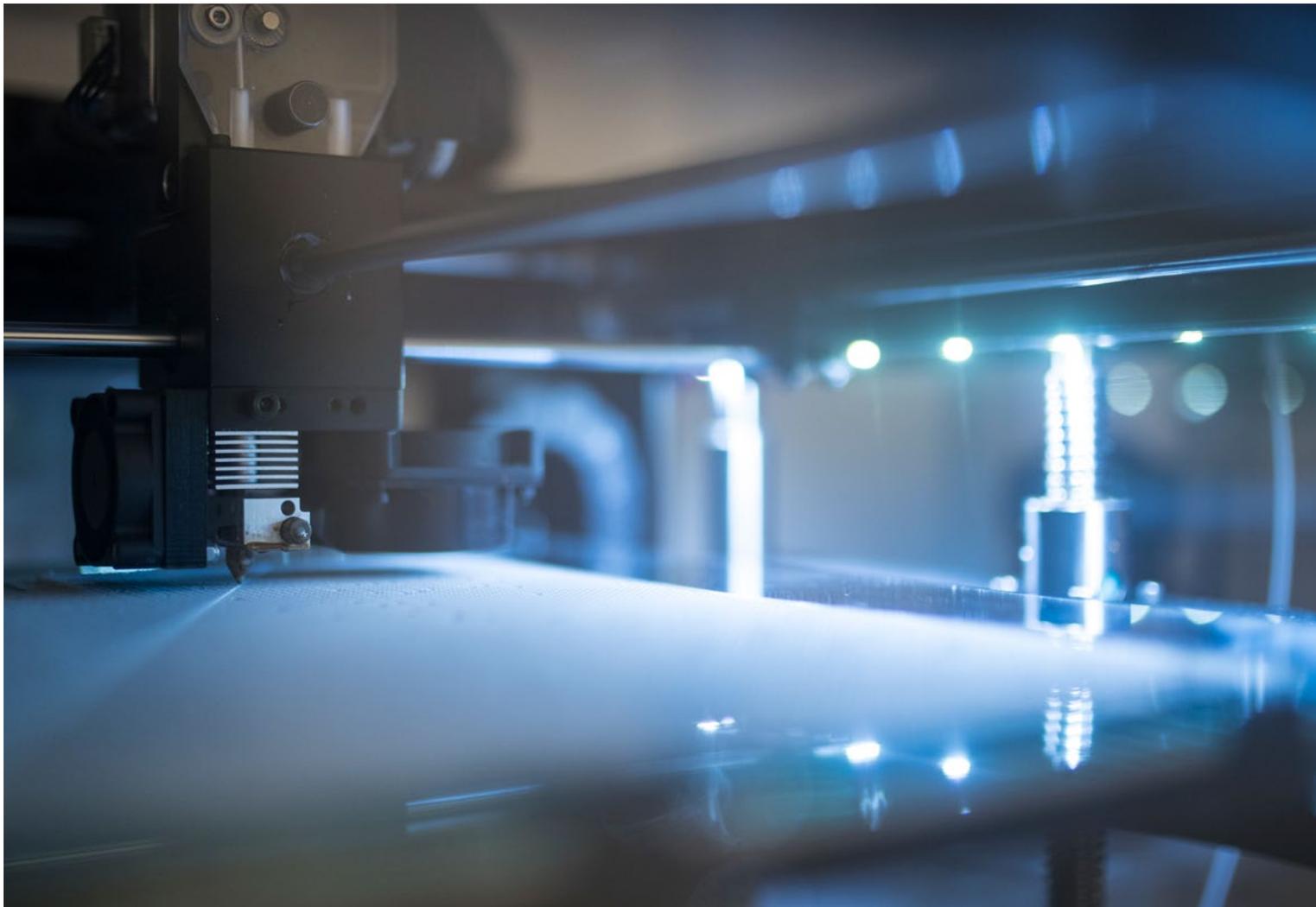


Sensoren & Applikationen  
**Glasindustrie**



Mehr Präzision.



## Sensoren und Messsysteme für die Glasherstellung

Die moderne Glasherstellung wird durch größtmögliche Effizienz geprägt. Daher ist ein schneller Zugriff auf die elementaren Prozessgrößen erforderlich, um eine schnelle Regelung sicherzustellen. Beispielsweise wird bei der Produktion von Behälterglas, Flachglas oder Spezialgläsern die Einhaltung enger Fertigungstoleranzen bei gleichzeitig möglichst reduzierten Durchlaufzeiten gefordert.

Aufgrund des hohen Integrationsgrades sowie der hohen Genauigkeit und Messgeschwindigkeit werden Micro-Epsilon Sensoren in der Glasindustrie für unterschiedliche Messaufgaben eingesetzt: robuste induktive Langwegsensoren werden in Maschinen integriert, um Maschinenbewegungen zu erfassen, während optische Sensoren die Glasprodukte in der Fertigungslinie überwachen. Typische Messgrößen sind Weg, Position, Dicke, Farbe und Temperatur.



