


Das Prinzip der Spaltmaßbestimmung. Von einer Seite erfasst der Sensor den Spalt durch die Glasoberfläche hindurch.

# Messung auf den Punkt gebracht

Langjährige Erfahrung in der Sensorik ermöglicht es Micro-Epsilon, für beinahe jede Messanforderung den passenden Sensor zu liefern. Der ConfocalDT-Controller ist zum Beispiel eine anspruchsvolle Lösung für die konfokal-chromatische Messtechnik.

TEXT: Michael Brunn, E&E FOTOS: Micro-Epsilon  [www.eue24.net/PDF/EE312801](http://www.eue24.net/PDF/EE312801)

Seit mehr als 40 Jahren löst Micro-Epsilon die schwierigsten Aufgaben für die Messung von Weg, Abstand, Position und Temperatur. Das Unternehmen bietet ein sehr breites Spektrum an Sensoren an, das auch alle aktuellen Technologien einschließt. Um die Anforderungen von mehr als 10.000 Anwendern bedienen zu können, ist auch ein entsprechend breites Portfolio notwendig. Die zahlreichen Messverfahren, die zur Verfügung stehen, bieten bestimmte Vorteile, haben aber auch immer ihre Schwächen. Das universelle Verfahren, das sich für alle Aufgaben eignet, gibt es nicht.

Eine Lösung für die sehr präzise Wegmessung ist die konfokale Messtechnik. Diese Methode basiert auf dem Einsatz von konfokal-chromatischen Sensoren. Bei diesem Messverfahren wird weißes Licht über Linsen in verschiedene Spektren aufgespalten und durch eine mehrlinsige Optik auf ein Objekt fokussiert. Die Linsen sind dabei so angeordnet, dass durch kontrollierte chromatische Abweichung das Licht in abstandsabhängige monochromatische Wellenlängen aufgeteilt wird. Je nach Abstand zur Linse befindet sich genau eine Wellenlänge im Fokus, und nur diese Information wird zur Messung heran-

Die ConfocalDT-Controller nutzen eine Hochleistungs-CCD-Zeile als Sensorelement.



gezogen. Vor dem Austritt des Lichts aus dem Sensor werden über Sammellinsen die Farbspektren entlang einer Linie gebündelt, so dass eine exakte Fokuslinie erreicht wird.

Mit der Technik der konfokal-chromatischen Messung sind extrem hohe Auflösungen möglich. Durch das Aufweiten des Farbspektrums wird eine Auflösung im Nanometerbereich erreicht. Da für die Abstandsinformation die Farbe benutzt wird, die sich im Fokus befindet, besitzen konfokale Sensoren einen winzigen Messfleck, der auch Messungen auf besonders kleinen Oberflächen ermöglicht.

Mit den Controllern ConfocalDT 2451 und 2471 hat Micro-Epsilon Highend-Lösungen für dieses Messverfahren im Programm. Durch das sehr gute Signal-Rausch-Verhältnis werden Messraten von 10 kHz per LED und 70 kHz mit Xenon-Lichtquellen erreicht. Der selbst entwickelte Controller in robuster Industrieausführung verwendet erstmals eine Hochleistungs-CCD-Zeile als Sensorelement. Die aktive Belichtungsregelung der Zeile ermöglicht eine automatische und schnelle Oberflächenkompensation bei dynamischen Messprozessen auf unterschiedlichen Oberflächen. Der ConfocalDT bietet als erster Controller als Schnittstellen Ethernet, EtherCAT, RS422 und einen Analogausgang. Damit lässt er sich flexibel in bestehende Messumgebungen einbinden. Parametriert wird der Messkanal über ein komfortabel gestaltetes Webinterface per Ethernet-Verbindung. Die Installation separater Messsoftware entfällt damit. Erstmals bietet der Controller bei der Dickenmessung die Möglichkeit einer speziellen Kalibrierung, womit deutlich präzisere Messergebnisse erzielt werden. Im Betrieb arbeitet der ConfocalDT mit einer passiven Kühlung, so dass kein störendes Lüftergeräusch auftritt.

Für die Zusammenarbeit mit dem ConfocalDT-Controller lassen sich sämtliche konfokalen Sensoren des Herstellers ver-

wenden. Dazu gehört beispielsweise die miniaturisierte Serie OptoNCDT2402, die alle Vorteile der konfokalen Messung bietet. Die Sensoren sind mit Stahlgehäusen ausgestattet. Im Sensor befindet sich ein speziell entwickelter Linsenstab, der die kleine Bauform mit einem Außendurchmesser von nur 4 mm ermöglicht. Somit sind die Sensoren der Serie 2402 geeignet, in engen Vertiefungen zu messen. Gemessen werden kann in Bohrungen ab einem Durchmesser von 4,5 mm. Einsetzbar sind die Sensoren für einseitige Dickenmessung bei transparenten Materialien und Mehrfach-Schichten. Neben Sensoren mit axialer Messrichtung sind Sensoren mit radialem Strahlengang (90°-Winkel) erhältlich, womit auch die Wandstruktur von Vertiefungen mit extremer Genauigkeit detektiert werden kann. Bei magnetischer Umgebung ist der Sensor auch mit Titangehäuse lieferbar.

Auch den konfokale Hybrid-Sensor OptoNCDT 2403 kann man in Verbindung mit dem ConfocalDT-Controller nutzen. Der ebenfalls für die einseitige Dickenmessung einsetzbare Sensor stellt durch die Kombination einer Gradientenindexlinse mit einer Relaisoptik einen günstigen Kompromiss zwischen den Standardsensoren 2401 und den Miniaturesensoren 2402 dar. Die Sensoren der Serie 2403 können mit einem Außendurchmesser von 8 mm zur präzisen Messung in relativ beengten Einbausituationen eingesetzt werden. Aufgrund der im Vergleich zum 2402 größeren numerischen Apertur lassen sich deutlich größerer Grundabstände und größere Verkipfungswinkel realisieren als für die Miniaturesensoren.

Auch wenn es keine Universallösungen für das Messen mit Sensoren gibt: Micro-Epsilon ist aufgrund der langjährigen Erfahrung in der Sensorik als Technologieführer in der Lage, für jede Anforderung das optimale Messverfahren anzubieten. □

> [MORE@CLICK EE312801](#)