



Bild 1 | Die Besonderheit des neuen 3D-Gesamtpaketes von Micro-Epsilon liegt in der leistungsstarken und gleichzeitig einfach zu bedienenden 3D-Software 3DInspect. Diese ist mit allen 3D-Sensoren des Unternehmens kompatibel.

# Echtes 3D

## Leistungsstarkes 3D-Gesamtpaket für alle 3D-Sensoren

**Micro-Epsilon hat eine neue Generation an 3D-Sensoren entwickelt. Dabei liefert die Software 3DInspect nicht nur echte 3D-Auswertungen, sondern ist auch universell einsetzbar und zwar für alle 3D-Sensoren des Herstellers. Dies bringt Vorteile sowohl für Endkunden als auch Integratoren.**

Bilder: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Um hochgenaue 3D-Messungen zu erzielen, ist ein perfekt abgestimmtes Zusammenspiel aus Hard- und Software erforderlich. Micro-Epsilon hat dies bei der Entwicklung der neuen 3D-Sensor-Generation berücksichtigt und setzt daher nicht nur auf leistungsstarke Hardware, sondern präsentiert auch die perfekt auf die Geräte abgestimmte Software 3DInspect. So können alle 3D-Sensoren von Micro-Epsilon mit einer einheitlichen Software betrieben werden.

Diese ist mit den Sensoren surfaceControl zur Geometrie-, Form- und Oberflächenprüfung von matten Objekten, reflectControl zur Vermessung und Inspektion von spiegelnden Oberflächen sowie 3D-Laserscannern zur präzisen Inline-3D-Messung kompatibel. 3DInspect ermöglicht dabei echte 3D-Auswertungen und somit nicht nur 2.5D wie bei einer herkömmlichen Software. Somit stehen jeder x-y-Koordinate mehrere z-Koordinaten zur Verfügung.

### Leistungsstarke Software für 3D-Punktwolken

3DInspect ist auf Bedienerfreundlichkeit ausgelegt. Die Software ermöglicht die Parametrierung der Sensoren, aber auch die Erfassung von Messdaten. Die Werkzeugpalette ist vielseitig und reicht von der Ausrichtung der Punktwolken über die Auswahl der relevanten Objekte bis hin zu Filtern zur Glättung und Optimierung der Punkte-

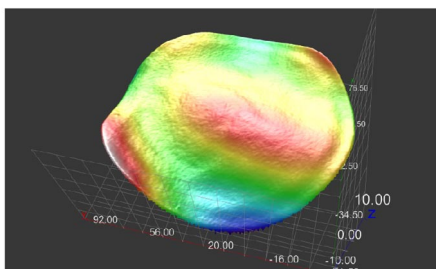
wolke. Auch Berechnungsprogramme für Abstand, Höhe, Winkel und Radius sind bereits integriert. Die ermittelten Daten lassen sich an die SPS ausgeben, können aber auch beliebig weiterverarbeitet werden. Neben der Standard-Version wird die Funktionserweiterung 'Automation' für automatisierte Produktionsprozesse angeboten. Falls Anwender eine alternative Bildverarbeitungslösung verwenden oder selbst entwickeln möchten, steht ein SDK zur Verfügung. Dieses basiert auf GigE Vision und GenICam inklusive zahlreicher Funktionsblöcke. Eine C/ C++/ C# Bibliothek mit zahlreichen Beispielprogrammen und Dokumentationen unterstützt bei der Softwareentwicklung.

### Zahlreiche Softwarefunktionen

Die Messprogramme lassen sich in drei Gruppen einteilen. Die 'Datenverarbeitung', der die Programme zur Selektion, Filterung, Transformation und Ausrichtung von Punktwolken unterliegen. Hier sind Korrekturen der Einbaulage, Punktauswahl, die Ausrichtung anhand von Quadern, Ebenen, Linien oder Punkten möglich. Aber auch Mittelwert-, Median-, Tiefpass-, Hochpass- und Erosionsfilter zählen dazu. In der Gruppe 'Objekte' finden sich Programme zur Passung von geometrischen Objekten. Hier können Schwerpunkte oder Extrempunkte in der 3D-Punktwolke berechnet werden. Auch Passungen von Objekten, wie Kugeln oder Zylindern in die Punktwolke sind möglich, um diese weiter auszuwerten. Unter 'Objekte kombinieren' finden sich Programme, die zuvor gefundene Objekte miteinander in Bezug setzen. Diesem Vorgang liegen verschiedene Berechnungen wie beispielsweise Abstand, Winkel oder Mittelpunkt zwischen zwei Objekten zugrunde. In der 'Messwertausgabe' können die Messergebnisse mathematisch kombiniert und verrechnet werden. Die Signalausgabe erfolgt über UDP, TCP, Modbus, wobei 3DInspect als jeweiliger Server funktioniert. Mit Hilfe von Zusatzmodulen ist auch eine Steuerung und Messwertübertragung über Profinet und Ethernet/IP möglich.

