

Eine Orientierungshilfe

Messprojektor oder Bildverarbeitung?

Während Messprojektoren einfach zu bedienen und robust sind, arbeiten Bildverarbeitungssysteme schneller und bieten deutlich bessere Dokumentationsmöglichkeiten. Aber ab wann ist es im Messalltag wirtschaftlich und von der Leistung her betrachtet sinnvoll, vom Messprojektor auf ein Bildverarbeitungssystem umzusteigen?

Messprojektoren werden hauptsächlich für zwei Arten der Prüfung verwendet: für das Messen und das Vergleichen. Hier leisten sie wertvolle und bewährte Dienste, überzeugen durch einfache Bedienung und punkten durch Belastbarkeit im rauen Arbeitsumfeld.

Naturgemäß stoßen sie mit ihrer vergleichsweise robusten und überschaubaren Technik über kurz oder lang jedoch an ihre Leistungsgrenzen.

So sind zum Beispiel Messungen mit einem einfachen Projektor prinzipiell nur jeweils in einer Achsrichtung des Messtisches möglich. Dabei wird das Fadenkreuz auf eine Kante des Werkstücks positioniert, die Anzeige auf Null gesetzt und anschließend eine Achse so verstellt, dass das Fadenkreuz auf der zweiten Kante liegt. Dadurch weist die Anzeige genau den Abstand der zwei Kanten zueinander aus.

Mitutoyo

Allerdings kann man diese konzeptbedingte Leistungsgrenze des Messprojektors durch entsprechendes Zubehör noch um einiges nach oben verschieben.

Zubehör erweitert die Einsatzmöglichkeiten

So lassen sich etwa die Auswertefähigkeiten durch Aufrüsten des Projektors mit einer Auswerteeinheit, zum Beispiel der QM-Data 200 von Mitutoyo, deutlich erweitert. Mit einer solchen Auswerteeinheit sind dann auch wesentlich komplexere Aufgaben lösbar, etwa das Messen von Positionen oder Durchmessern von Bohrungen und Langlöchern. Dennoch muss der Bediener für jeden benötigten Messpunkt das Fadenkreuz auf die jeweils gewünschte Kante bewegen und dann per Fußschalter die Koordinaten der Achsanzeige zur weiteren Verarbeitung an die Auswerteeinheit übermitteln.

Diese Art der Übergabe von Messpunkten ist natürlich sehr stark von der nicht immer gleichen Sorgfalt des Anwenders abhängig – entsprechend variieren denn auch in der Praxis die Messergebnisse.

Aber auch diese menschliche Einflussnahme auf die Leistungsfähigkeit des Messprojektors kann begrenzt werden: Durch den Einsatz eines automatischen Sensors zur Kantenerkennung, wie dem von Mitutoyo entwickelten Optoeye 200. Durch den schlagartigen Helligkeitswechsel beim Überfahren einer Kante, erkennt der Sensor diese automatisch. So wird die Position eines Messpunkts objektiviert, also unabhängig von der Sorgfalt des jeweiligen An-

wenders erfasst. Was aber immer noch bleibt, ist der sehr zeitaufwändige Messvorgang. Deshalb wird ein Projektor für den Anwender im Arbeitsalltag mitunter schnell unbequem.

Schließlich muss er nach wie vor jeden einzelnen Messpunkt anfahren und aufnehmen. Gleichzeitig ist während der schnellen Gerätebewegung von einem Messpunkt zum nächsten auch darauf zu achten, dass nicht versehentlich eine Kante überschritten und damit ein fehlerhafter Messpunkt aufgenommen wird.

Selbst wenn eine Bohrung im Bild des Messprojektors vollständig zu sehen ist, muss der Anwender mindestens drei verschiedene Punkte der Bohrungskante jeweils in die Mitte des Bildes bringen, um den Durchmesser bestimmen zu können.

Punkt-für-Punkt-Messung markiert die Leistungsgrenze

Spätestens wenn die aufwändige Punkt-für-Punkt-Messung des Messprojektors nicht mehr mit den zeitlichen Anforderungen des Messeinsatzes in Einklang zu bringen ist, steht der Wechsel zu einem Bildverarbeitungssystem an.

Bei ihm kann durch einfaches Anklicken einer Kante im Bild der gesamte Verlauf dieser Kante durch das Bild erkannt und direkt mit mehreren Messpunkten erfasst werden. Ebenso komfortabel wird zum Beispiel auch eine Bohrung mit nur einem einzigen Mausklick sofort vollständig ausgewertet – mit weit mehr als nur drei Messpunkten.

Und das sind zunächst nur zwei Beispiele für die Vorteile eines Bildverarbeitungsmessgeräts gegenüber dem Messprojektor. Viele Anwender fürchten jedoch, diese Vorteile durch erhebliche Investitionskosten erkaufen zu müssen – und scheuen den Wechsel. Völlig zu Unrecht. Denn es gibt Bildverarbeitungssysteme, die preislich und technisch betrachtet geradezu ideal den Schlußschluss zwischen beiden Gerätekonzepten herstellen. Beispielhaft steht dafür das Bildverarbeitungsmesssystem Quick Image von Mitutoyo.

Dieses Gerätekonzept verbindet sämtliche Vorteile der 2-D-Bildverarbeitung mit den besonderen Stärken von Projektorlösungen.

Betrachtet man die Spezifikationen eines Quick Image- Bildverarbeitungssystems, fällt eine deutliche Ähnlichkeit zu Messprojektoren auf. Sie zeigt sich vor allem in dem ähnlich großen Sichtfeld, der ähnlichen Gesamtvergrößerung und der für Messprojektoren typischen telezentrischen Optik. Sein extragroßes Sichtfeld von 32 x 24 mm erlaubt die komplette Erfassung von Kleinteilen auf einen einzigen Blick – und das je nach gewähltem Modus mit einer Wiederholbarkeit von 1 µm beziehungsweise einer Schärfentiefe von bis zu 22 Millimetern.

