

Praxistipp

EFFIZIENTES MESSEN VON OBERFLÄCHENTOPOGRAFIEN

Mit einem Sensor

Beim Erfassen von Werkstücktopografien mit Bildverarbeitungsmessgeräten muss meist ein zweiter Sensor eingewechselt werden. Doch es gibt mit optischen Topografiesensoren neue Möglichkeiten. Damit lässt sich der Messaufwand deutlich reduzieren.

Der originäre Sensor eines Bildverarbeitungsmessgeräts – eben der Bildverarbeitungssensor – dient dem Fokussieren sowie der Kantenerkennung. Über diese Funktionen werden Elemente, wie Linien oder Kreise, berechnet. Diese dienen dann sowohl der Bestimmung von Koordinatensystemen als auch der Abstandsberechnung, Winkeldefinition etc. Die Aufnahme von Oberflächentopografien gehört dagegen nicht zu den Fähigkeiten des Bildverarbeitungssensors.

Sollen mit einem Bildverarbeitungsmessgerät zusätzlich auch Oberflächentopografien an Werkstücken aufgenommen werden, muss es mit einem zusätzlichen Sensor bestückt sein: einem optischen To-

pografiesensor. Dieser „doppelte“ Sensoreinsatz bringt gewisse Nachteile mit sich: zusätzlichen Zeitbedarf für den Sensorwechsel, eventuell Verfahren des Messgeräts und Veränderungen der Umgebungsbedingungen in der Bediensoftware. Alles in allem ein erheblicher Mehraufwand für den Messgeräteanwender – der neben dem erhöhten Zeitaufwand auch zusätzliche potenzielle Fehlerquellen bedeutet.

Außerdem: Beim Einsatz von zwei Sensoren benötigt man, um den gleichen gemeinsamen Messbereich zu haben, ein wesentlich größeres Messgerät. Dies deshalb, weil der zusätzliche Sensor je nach Hersteller etwa 70 Millimeter neben dem Hauptsensor platziert ist. Das Ergebnis: Bei einem Bauteil, für dessen reine Bildverarbeitungsmessung eine X-Achse von 300 Millimetern völlig ausgereicht hätte, benötigt man nun 400 Millimeter Verfahrensweg in der X-Achse, um den gleichen Messbereich zu haben.

Der Einsatz von zwei Sensoren kann also mit erheblichen zunächst nicht berück-



sichtigten Investitionskosten für eine größere Messgeräteauslegung verbunden sein. Bei Serienmessung vervielfachen sich zudem viele Nachteile. Auch deshalb, weil dafür oftmals aufwendige Spannvorrichtungen erforderlich sind, um die einzelnen Werkstücke immer wieder exakt gleich zu positionieren. Das ist vor allem dann erforderlich, wenn die Aufnahme der Oberflächentopografie als Single Solution erfolgt, also ohne vorheriges Bestimmen eines Koordinatensystems.

Schwierige Prüfungen

Eine weitere Tatsache: Bestimmte Messaufgaben bereiten mit Bildverarbeitungssensoren immer wieder Probleme, zum Beispiel das Prüfen von Kegelsenkungen. Sie sind optisch nur schwer zu erfassen, da sich ihre Kanten häufig nicht klar definieren lassen.

An allen diesen bekannten Schwachstellen setzen nun neue Lösungen zur Topografiemessung mit Bildverarbeitungsmessgeräten an. Ein Beispiel dafür ist die vom Messgerätehersteller Mitutoyo, Neuss, entwickelte PFF-Technologie. PFF steht für Point from Focus und ermöglicht das Messen der Werkstücktopografie, ohne dafür einen zusätzlichen Sensor einsetzen zu müssen. Stattdessen handelt es

sich bei dieser Technologie um eine reine Softwarelösung mit zahlreichen Vorteilen hinsichtlich Zeitaufwand, Messsicherheit und Flexibilität.

So erfordert ein Messgerät dieser Art keinen Sensorwechsel und somit auch kein eventuelles Verfahren zu einem Wechselrack. Das Gerät kann vielmehr auf der Messposition verbleiben und dort „zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen“: die optische Bestimmung eines Koordinatensystems und die Aufnahme der Oberflächentopografie. Dabei erlaubt zum Beispiel die Mitutoyo-Lösung, Mikrostrukturen auf der Oberfläche des Werkstücks bei einer Auflösung von 50 bis 100 Nanometern dreidimensional zu erfassen und messtechnisch zu bewerten.

Mithilfe nur einer Fokussierbewegung wertet PFF jedes Pixel auf dem CCD-Chip hinsichtlich seines Kontrastwerts aus und ermittelt daraus ein dreidimensionales Bild der Werkstückoberfläche im Sichtbereich des Sensors. Dieses dreidimensionale Bild kann anschließend sehr flexibel je nach Aufgabe des Anwenders ausgewertet werden. So kann etwa bei den genannten Kegelsenkungen über die Softwarefunktion eine Punktwolke auf der Kegelfläche aufgenommen und darauf basierend ein Schnitt durch die Kegelfläche gelegt wer-

den. Daraus lässt sich dann wiederum der Kegelwinkel exakt bestimmen. Voraussetzung für die PFF-Technologie sind grundsätzlich hervorragende Optiken mit geringer Schärfentiefe – nur so ist die Umsetzung via Software überhaupt möglich, wie man bei Mitutoyo betont.

Serien- und Palettenmessungen

Ein weiterer entscheidender Vorteil solcher „All-in-one“-Sensorlösungen: Mit ihnen lassen sich Serienmessungen und sogar Palettenmessungen ohne aufwendige Spannvorrichtungen abwickeln. Sämtliche Ausrichtefunktionen können über den Bildsensor erfolgen, sodass man komplette Paletten mannos durchfahren und auswerten kann. Dies alles bei erheblich geringerem Zeitbedarf im Vergleich zu Lösungen mit zwei separaten Sensoren.

Worauf sollte man achten beim Schritt in die schöne neue Welt der Messung von Oberflächentopografien mit Bildverarbeitungsgeräten? Zunächst ist es sicher von Vorteil, den technologischen Hintergrund der Anbieter auszuleuchten. Da es sich bei PFF um eine äußerst anspruchsvolle Lösung handelt, sind diejenigen Messgerätehersteller im Vorteil, die auch in Sachen Software über hohe eigene Entwicklungskompetenz verfügen. Perfekt ist es, wenn die neue Technologie nahtlos in ein bereits vorhandenes Softwarekonzept eingebunden ist.

Im rechten Licht besehen

Immer von Vorteil – und ganz besonders auch bei der Bestimmung von Oberflächentopografien – ist die Vielfalt der Beleuchtungsoptionen am Bildverarbeitungsmessgerät. Dieses sollte in der Lage sein, programmiertechnisch auf sehr unterschiedliche Lichtverhältnisse eingehen zu können. Ideal ist es, wenn ein programmierbares RGB-Ringlicht zur Geräteausstattung zählt.

Durchaus von Vorteil ist auch die Möglichkeit, über einen Vergrößerungswechsler zusätzliche Optiken einzuwechseln, um unterschiedliche Vergrößerungen bei der Topografiemessung einsetzen zu können.

► **Mitutoyo Deutschland GmbH**
info@mitutoyo.de
www.mitutoyo.de

www.qz-online.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **405647**

