

Neue Kompaktgeräte beschleunigen Verbreitung der Computertomografie (CT)

Weiterentwicklung der Röhrentechnik

Die neueste Generation der Koordinatenmessgeräte für CT-Anwendungen präsentiert sich kostengünstiger, kompakter und einfacher bedienbar. Daher ersetzen diese Geräte immer öfter konventionelle 3D-Messgeräte. Werth Messtechnik stellt gleich zwei Kompaktgeräte vor, die mithilfe neuer Software spritzgegossene oder extrudierte Kunststoffbauteile sowohl „atline“ wie auch „inline“ in Echtzeit vermessen können.



Das Kompaktgerät TomoScope XS Plus mit Mikrofokus-Transmissionsröhre ermöglicht die Raster-tomografie mehrerer Werkstückgruppen in verschiedenen Ebenen. © Werth Messtechnik

Hauptvorteil der Röntgen-Computertomografie (CT) im Vergleich zu konventionellen Sensoren ist die vollständige Messung auf Knopfdruck. Bei Werth Messtechnik wird das Werkstück dabei auf einem Drehtisch zwischen Röntgenröhre und Detektor platziert, geeignete Messparameter können automatisch ermittelt und die Messung per Mausklick gestartet werden. Aus den während der Messung aufgenommenen Röntgen-Durchstrahlungsbildern in verschiedenen Drehwinkeln wird in Echtzeit ein digitales Werkstückvolumen

rekonstruiert und mit einem patentierten Subvoxel-Verfahren die Messpunkte an den Materialübergängen ermittelt.

In der modernen Qualitätssicherung müssen immer mehr geometrische Eigenschaften der Werkstücke gemessen werden – dies zum Teil durch vollständige Integration der Messtechnik in die Fertigung. Hier bieten sich mittlerweile Kompaktgeräte mit CT-Sensorik an, die mit Leistungsparametern aufwarten, die vor wenigen Jahren noch mehrfach höhere Investitionssummen erforderten. Diese existieren in zwei Varianten, die

sich hauptsächlich bezüglich der Röhrentechnik unterscheiden. Die einen stehen mit Makrofokus-Reflexionsröhren für sehr schnelle Messungen zur Verfügung, die anderen sind für hochauflösende Messungen mit Mikrofokus-Transmissionsröhren im Monoblock-Design ausgestattet. Beide haben einen sehr geringen Platzbedarf bei relativ niedrigem Gewicht, sodass die Aufstellung nahezu überall möglich ist.

Inline-Messungen mit Hochleistungs-Röntgenröhre

Zu der ersten Kategorie gehört das Werth TomoScope XS FOV, das über eine Makrofokus-Reflexionsröhre mit einer Röhrenspannung von 130 kV und einer hohen Leistung von 100 W in Verbindung mit einem schnellen Detektor verfügt. In Kombination mit dem „On The Fly“-Modus, bei dem die Totzeiten durch Start-Stopp-Zyklen der Drehachse eingespart werden, erreicht das Gerät so die für Inline-Messungen notwendigen kurzen Taktzeiten von etwa einer Minute für Messung und Auswertung.

Für die Inline-Messung bereitet man die Messprogramme an einem maschinenfernen Arbeitsplatz vor. Die Werkstücke werden beispielsweise mithilfe eines Förderbands in den Sicherheitsbereich eines Roboters eingeschleust, der die Koordinatenmessgeräte automatisch belädt. Über Optical Character Recognition (OCR) lässt sich das Werkstück identifizieren und das zugehörige Messprogramm starten. Die Echtzeit-Auswertung mit Ermittlung der geometrischen Eigenschaften, 3D-Soll-Ist-Vergleich und automatischer Graterkennung mit Ausgabe der maximalen Gratlängen und farb-

codierten Abweichungsdarstellungen wird durch parallel arbeitende Rechner beschleunigt, die Ergebnisse sind im gesamten Netzwerk verfügbar. Ein weiterer Roboter sortiert die gemessenen Werkstücke nach Status. Gut-Teile können auf dem Förderband zur Verpackungsstation weitergeleitet werden, Schlecht-Teile zur weiteren manuellen Begutachtung. Anwendungsbeispiele für das TomoScope XS FOV sind spritzgegossene oder extrudierte Kunststoffbauteile.