In der Tat ähneln sich auch die Einsatzfälle für Messprojektoren und Quick Image-Geräte. Worin liegen dann aber die entscheidenden Unterschiede? Bis wohin ist ein Messprojektor sinnvoll und ab wann ein Quick Image?

Diese Frage ist relativ leicht zu beantworten, wenn man das Mitutoyo-System als Weiterentwicklung eines Messprojektors versteht.

Mitutoyo

Weitreichende Möglichkeiten zur Dokumentation

Außer durch die reinen Messzeiten, die sich bei ihm im Vergleich zu Messprojektoren geradezu dramatisch reduzieren, ist das Gerät auch in weiterer Hinsicht einem Messprojektor weit überlegen: Bei der Dokumentation der Messergebnisse.

Die Auswerteeinheit eines Messprojektors kann die an einem Werkstück ermittelten Messwerte zwar in einem einfachen Textprotokoll ausdrucken, hat darüber hinaus aber keine Möglichkeit zur Formatierung und Archivierung der Messprotokolle. Im Gegensatz dazu bietet die serienmäßige Software des Quick Image zahlreiche komfortable Funktionen für das Archivieren der Messergebnisse oder die Weitergabe an andere Softwarepakete – zum Beispiel an CAQ-Systeme, Statistikprogramme oder an Microsoft-Office-Programme wie Word und Excel.

Selbstverständlich lässt sich das ausgewertete Videobild auch als Datei mühelos speichern und archivieren. Beim Messprojektor dagegen ist das Speichern des Bildes, wenn überhaupt, nur mit relativ großem Aufwand und dennoch meist unbefriedigendem Ergebnis möglich.

Auch wenn dem ein oder anderen Anwender das Speichern eines Bildes beim reinen Messeinsatz von relativ untergeordneter Bedeutung erscheinen mag: Das ändert sich sofort, wenn der Projektor nicht zum Messen, sondern zum Vergleichen verwendet wird – der zweiten typischen Anwendung für Messprojektoren.

Dabei wird auf dem Bildschirm des Messprojektors eine Schablone mit der Sollform eines Profils aufgespannt und das darunter projizierte Bild des Werkstücks mit dieser Sollform verglichen.

Zur Dokumentation des Sichtvergleichs muss natürlich das gesamte Bild inklusive der Schablone archiviert werden. Genau diese Möglichkeit bietet ein Bildverarbeitungssystem wie Quick Image.

Auch über die reine Dokumentation und Archivierung hinaus zeigt es sich bei Sichtvergleichen komfortabler und genauer als ein Messprojektor.

Eindeutige Vorteile beim Sichtvergleich

Um einen Sichtvergleich von komplexeren Formen durchführen zu können, muss die Sollform in einer CAD-Datei genau maßstäblich zur Projektorvergrößerung gezeichnet und mit Toleranzbändern versehen werden. Anschließend wird diese Vorlage ausgedruckt und vor dem Bildschirm des Projektors aufgespannt. Durch Verschieben des Messtischs und Drehen des Bildschirms werden Werkstücklage und Zeichnungslage in Deckung gebracht. Erst dann kann ein Sichtvergleich durchgeführt werden.

Beim Quick Image wird die Sollkontur als DXF-Datei vom CAD-System ausgegeben, ohne zusätzlich Toleranzgrenzen einzeichnen zu müssen. Denn diese Toleranzgrenzen werden beim Einlesen der Kontur durch die Software abgefragt. Anschließend wird die eingelesene Kontur mit Toleranzgrenzen sofort exakt maßstäblich im Videobild angezeigt und kann mit einfachen Mausebewegungen verschoben und gedreht werden, bis eine Deckungslage

zum angezeigten Werkstück besteht. Eine Verstellung am Gerät entfällt hier weitestgehend.

Ändert sich die Vergrößerung des Videobildes durch digitales Zoomen, wird die Schablone automatisch entsprechend mitvergrößert. Es ist also nicht nötig, wie beim Projektor für jede Vergrößerung eine eigene Schablone zu erzeugen.

Letztlich ist der dargestellte Vergleich bei einem Bildverarbeitungssystem auch deutlich weniger fehlerbelastet. Ein Messprojektor hat zwar eine vom eingesetzten Objektiv abhängige Nennvergrößerung, die tatsächliche Vergrößerung kann jedoch im Rahmen der spezifizierten Fehlergrenzen davon abweichen (zum Beispiel 0,1 bis 0,15%). Ebenso kann der Ausdruck einer Zeichnung abhängig von der Qualität des Druckers eine leichte Abweichung in der tatsächlichen Größe aufweisen. Beide Maßstabsfehler, von Gerät und Schablone, stehen in keinem direktem Zusammenhang und können sich deshalb im ungünstigsten Fall sogar addieren.

Demgegenüber ist bei einem Quick Image die sich durch die Optik ergebende tatsächliche Vergrößerung genau bekannt. Denn um Messungen im Bild durchführen zu können, wird mithilfe von Referenznormalen die Vergrößerung stets genau festgestellt und kalibriert. Das erlaubt der Software, die Schablone in exakt der gleichen Vergrößerung im Videobild darzustellen. Hier ist also die Vergrößerung der Schablone direkt abhängig von der Vergrößerung des Geräts. Vergrößerungsfehler von Gerät und Schablone addieren sich also nicht, sondern heben sich immer gegenseitig auf.