### 3D-Vermessung diffus reflektierender Oberflächen

Das 3D-Software-Paket ist unter anderem mit den Sensoren der Reihe surfaceControl kompatibel. Diese sind zur schnellen 3D-Vermessung und Inspektion diffus reflektierender Oberflächen wie Metall, Kunststoff oder Keramik im Einsatz. Der Sensor nutzt Streifenlichtprojektion, mit der sich diffus reflektierende Objekte erfassen lassen und errechnet aus den Messdaten eine hochgenaue 3D-Punktwolke. Anhand dieser werden kleinste Strukturen auf Bauteilen sowie Formabweichun-



**Bild 2** | Für mikrometergenaue 3D In-line-Messungen auf spiegelnden und glänzenden Oberflächen wurde der reflectControl Sensor konzipiert.

gen sichtbar. Dank der schmalen Bauform kann der Sensor auch in beengte Bauräume integriert werden. Die Besonderheit der Systeme liegt im Zusammenspiel aus automatischer Oberflächeninspektion, höchster Präzision ab 0,4µm sowie schneller und zuverlässiger Erkennung verschiedenster Objekt- und Oberflächengeometrien. Entspricht beispielsweise die Ebenheit des Substrats einer unbestückte Leiterplatte nicht den Vorgaben, so lassen sich Baugruppen bei der Bestückung nicht exakt aufbringen. Für High-End-Substrate aus Keramik gelten dabei Messgenauigkeitsanforderungen von bis zu 2µm. Der hochpräzise 3D-Snapshot-Sensor surfaceControl 3D 3500 misst vollautomatisiert direkt in der Produktionslinie auf die matte Oberfläche der Substrate. Die aufge-

messungen sind in der Abbildung

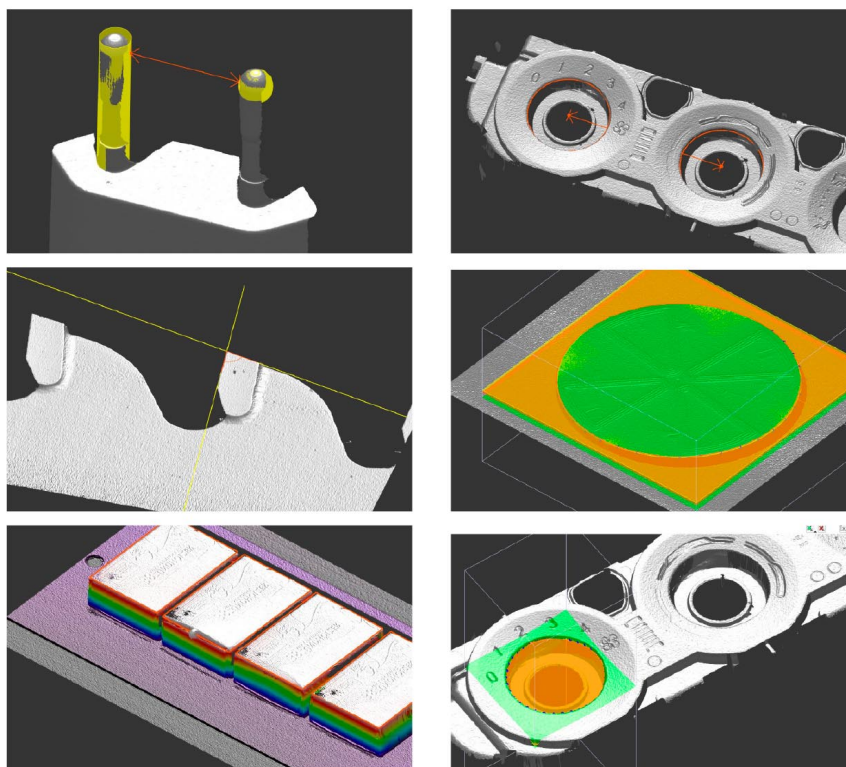
nommenen Messwerte werden im Sensor verrechnet und über die integrierte GigE-Schnittstelle an einen externen PC ausgegeben. Eine Weiterverarbeitung, Beurteilung und Protokollierung der 3D-Daten ist mit 3DInspect möglich. Werden Defekte an den Substraten erkannt, erfolgt über die Steuereinheit eine vollautomatische Aussortierung des Schlechtheils. Der Sensor liefert auf matten Objekten Messergebnisse mit einer Wiederholpräzision von bis zu 0,4µm. Eine Messung mit anschließender Berechnung und Auswertung erfolgt innerhalb von nur 1,5sec.

