

# Präzise Weggefährten

## Entwicklungen in der Abstandsmessung bei Opto- und Wirbelstrom-Sensoren

**Während die einen durch blaues Laserlicht besonders bei glühenden Materialien punkten, überzeugen andere durch eine noch genauere Echtzeit-Oberflächenkompensation im Messprozess. Wieder andere Geräte kommen ohne herkömmliche Wickelspule aus, wodurch völlig neue Geometrien und Größen erreicht werden. Allen gemein ist den Sensoren aber eines: Noch mehr Präzision in der Wegmessung.**

„Deutschland ist ein Land der Innovationen“ steht auf der Startseite des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie im Internet. Neue Produkte und Technologien, das sind die Erfolgsfaktoren. Sensorik ist dabei eine treibende Kraft, die viele Innovationen durch ihre Messungen erst möglich macht. In der berührungslosen Wegmessung präsentiert Micro-Epsilon Neuheiten am laufenden Band. Das Credo lautet: Mehr Präzision. In den letzten Monaten hat das Unternehmen verstärkt neue Technologien und grundlegend neue Sensorkonzepte präsentiert. Zeit also für einen Überblick.

### Lasertriangulation mit blauem Laser

Die Lasertriangulation mit blauem Laser wurde auf der Hannover Messe als Weltneuheit vorgestellt. Markübliche Triangulationssensoren arbeiten mit rotem Laserlicht der Wellenlänge 670 nm. Die Ge-

räte sind universell einsetzbar; nur auf glühenden Metallen oder organischen Stoffen ist die Eignung des roten Lasers begrenzt.

Hier treten die Blue-Laser-Sensoren mit einer Wellenlänge von 405 nm in Aktion. Sie sind in vielen Applikationen den Standard-sensoren mit roter Laserdiode deutlich überlegen: Metall hat im glühenden Zustand einen hohen Anteil an infrarotem Licht und sorgt dafür, dass Messungen mit rotem Laser kaum möglich sind. Anders dagegen die Blue-Laser-Sensoren, die auch bei glühenden Metallen bis 1600 °C und glühendem Silizium bis 1250 °C noch zuverlässig messen. Zudem gibt es deutliche Vorteile bei organischen Messobjekten wie Holz, Haut, Lebensmittel oder Furniere: Das blau-violette Laserlicht dringt bei diesen Materialien durch die kürzere Wellenlänge nicht in das Messobjekt ein, wie es bei rotem Laser der Fall ist. Vielmehr bildet der blaue Laser auf der Oberfläche einen minimalen Laserpunkt und sorgt damit für stabile, präzise Ergebnisse auf sonst kritischen Messobjekten.

Um eine stabile Messung mit dem blauen Laser zu ermöglichen, wurde der Aufbau kom-

plett neu gestaltet. Die Sensoren sind mit neuen High-end-Objektiven, einer intelligenten Lasersteuerung und neuer Auswerte-Algorithmik ausgestattet. Verfügbar ist die Technik in den Sensoren „OptoNCDT 1700BL“ mit Messbereichen von 20 bis 1000 mm.

### Neue Oberklasse der Laser-Triangulation

Neben der neuen Laser-Farbe wurde auch an einem neuen Topmodell gearbeitet: Der OptoNCDT 2300 bietet eine einstellbare Messrate bis 50 kHz und wird in fünf Modellen mit Messbereichen zwischen 2 und 100 mm angeboten. „Es handelt sich dabei zwar um kein Volumenmodell, aber für schnelle und anspruchsvolle Aufgaben ist er das Produkt der Wahl. Zumal viele neue Features in den Sensor integriert wurden und er sich daher für viele Aufgaben eignet“, so Produktmanager Erich Winkler über den neuen Sensor.

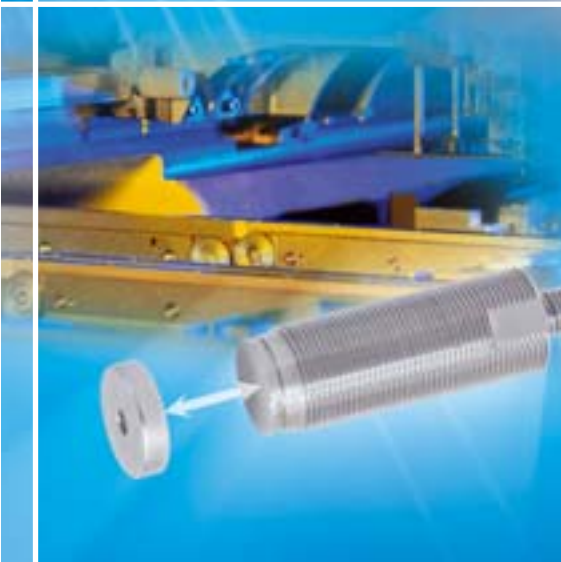
Die A-RTSC (Advanced Real-Time-Surface-Compensation) ist eine Weiterentwicklung der bisherigen RTSC und ermöglicht mit einem erhöhten Dynamikumfang eine noch genauere Echtzeit-Oberflächenkompensation im Messprozess, denn die automatische Belichtungsrege-