### confocalDT

Hochpräzise konfokale Sensoren

---

Hochauflösende Weg- & Abstandsmessung auf nahezu allen Oberflächen

---

Zuverlässige Dickenmessung von Glas und transparenten Objekten

---

Extrem kleiner Messfleck zur Erfassung kleinster Teile

---



### colorCONTROL ACS

Sensoren zur Farbmessung von transparenten Materialien

---

Ideal zur Einbindung in Fertigungslinien dank hoher Messraten

---

Hohe Genauigkeit

---

Robust und industrietauglich

---



### optoCONTROL

High-Performance Mikrometer für höchste Anforderungen

---

Präzise Messung von Durchmesser, Spalt, Kante & Segment

---

Hohe Messgenauigkeit und Abtastrate

---

Messung kleinster Objekte ab 0,05 mm

---



### 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

---

# Flachglas





### Dickenmessung von Display- und Flachglas

Für die Herstellung von Displayglas werden Glasscheiben mit einem homogenen Dickenprofil benötigt. Zur hochpräzisen Dickenüberwachung werden Weißlichtinterferometer von Micro-Epsilon eingesetzt, die die Dicke berührungslos und von einer Seite ermitteln. Dank der hohen Messrate können die Sensoren auch in schnellen Prozessen eingesetzt werden.

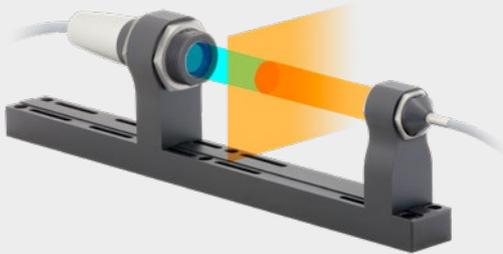
Sensor: *interferoMETER*



### Bahnkantensteuerung von Glasscheiben

Die exakte Positionierung von Glasscheiben im Herstellungsprozess beim Vereinzeln ist Voraussetzung für die exakte Größe der Glasscheibe. Zwei optoCONTROL 2700 Mikrometer messen an beiden Seiten der Glasscheibe die exakte Position und geben das Signal an die Produktionssteuerung weiter. Die Steuerung korrigiert aufgrund des Positionssignals die exakte Ausrichtung der Glasscheibe.

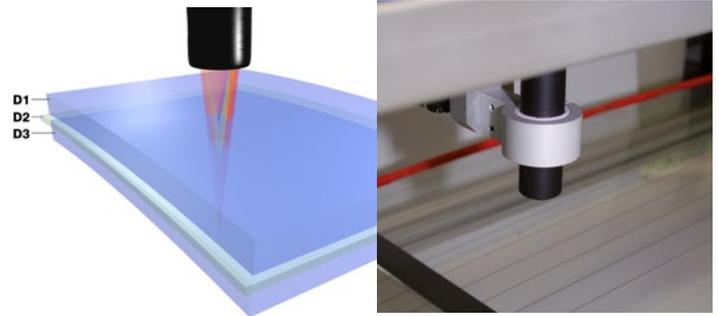
Sensor: *optoCONTROL 2700*



### Farbmessung von Glas

Die Glasfarbe ist ein entscheidendes Gestaltungs- und Erkennungsmerkmal von verschiedenen Glasprodukten. Insbesondere beim Einsatz von natürlichen und recycelten Rohstoffen mit schwankender Zusammensetzung ist die kontinuierliche und objektive Kontrolle der Farbwirkung entscheidend für eine homogene Qualität. Farbsensoren von Micro-Epsilon werden eingesetzt, um die Glasfarbe- und -tönung im Fertigungsprozess zu prüfen.

Sensor: *colorCONTROL ACS-3*



### Spaltüberwachung von Sicherheitsglas

Zur Qualitätsprüfung und Prozesssteuerung bei der Herstellung von Sicherheitsglas werden konfokal-chromatische Wegsensoren mit Multi-Peak-Option eingesetzt. Die konfokal-chromatischen Sensoren von Micro-Epsilon ermöglichen eine mikrometergenaue Dickenmessung. Die Sensoren erfassen bis zu fünf Schichten durch die Auswertung von sechs Messwerten an den jeweiligen Grenzflächen. Damit werden die Foliendicke, Spaltmaße, Klebeauftrag und Beschichtungstärke zuverlässig ermittelt.