### 3D-Vermessung spiegelnder Oberflächen

Für 3D Messungen auf spiegelnden und glänzenden Oberflächen wurde der reflectControl konzipiert. Der Sensor kann für mikrometeregenaue Messungen stationär zur Überwachung der Fertigungslinie oder für die Inline-Inspektion beispielsweise am Roboter eingesetzt werden. Auf dem Sensordisplay wird ein Streifenmuster generiert, welches über die Oberfläche des Messobjekts in die Kameras des Sensors gespiegelt wird. Abweichungen auf der Oberfläche verursachen Verzerrungen im Streifenmuster, die mit der Software ausgewertet werden. Die Systeme sind beispielsweise in der Halbleiterindustrie zur 3D-Formfassung von Wafern im Einsatz. Dort kontrollieren sie die Ebenheit bzw. Planarität von Wafern mit nur einer Aufnahme. Der Sensor liefert eine genaue 3D-Darstellung der spiegelnden Oberfläche, mit der die Topologie mikrometeregenau bestimmt werden kann.

### 3D-Inline-Prüfung bei der Batterieherstellung

Die Laserscanner der Reihe scanControl zählen zu den leistungsfähigsten Profilsensoren weltweit im Hinblick auf Genauigkeit und Messrate. Um 3D-Scans zu generieren, muss eine Bewegung erfolgen. Entweder werden die Scanner beispielsweise per Roboter oder Ver-



**Bild 3** | Die Software 3DInspect liefert nicht nur echte 3D-Auswertungen, sondern ist dazu auch noch universell einsetzbar und zwar für alle 3D-Sensoren von Micro-Epsilon.

fahranlage über das Messobjekt bewegt oder die Messobjekte z.B. über Förderbänder am Scanner vorbeigeführt. Micro Epsilon bietet ein umfassendes Portfolio mit zahlreichen Messbereichen, Red- und Blue-Laser-Technologien und umfangreichem Zubehör. Die Scanner überzeugen gleichermaßen bei Integratoren und beim Serieneinsatz in der Fertigungslinie. Über die Ethernet-/GigE-Vision-Schnittstelle können sie optimal in Vision-Softwarepakete eingebunden werden. Auch bei der Prüfung von Batteriepaketen kommen die Sensoren im Durchlauf zum Einsatz. Dabei ist die korrekte Position und Ausrichtung der Batteriepakete entscheidend. Die Laserscanner lassen sich einfach parametrieren und ohne Programmierkenntnisse in die Linie einbinden. Sie liefern auch auf glänzenden Oberflächen präzise Ergebnisse, bei kompaktem Design. Auch hier ist das Gesamtpaket aus 3D-Sensor und 3D-Auswertesoftware direkt aufeinander abgestimmt

### Fazit

Die Besonderheit des 3D-Gesamtpakets von Micro-Epsilon liegt in der leistungsstarken und gleichzeitig einfach zu bedienenden 3D-Software 3DInspect. Diese ist darüber hinaus mit allen 3D-Sensoren des Unternehmens kompatibel. Dadurch lassen sich auf effiziente Weise und mit verschiedenen Messsystemen aus einer Hand zahlreiche 3D-Messaufgaben lösen. Die Sensoren liefern echte 3D-Auswertungen für diffus-reflektierende, glänzende und viele weitere Oberflächen. ■

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

### QR-Code

Video: Hochpräzise  
3D-Sensoren überwachen  
Batteriefolien-Produktion



tedo.link/TMGV1q