### EXKLUSIV IN KEM

*Der Autor Johann Salzberger ist Geschäftsführer Marketing und Vertrieb der Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg*



Egal ob Lasertriangulation mit blauem statt rotem Laser, ob erweiterte Real-Time-Surface-Compensation, ob ECT-Sensoren ohne herkömmliche Wickelspule – das Credo heißt immer: Mehr Präzision  
Bild: Micro Epsilon



nm pm  $\mu\text{m}$   
 $\mu\text{m}$  mm  
Wegmessung  
inch pm  
nm micro m





◀ Sensoren mit blauem Laserlicht punkten bei glühenden Metallen und organischen Stoffen



Der OptoNCDT2300 ▶ ist das neue High-end-Modell unter den Triangulationssensoren

lung passt sich den Messobjekt-eigenschaften in noch größerem Umfang an. Die Datenausgabe erfolgt per Ethernet, RS422 oder Ethercat. Dies ist ebenfalls ein Novum, da die Datenraten dieser schnellen Sensoren bisher häufig nur über Analogausgänge übertragen werden konnten. Der Sensor kann nun gleichermaßen für die Dickenmessung transparenter Objekte sowie zur herkömmlichen Abstandsmessung eingesetzt werden.

### ECT-Technik für Wirbelstromsensoren verschiebt Grenzen

Auch im angestammten Bereich der Wirbelstromsensoren schreibt Micro Epsilon Innovationen groß: Genügt der Standard-Sensor den gesetzten Anforderungen nicht, greifen Anwender oft zu kundenspezifischen Lösungen. Nur was ist zu tun, wenn die Anforderungen die physikalischen Möglichkeiten der Sensoren

übersteigen? Dann hilft die neue ECT-Technik für Wirbelstromsensoren.

Klassische Wirbelstromsensoren arbeiten mit einer Luftspule als Kern. Dadurch werden sie durch umliegende elektromagnetische Felder nicht beeinflusst und können höhere Grenzfrequenzen leisten, als Sensoren mit einem ferromagnetischen Kern. Sie sind erste Wahl, wenn sehr schnelle und dynamische Messungen nötig sind. Wirbelstromsensoren arbeiten mit Trägerfrequenzen von 100 kHz bis 5 MHz. Bei Grenzfrequenzen über 100 kHz sind sie ideal für die Erfassung schneller Bewegungen.

Die neuen ECT-Sensoren „EddyNCDT“ verzichten ganz auf eine herkömmlich gewickelte Spule. Stattdessen wird eine extrem flache Spule in ein anorganisches Material form- und temperaturstabil eingebettet. Dadurch können mit diesen Sensoren völlig

neue Geometrien und Größen erreicht werden. Die EddyNCDT weisen stets eine sehr besondere Bauform auf, da sie immer für einen bestimmten Anwendungsfall konstruiert werden.

Die neue Technologie mutet zwar unscheinbar an, besitzt aber entscheidende Vorteile in der Anwendung. So sind ECT-Sensoren aufgrund des anorganischen Trägermaterials temperaturstabil und für Einsätze bis über 350 °C geeignet. Anwendungen in Ultra-Hochvakuum und starken elektromagnetischen Feldern wurden bereits bei höchster Präzision erfolgreich umgesetzt.

Eine der ersten Anwendungen beschäftigte sich mit dem Ausrichten der Spiegelsegmente im größten chinesischen Spiegelteleskop „Lamost“. 70 Spiegel-segmente werden hier mit 600 EddyNCDT ECT-Sensoren zueinander submikrometergenau

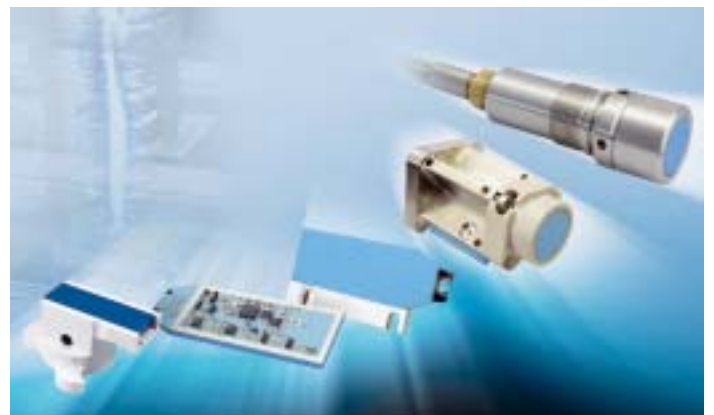
ausgerichtet. Entscheidend hierfür ist die hohe Temperaturstabilität, die beim Öffnen des Dachs des Observatoriums bei freiem Sternenhimmel nötig ist. Ein anderes Anwendungsbeispiel ist der erfolgreiche Serieneinsatz in der Maschinenüberwachung einer Halbleiterlithographie mit Nanometerauflösung.

