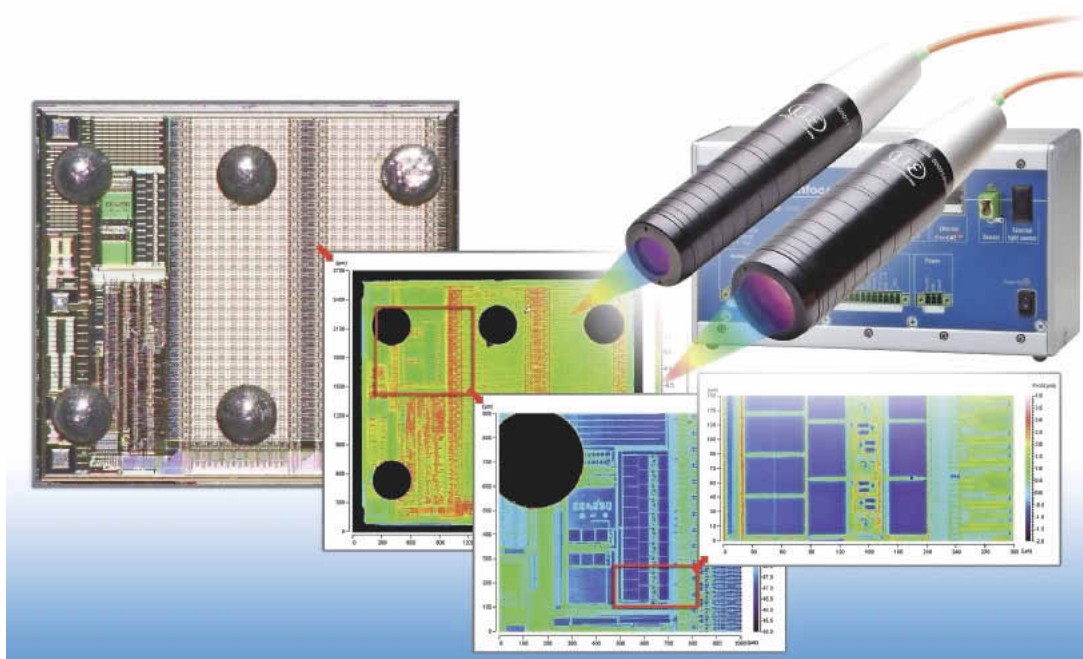


Ethernetfähige Sensoren realisieren Inline-Qualitätsprüfung im Produktionstakt

# Messtechnik mit Taktgefühl

**Schnittstellen für Echtzeit-Datenbusse** wie Ethernet und EtherCAT tragen zu einer optimalen datenmäßigen Integration in den Datenfluss der Maschinensteuerung bei. Micro-Epsilon setzt zunehmend auf diese Schnittstellentechnologie und zeigt anhand von Anwendungsbeispielen Einsatzmöglichkeiten der berührungslosen ethernetfähigen Messtechnik.



*Konfokal-chromatischer Sensor confocalDT für die Inline-Dickenmessung von Displayglas in der Elektronikproduktion*

schicht während der Produktion. Dabei läuft die Gelatine über eine Edelstahlwalze. Die Dicke der Gelatine beträgt ca. 200  $\mu\text{m}$ , die Auswertung der Messdaten erfolgt über Ethernetchnittstelle. Das capaNCDT 6200 ist ein neu konzipiertes Messsystem.

**Das Ethernetprotokoll verfügt** über eine integrierte Kollisionserkennung der Datenpakete und sichert die vollständige und fehlerfreie Datenübertragung. Das offene Protokoll erlaubt einen nahezu uneingeschränkten Kommunikationsfluss in den Netzwerken unabhängig vom Betriebssystem des Endgeräts und der eingesetzten Hardware. Dabei ist der Verdrahtungsaufwand minimal. Der Bediener kann den Sensor-Controller per IP von überall her ansprechen, die Messdaten ortsunabhängig auswerten und die Fernwartung weltweit durchführen. Die Bedienung und Systemkonfiguration erfolgen im Standard-Web-Browser, d.h. es ist keine zusätzliche Software-Installation notwendig. Mit Datenraten von bis zu 10 GBit/s lassen sich auch schnelle Prozesse realisieren.

### Anwendungsbeispiel: kapazitive Wegsensoren

Bei kapazitiven Wegsensoren bilden der Sensor und das Messobjekt Plattenelektroden eines idealen Kondensators. Die kapazitiven Wegsensoren werden bei elektrisch leitenden Messobjekten eingesetzt und messen in sauberer Industrieumgebung nanometergenau. So misst das System capaNCDT 6200 die Dicke einer Gelatine-

Durch den modularen Aufbau lassen sich auf einfache Art und Weise bis zu vier Kanäle zusammenfügen.

### Anwendungsbeispiel: Lasertriangulationssensoren

Die Lasertriangulation realisiert optische Abstandsmessung durch Winkelmessung innerhalb eines Dreiecks. Dabei emittiert eine Laserdiode einen Laserstrahl, der auf das Messobjekt gerichtet ist. Die reflektierte Strahlung wird über eine Optik auf ein digitales Sensorelement abgebildet. Aus der Lage des Lichtpunktes auf dem Empfangselement wird der Abstand des Objekts zum Sensor berechnet. Die Daten werden über den meist internen Controller ausgewertet und über digitale oder analoge Schnittstellen ausgegeben. Laserpunktsensoren werden zur Weg- und Positionsmessung eingesetzt, Laserscanner erfassen über eine Laserlinie das Profil der Objekte.