Das TomoScope XS FOV 500 bietet mit einer Leistung von 500 W noch höhere Messgeschwindigkeiten, in der Basisausstattung ohne bewegte Messachsen für Werkstücke bis zu einer Größe von ca. 200 mm. Die Röntgenröhren beider TomoScope XS FOV Geräte werden mit zwei Jahren Gewährleistung ohne Schichtbegrenzung geliefert. Für alle Kompaktgeräte steht ein in die Umhausung integriertes Werkstückwechselsystem (Gebrauchsmuster) zur Verfügung, das somit keine zusätzlichen Strahlenschutzmaßnahmen erfordert und eine kostengünstige Alternative zur Roboterbeladung darstellt.

Zeitsparende Mehr-Objekt-Messungen mit hoher Auflösung

Die Werth TomoScope XS Kompaktgeräte sind mit einer wartungsarmen und daher kostensparenden Mikrofokus-Transmissionsröhre im Monoblock-Design von Röhre, Generator und Vakuumierung ausgestattet. Eine hohe Röhrenleistung ermöglicht kurze Belichtungszeiten und entsprechend hohe Messgeschwindigkeiten. Bei sicherheitsrelevanten Werkstücken und vielen Präzisionsprodukten ist eine 100-Prozent-Prüfung notwendig, sodass die Messgeschwindigkeit immer mehr zum Thema wird. Die Mikrofokusröhre verfügt außerdem über einen kleinen Brennfleck auch bei hoher Leistung, sodass die geometrische Unschärfe durch die von unterschiedlichen Stellen des Brennflecks ausgehenden Röntgenstrahlen minimal ist. So können mit einer Röhrenspannung von bis zu 160 kV schnelle Messungen bei hoher Strukturauflösung durchgeführt werden. Damit lassen sich wenige Mikrometer kleine Defekte detektieren. Selbst bei 80 W Leistung ist noch eine Auflösung unter 20 µm er-

reichbar. Anwendungsbeispiele sind Kunststoffzahnräder, Pipetten, Kunststoffgehäuse, Inhalatoren, Verpackungen, Zahnimplantate oder Crimpkontakte. Eine hohe Messgeschwindigkeit ist für Atline- und Inline-Messungen entscheidend. Beim CT-Sensor kann sie durch gleichzeitiges Messen mehrerer Werk-

stücke besteht die Möglichkeit, geometrische Eigenschaften wie Koordinaten, Winkel, Radien oder Formabweichungen zu berechnen. Aus allen geometrischen Eigenschaften wird der Status der einzelnen Werkstücke und der Werkstückgruppe „gut“, „schlecht“ oder „über einer Eingriffsgrenze“, ermittelt und



Automatisierte Messzelle mit Roboterbeladung für Inline-Messungen mit Computertomografie.

© Werth Messtechnik

stücke noch gesteigert werden. Damit ergibt sich eine Messzeit von wenigen Sekunden pro Werkstück. In der Messsoftware WinWerth werden die Messpunktewolken inklusive kleiner Objekte wie Lunker oder Späne automatisch den jeweiligen Werkstücken zugeordnet, sodass auch Analyseaufgaben leichter zu lösen sind.

Das TomoScope XS Plus ist ebenfalls mit der Werth-Transmissionsröhre im Monoblock-Design ausgestattet. Bei diesem Gerät ermöglicht die Raster-tomografie eine Messung mehrerer Werkstückgruppen in verschiedenen Ebenen. Dabei werden nacheinander Durchstrahlungsbilder der verschiedenen Werkstückbereiche aufgenommen und zu hochauflösenden Gesamtbildern zusammengesetzt, aus denen das Werkstückvolumen rekonstruiert wird.

Die Werkstücke können in einer Aufnahmevorrichtung nach Aufbau des Spritzgießwerkzeugs (Kavität, Ebene, Anguss oder Seite) in mehreren Ebenen übereinander angeordnet werden. Für die nach Vorrichtungsebene gruppierten

farbcodiert angezeigt. Minimum, Maximum, Streuung, Mittelwert und Standardabweichung kritischer geometrischer Eigenschaften der Werkstückgruppen lassen sich direkt in der Messsoftware berechnen, beispielsweise für die Prozesskontrolle beim Spritzgießen. Geeignete Messobjekte sind Kunststoff- und Metallwerkstücke mittlerer Größe wie Flaschen, Insulinpens, Steckergehäuse, Spritzen, Knochenimplantate und -schrauben. ■

Info

Werth Messtechnik GmbH

www.werth.de

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter

www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com