Weiterer Vorteil ist die hohe mechanische Stabilität, da die Spule und die elektronischen Bauelemente direkt in das Trägermaterial eingebettet sind. So wurde zum Beispiel bei der Messung von Mahlspalten bei Refinern in der Papierindustrie ein Sensor entwickelt, der die hohen Vibrationen während dem Betrieb langfristig übersteht.

Flexibel ist auch die geometrische Ausprägung der Sensoren, die sich je nach Kundenanforderung anpassen lässt. Dabei kann der Sensor entweder mit der Elektronik zusammen eingebet-



Für die hohe Benutzerfreundlichkeit des EddyNCDT3100 sorgen die Konfiguration per Weboberfläche und Speicherbausteine in den Sensoren



Mit Embedded Coil Technology (ECT) sind völlig neue Anwendungen in der Wirbelstromtechnik möglich



Bei Magneto-induktiven Sensoren wird der Messbereich mit dem verwendeten Magneten festgelegt; 55 mm sind möglich

tet oder abgesetzt gefertigt werden. Bislang wurde die Technologie ausschließlich bei besonderen Projekten für Kunden angewendet. Künftig soll das Verfahren auch auf die Standardsensoren übertragen werden.

#### **Gespeicherte Wirbelströme**

Neben der neuen Fertigungstechnik werden Wirbelstromsensoren neuerdings auch mit Speicher versehen. Sensoren und Kabel besitzen einen integrierten EEPROM, der die wichtigsten Kenndaten enthält. Muss ein Sensor ausgetauscht werden, reicht eine einfache 3-Punkt-Kalibrierung zur Optimierung. Alle grundlegenden Daten erhält der Controller automatisch vom Sensor. Werkseitig sind alle Sensoren auf ferromagnetische und nicht-ferromagnetische Stoffe abgestimmt. So entfällt eine genaue Definition des Messobjekts im Vorfeld. Die neue Serie EddyNCDT 3100 umfasst einen besonders kompakten Controller und dazu passende neuartige Sensoren. Das Gehäuse des Controllers mit Hutschienenhalterung besteht aus massivem Aluminium und ist in IP65 ausgeführt. Das Gerät selbst weist keine Bedienelemente auf – alle Einstellungen sind betriebssystemunabhängig über einen Browser zu treffen, sodass keine gesonderte Software nötig ist. Die neue Serie dient als High-End-Gerät und ist mit den zugehörigen Sensoren ab Lager lieferbar.

#### **Magnetisch gesteuerte Wirbelströme**

Das Verfahren der magneto-induktiven Wegmessung wurde weiter auf industrielle Anforderungen abgestimmt. Der „Main-sensor“ wertet den Abstand zwischen einem Targetmagneten und einem Sensorelement aus. Die Feldlinien des Magneten treffen in einer bestimmten Entfernung auf das Sensorelement. Je weiter Sensorelement und Magnet voneinander entfernt sind, desto geringer ist die Magnetfeldstärke am Sensor. Dies wird zur Abstandsermittlung genutzt. Um einen linearen Signalverlauf zu erhalten, muss der Magnet entlang der Sensorachse bewegt werden, da nur so der nötige Zusammenhang zwischen Magnetfeldstärke und Wegänderung erreicht werden kann. Das Messprinzip des Sensors beruht auf einer Erweiterung eines Wirbelstromsensors um ein magnetisch sensitives Element. Durch gegenläufige physikalische Effekte ergibt sich ein linearer Zusammenhang zwischen Abstand und Ausgangssignal.

Besonderheit des Prinzips sind der große Messbereich bis 55 mm und der hohe Dynamikbereich. So können besonders schnelle Bewegungen mit großem Abstand erfasst werden. Neu in der Produktgruppe ist ein Sensor im M18-Edelstahlgehäuse, der im Gegensatz zum Standardmodell im M24-Gehäuse deutlich weniger Platz in Anspruch nimmt.

**Online-Info**  
[www.kem.de/0511413](http://www.kem.de/0511413)