

Strategien in der Bildverarbeitungsmessung

Sichere Messergebnisse durch gute Vorbereitung

Die Prozessabläufe in der Bildverarbeitungsmessung sind viel zu schnell und komplex, um ihre Richtigkeit während der Aktion zu überprüfen. Wie kann man dennoch sicher gehen, dass man am Ende ein korrektes Ergebnis in Händen hält? Dafür ist gute Vorbereitung mit den richtigen Mitteln nötig.

Manche Dinge muss man einfach glauben. Weil Sie mit den üblichen menschlichen „Bordmitteln“ kaum noch nachprüfbar sind. Die schnellen Prozessabläufe moderner Bildverarbeitungsmesssysteme und die daraus resultierenden Ergebnisse gehören dazu. Doch blindes Vertrauen in ein Messergebnis kann keine solide Basis für ein verantwortungsvolles Qualitätsmanagement sein.

Wenn man schon glauben muss, dann sollte man zumindest *wissen*, dass man glauben *kann*.

Das wiederum lässt sich durchaus bewerkstelligen. Indem man vor dem Start eines Bildverarbeitungssystems die richtigen Weichen für einen sicheren Messablauf stellt. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die technische Ausstattung des Geräts und vor allem dessen Software überhaupt eine solide Vorbereitung des Programmablaufs zulassen.

Mitutoyo

Stärken sind zugleich auch Schwachstellen

So paradox es klingt: Es sind gerade die Vorteile eines Bildverarbeitungsmessgeräts, die zu Fehlinterpretationen bei der Messung führen können.

Erstens seine Schnelligkeit: Bildverarbeitungssensoren sind die einzigen Sensoren, die gleichzeitig mehrere Punkte aufnehmen und auswerten können. Es gilt also sicher zu stellen, dass sich darunter keine unerwünschten Fehlpunkte „einschleichen“ und das Ergebnis verfälschen.

Zweitens die Messbarkeit auch kleinster Merkmale: Die bilderzeugende Optik arbeitet mit bis zu 30-facher Vergrößerung. Kleinste Störstellen werden so zu großen Problemen, da sie eine sichere Kantenerkennung erschweren.

Drittens die Messbarkeit „virtueller“ Kanten: Auch Positionen von Aufdrucken, Symbolen, Farbänderungen und dergleichen können mit einem Bildverarbeitungsmesssystem gemessen werden. Das Fehlen „echter Kanten“ im Sinne von Abstufungen am Werkstück macht diese Aufgabe jedoch schwierig und unter Umständen fehleranfällig.

Gut vorbereitet an die Arbeit gehen

Um sichere Messergebnisse zu erzielen, ist es wichtig, dem Bildverarbeitungsmesssystem vor allem in diesen drei Bereichen schon im Vorfeld der Messung „auf die Sprünge“ zu helfen.

Denn nur mit der richtigen Vorbereitung kann man am Ende dem ausgewiesenen Ergebnis *glauben*. Weil man *weiß*, dass das Gerät unter besten Voraussetzungen agiert hat. Was also ist zu tun?

Dreh- und Angelpunkt der Bildverarbeitungsmessung ist – stark vereinfacht ausgedrückt – das Erkennen von Kanten am Werkstück. Eine Kante wiederum wird definiert als schlagartiger Wechsel der Helligkeit oder der Lichtmenge im Bild. Je höher der Kontrast einer Kante ist, umso sicherer ist die Messung.

Die beste Beleuchtung wählen

Es gilt also, im Vorfeld der Messung dafür zu sorgen, dass die relevanten Kanten des Werkstücks bestmöglich beleuchtet werden. Dafür sollte das Messgerät eine Vielzahl von Beleuchtungsmöglichkeiten zulassen. Zumindest die Optionen Durchlicht, koaxiales Auflicht und Ringlicht sind gefordert.

Einen deutlichen Leistungs- und Sicherheitszuwachs sowie höchste Flexibilität bei der Messvorbereitung bringt ein programmierbares Vierquadranten-Ringlicht. Die vier Quadranten des Ringlichts können unabhängig voneinander per Software in ihrer Leuchtstärke reguliert werden. Dadurch ist es möglich, Licht nur von einer bestimmten Seite auf das Werkstück aufzustrahlen und so die Richtung des Schattenwurfs zur Kontrasterhöhung an Kanten auf dem zu messenden Werkstück gezielt zu steuern. Bei einigen Geräten von Mitutoyo kann zudem durch eine Veränderung der Ringlichtstellung der Lichteinfallwinkel in einem Bereich von 30 bis 80 Grad verändert werden. Das eröffnet die Möglichkeit, auch die Größe des Schattenwurfs dem Werkstück optimal anzupassen.

Messungen „virtueller“ Kanten lassen sich optimal vorbereiten, wenn das Bildverarbeitungsmessgerät über Vierfarb-LED-Koaxial- und -Ringlicht verfügt. Diese Beleuchtungsoptionen rufen eine deutliche Kontrastverstärkung an „virtuellen“ Kanten hervor. Dabei wirken die Farb-LED wie Farbfilter und erleichtern das Messen farbiger Werkstücke. So erlaubt eine Änderung der Farben zwischen Rot, Grün, Blau und Weiß zum Beispiel das Erkennen von Kanten, die bei normaler weißer Beleuchtung nicht oder nur unsicher erfasst werden könnten.