Sensor: *confocalDT*

# Behälterglas



## confocalDT

- Konfokale Sensoren für Weg- und Dickenmessung
- Kleiner Messfleck
- Hohe Reproduzierbarkeit
- Ideal für dynamische Messungen





### Messung der Wanddicke und Rundheit von Flaschen

Bei der Wanddicken- und Rundheitsvermessung in Sternradinspektionsmaschinen ist eine hohe Messrate erforderlich, um den laufenden Prozess zu unterstützen. Die konfokal-chromatische Messsysteme von Micro-Epsilon verfügen über eine hohe Messrate sowie eine schnelle Belichtungszeitregelung. Damit können sie auch die Dicke bei variierenden Glasfarben messen.

Sensor: *confocalDT*

### Dickenmessung von medizinischem Behälterglas

Die gleichmäßige Wand- und Bodendicke ist ein wichtiges Qualitätskriterium bei medizinischem Behälterglas. Zur schnellen Ermittlung der Glasdicke am Glasboden und der Seite werden konfokal-chromatische Sensoren von Micro-Epsilon eingesetzt. Die Sensoren können auch zur Messung dünner Gläser eingesetzt werden. Dank der Dickenkalibrierung kann der Abstand der Behälter zum Sensor variieren, ohne die Messgenauigkeit zu beeinflussen.

Sensor: *confocalDT*



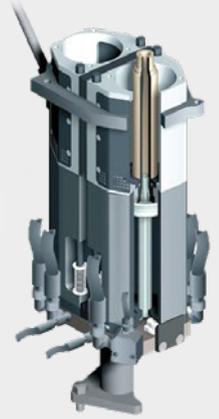
# Maschinenüberwachung



## Pegelmessung in IS-Maschinen

Zur Produktion von Hohlglas kommen IS-Maschinen zum Einsatz. In dieser Produktionsumgebung herrschen raue Umgebungsbedingungen wie Vibration, Dampf und hohe Temperaturen. Für den 24-Stunden-Einsatz in IS-Maschinen hat Micro-Epsilon einen induktiven Wegsensor der Serie EDS entwickelt, der die exakte Pegelstellung ermittelt. Dank des robusten Sensoraufbaus werden Temperatureinflüsse und der Einfluss eines Temperaturgradienten entlang des Messweges weitgehend kompensiert.

Sensor: *induSENSOR EDS*



## Abstandsregelung des Druckkopfes bei der Glasbedruckung

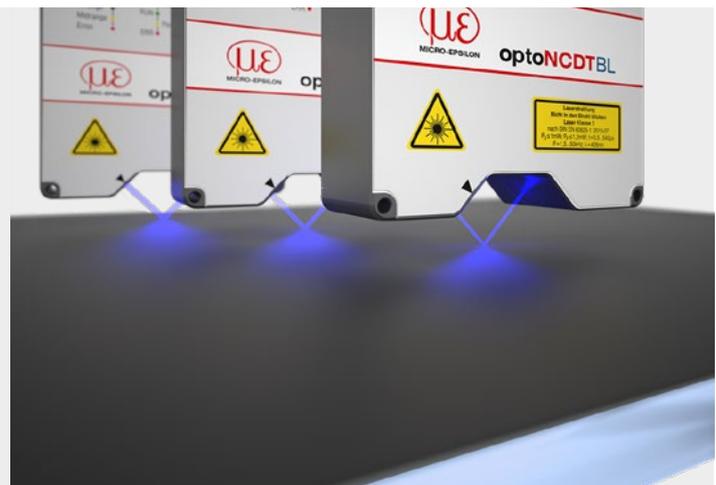
Bei der Bedruckung von Werkstoffen wie Glas oder Keramik werden sehr feine Strukturen auf das Trägermaterial aufgebracht. Dies erfordert eine präzise Positionierung des Druckkopfes. Zur Abstandsmessung werden die Laser-Triangulationssensoren optoNCDT 1420 von Micro-Epsilon eingesetzt. Mit einem Messbereich von 10 mm bestimmen sie an verschiedenen Punkten im Druckkopf jeweils exakt den Abstand zur zu bedruckenden Oberfläche. Über die ermittelten Daten lassen sich Kanten und die Oberflächenneigung bestimmen, wodurch sich der Druckkopf genau positionieren lässt.