Bei der Produktion von Metallband werden die Laserpunktsensoren optoNCDT 2300 zur Qualitätssicherung in der Linie eingesetzt. Über die Abstandsmessung zum Band prüft der Sensor, ob sich im Band Fehler (z. B. Falten) gebildet haben.

Die 2D/3D-Laserscanner beruhen ebenfalls auf dem Prinzip der Triangulation. Hier wird allerdings der punktförmige Laserstrahl durch spezielle Linsen zu einer Linie ausgeweitet. Die Modelle der Baureihe scanControl 2600/2900 erfassen, messen und bewerten Profile an unterschiedlichen Oberflächen z. B. in der Automobilfertigung. Im Fahrzeugbau werden die einzelnen Karosserieteile zu einem kompletten Auto zusammengefügt. Dabei ergeben sich Spalt- und Bündigkeitsmaße zwischen den einzelnen Teilen. Um herausstehende Heckklappen und schief sitzende Autotüren zu vermeiden, werden „sehende Roboter“ eingesetzt, deren Greifsysteme mit optischen Sensoren so ausgerüstet sind, dass der Verbauprozess für jeden einzelnen Fügevorgang in Echtzeit optimal geregelt wird.

### Anwendungsbeispiel: konfokal-chromatische Sensoren

Auch die konfokal-chromatischen Messsysteme werden neben analogen auch mit Ethernet/EtherCAT-Schnittstellen angeboten. Beim konfokal-chromatischen Wegmessverfahren wird weißes Licht über Linsenanordnung in unterschiedlichen Entfernungen nach den einzelnen Wellenlängen fokussiert. Die Sensoren der Produktgruppe confocalDT werden sowohl zur Abstandsmessung als auch zur Dickenmessung von transparenten mehrschichtigen Materialien (z. B. Displayglas) eingesetzt. Die Vorteile für den Anwender sind ein winziger Messfleck und eine nanometergenaue Auflösung. Was die Messgeschwindigkeit angeht, erreicht der derzeit weltweit schnellste Controller Messraten bis 70 kHz.

### Anwendungsbeispiel: Wärmebildkamera

Kritische Qualitätsschwankungen beim Spritzgießen waren bisher nur sehr schwer erkennbar. Viele Spritzgussfehler sind für das menschliche Auge nicht sofort erkennbar – wohl aber für eine infrarotempfindliche Wärmebildkamera. Micro-Epsilon bietet daher mit der Wärmebildkamera thermolmager eine Lösung für die Online-Qualitätsüberwachung im laufenden automatisierten Spritzguss-Produktionsprozess. Das frisch gespritzte Bauteil wird durch das Handlingsystem der Wärmebildkamera von einer oder mehreren Seiten präsentiert. Von jeder Seite wird vorab entsprechend ein Referenzbild erstellt und abgespeichert. Falls Abweichungen zwischen dem jeweiligen Referenzbild und dem aktuellen Bild des frischen Spritzgussteils bestehen, kann festgestellt werden, ob das Spritzgussteil fehlerhaft ist und ausgesondert werden muss.

### Anwendungsbeispiel: Farbmesssystem

Dank der hohen Messrate eignet sich das spektrale Inline-Farbmesssystem colorControl ACS7000 für Inspektion von Farben und Schattierungen in der laufenden Produktion, z. B. in der Fertigungslinie von hochwertigen Materialbändern und Tafeln aus Titanzink findet eine spezielle Behandlung der Oberfläche statt. Somit



Der Laser-Sensor optoNCDT 2300 wird für die Inline-Qualitätssicherung in der Produktion von metallischem Band eingesetzt

wird die Farbgebung der Zinkprodukte schon im Herstellungsprozess umgesetzt. Um eine gleichbleibende Produktqualität zu sichern, wird hier ein hochgenaues und schnelles Farbmesssystem verwendet. Es führt Farbmessungen in der Produktionslinie durch. Die Messung erfolgt berührungslos mit einer hohen Messgenauigkeit. Über die Ethernet-Schnittstelle ist das Farbmesssystem an die Steuerung der Maschine angebunden.

### Anwendungsbeispiel: optische Präzisions-Mikrometer

Mikrometer arbeiten nach dem Durchlichtverfahren (ThruBeam). Dabei wird von einem Sender ein paralleler Lichtvorhang erzeugt, der auf eine Empfängereinheit trifft. Wird ein Messobjekt in den Lichtstrahl geführt, wird der Strahl unterbrochen. Mikrometer optoControl 2520 werden hauptsächlich zur Produktionskontrolle und Qualitätsüberwachung in der Fertigungslinie eingesetzt und messen sowohl Endlosmaterial als auch Stückgut, z. B. in der Produktion von Kupferrohren. In der Produktionslinie werden auf beiden Seiten drei optische Mikrometer integriert. Das erste Mikrometer „zählt“ die Röhren. Die zwei weiteren, gekreuzt angeordneten Mikrometer prüfen den Durchmesser der Rohre.

Halle 7A, Stand 130

*Der Autor:  
Erich Winkler, Produktmanagement  
Lasertriangulations-sensoren,  
Micro-Epsilon,  
Ortenburg*

## Info & Kontakt

Micro-Epsilon Messtechnik  
GmbH & Co. KG  
Erich Winkler, Produktmanagement  
Lasertriangulationssensoren  
Tel.: 08542 168-0  
erich.winkler@micro-epsilon.de  
www.micro-epsilon.de



Anwendungen für Sensoren und Systeme nach Messaufgaben sortiert