Ideal ist es, wenn – wie bei der serienmäßigen Software QVPAK für Mitutoyo-Bildverarbeitungsmessgeräte – die Lichtquellen des Systems automatisch den jeweiligen Gegebenheiten des Werkstücks angepasst werden. Damit wird die Messung hinsichtlich der Beleuchtungsmöglichkeiten bestmöglich vorbereitet. Das ist bereits die „halbe Miete“, um dem späteren Messergebnis durch und durch vertrauen zu können.

Die richtigen Filter einsetzen

Den zweiten Teil der vertrauensbildenden Maßnahmen sollten die Softwarefilter des Bildverarbeitungsmessgeräts übernehmen können. Deshalb ist es wichtig, bereits bei der Auswahl eines Systems auf dessen reichhaltige Filterausstattung zu achten.

Die Filter der Software haben zum einen die Aufgabe, Störungen im Bild – etwa durch Verschmutzungen, Risse oder Bearbeitungsriefen – gar nicht erst in die Auswertung einfließen zu lassen. Registriert die Software Störungen an

Kanten, werden durch diese Störstellen falsch ermittelte Messpunkte automatisch herausgefiltert. Die Software erkennt dabei im Prinzip, dass die registrierten Störpunkte so stark von der erwarteten Grundform abweichen, dass es sich bei ihnen nur um Fehlerstellen handeln kann.

Alternativ sollte es auch möglich sein, über geeignete Filter erwartete Störungen im Bild zu „glätten“, also präventiv bestimmte Bereiche im Bild so zu bearbeiten, dass sie keinen Einfluss mehr auf die automatische Kantenerkennung haben können ohne gleichzeitig das Messergebnis zu verfälschen. Dies ist das Einsatzgebiet von Morphologiefiltern.

Zum anderen haben leistungsstarke Filter die Fähigkeit, auch dort Kanten zu definieren, wo keine schlagartigen Wechsel der Helligkeit, sondern lediglich Textur- oder Strukturänderungen auf dem Werkstück vorliegen. Hier spricht man von einer Filterung über Bereichsanalyse. Dabei werden im Vorfeld der Messung die Texturen beidseits der zu messenden Kante von der Software definiert – und die Kante dann beim Messen automatisch als Grenzlinie zwischen diesen beiden Oberflächenstrukturen gefunden, auch ohne den sonst erforderlichen Wechsel der Helligkeit.

Enorm wichtig für eine sichere Messvorbereitung ist es, die Filterwirkung – wie bei QVPAK von Mitutoyo – bereits im Vorhinein definitiv beurteilen zu können. Deshalb sollte unbedingt die Möglichkeit einer differenzierten Filtervorschau bestehen. Leider ist diese Option oft nicht im notwendigen Umfang vorhanden.

Und auch ganz kleine Dinge können einen großen Einfluss auf eine sichere Messung haben. Zum Beispiel die Möglichkeit, der Software die Neigung einer

Kante zu definieren, also fest vorzugeben, ob die Helligkeit an der gesuchten Kante zu- oder abnehmen muss. Diese Fähigkeit wird besonders wichtig, wenn Kanten sehr eng beieinander liegen, also etwa Werkstücke mit sehr dünnen Wandstärken zu prüfen sind. Dann kommt es darauf an, dass die Software nicht einfach die stärkste oder die zuerst gefundene Kante misst, sondern sich am Verlauf der Helligkeit orientiert, um trotz vorhandener Toleranzen sicher zu stellen, dass immer die richtige Kante – immer an der richtigen Seite – gemessen wird.

Fazit

Wer wissen will, ob er seinem Bildverarbeitungs-Messergebnis wirklich glauben darf, kann zahlreiche vertrauensbildende Maßnahmen ergreifen. Entscheidend ist, dass das Messgerät und dessen Software geeignete Instrumente für eine perfekte Vorbereitung des Messablaufs zur Verfügung stellen.

Wesentliche Punkte sind vielfältige Beleuchtungsmöglichkeiten sowie die reichhaltige Ausstattung mit Softwarefiltern. Hier unterscheiden sich die angebotenen Systeme allerdings auch innerhalb einer Geräteklasse zum Teil erheblich. Es kann also nicht schaden, über die sorgfältige Messvorbereitung hinaus bereits bei der Auswahl eines Bildverarbeitungsmesssystems systematisch und präventiv vorzugehen.

Autor:

Jürgen Bergmann

Produktmanager der

Fachbeitrag Mitutoyo Messgeräte GmbH "Strategien in der Bildverarbeitungsmessung"
Erschienen in QZ, Qualität und Zuverlässigkeit, 11/08

Mitutoyo Messgeräte GmbH

www.mitutoyo.de

Mitutoyo

Mitutoyo Messgeräte GmbH, Borsigstr. 8 – 10, 41469 Neuss