Sensor: *optoNCDT 1420*

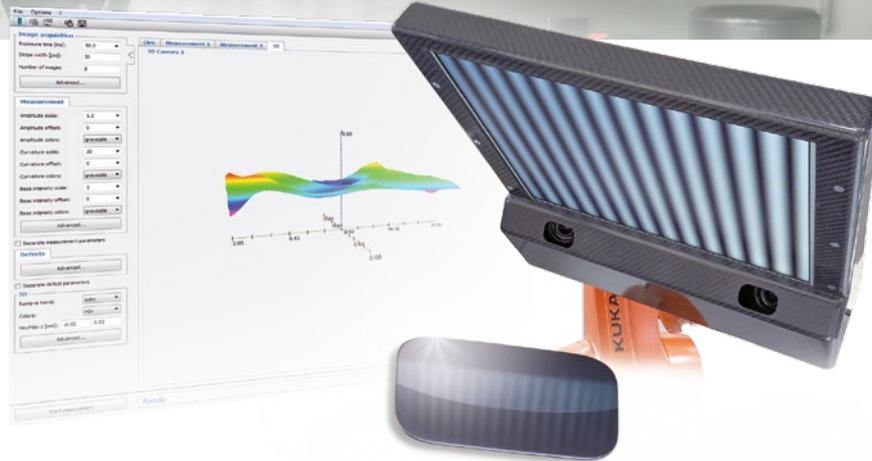
## Abstandsmessung auf Glas mit Antireflexionsbeschichtung

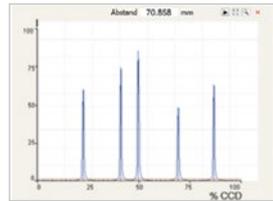
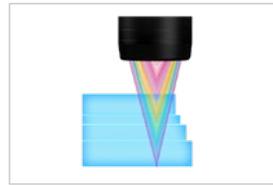
Antireflexbeschichtete Gläser werden im Beschichtungsprozess mit laseroptischen Wegsensoren von Micro-Epsilon geprüft, um Unregelmäßigkeiten wie Welligkeit oder Verwindung festzustellen. In mehreren Messspuren wird die Planarität der beschichteten Glasoberfläche gemessen. Dank der patentierten Blue Laser Technologie liefern die optoNCDT 2300-2DR Sensoren eine hohe Messgenauigkeit auf den beschichteten Glasflächen.

Sensor: *optoNCDT 2300-2DR*



# Fertigungsüberwachung von Displayglas und optischen Gläsern





### Spaltmaße von Displaygläsern und Dickenmessung von mehrschichtigen transparenten Materialien

Während der vollautomatischen Zuführung von Smartphone-Displaygläsern erfolgt eine schnelle Dickenmessung. Da die einzelnen Schichten des Displayglases unterschiedliche Brechungsindizes aufweisen, können mehrere Glasschichten mit nur einem konfokalen Sensor gemessen werden.

Sensor: *confocalDT*



### Autofokus-Messung von Kameras

Konfokale Sensoren erfassen die Abstände zwischen den einzelnen Autofokus-Linsen, um eine möglichst hohe Bildqualität der Kamera zu ermöglichen.

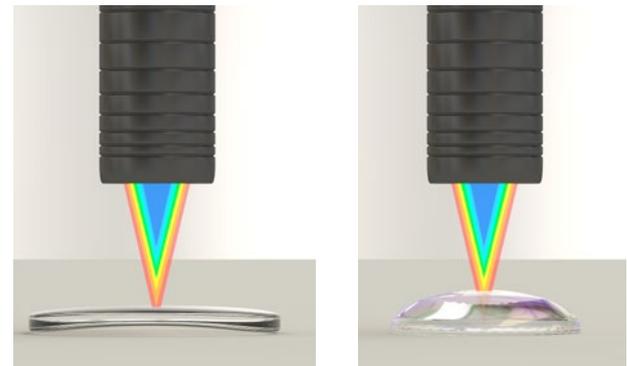
Sensor: *confocalDT*



### Oberflächeninspektion von Displayglas

Die vollautomatische Defekterkennung von spiegelnden Oberflächen erfolgt mit Deflektometriesystemen. Kleinste Einschlüsse oder Fehlstellen werden zuverlässig erkannt.

Sensor: *reflectCONTROL*



### Krümmungsmessung von optischen Gläsern

Zur Einhaltung der Produktionstoleranzen wird die Kontur von optischen Linsen wie z.B. Brillengläsern oder Objektiven mit konfokalchromatischen Sensoren abgetastet. Über die Abstandswerte werden auch Aussagen über die Oberflächenbeschaffenheit getroffen. Darüber hinaus wird die Mittendicke der Linsen ermittelt. Die Sensoren bieten einen hohen Verkipfungswinkel und können daher auch stark gekrümmte Oberflächen abtasten.

Sensor: *confocalDT*

## Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Abstand und Position



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



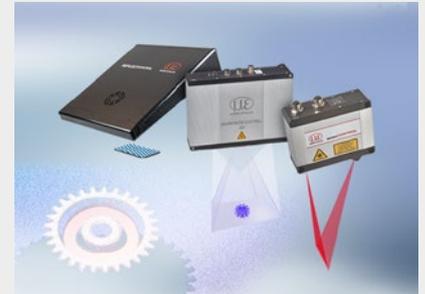
Mess- und Prüfanlagen für Metallband, Kunststoff und Gummi



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