

Das Pflichtenheft für optische Messsysteme

Steht man heute vor der Aufgabe, ein Messinstrument zur Qualitätssicherung heikler Bauteile auszuwählen, gilt es, aus der Vielzahl unterschiedlicher Messsysteme die ›richtige‹ Lösung zu finden. Einige **KRITERIEN** stellen die Zukunftsfähigkeit der Qualitätssicherung in Labor und Produktion sicher.

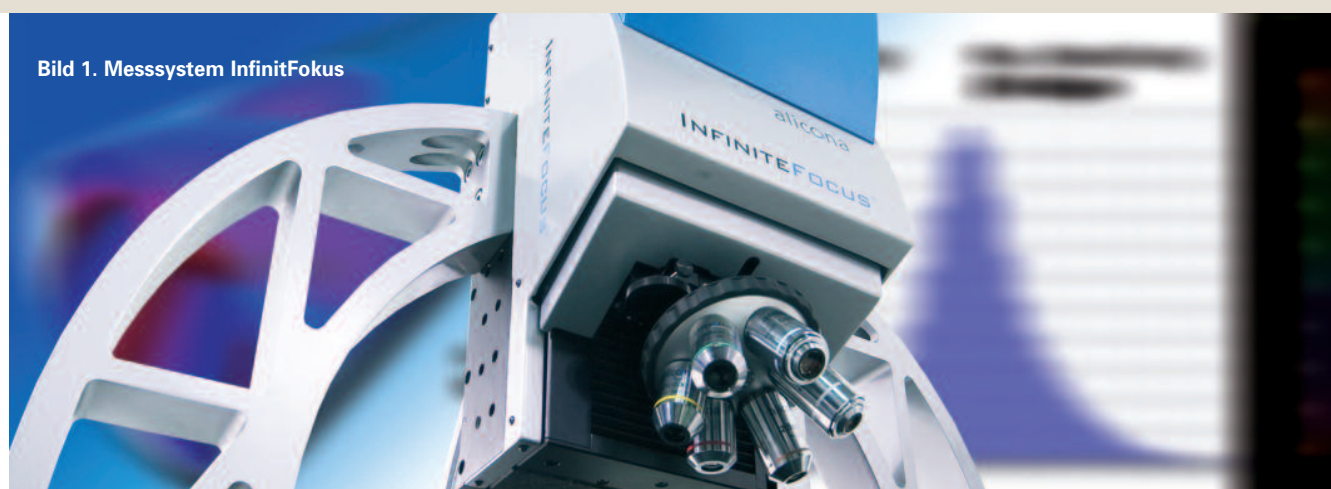


Bild 1. Messsystem InfitFokus

ASTRID KRENN

Am Ende des Tages wird man daran gemessen, inwieweit sich getätigte Investitionen bezahlt machen und wie schnell der sogenannte ROI (Return of Investment) erzielt wird. Ein neues Messsystem sollte daher eine Reihe von Zielen in puncto Wirtschaftlichkeit und Applikation erfüllen. Dazu zählen der Nachweis, dass die Kernaufgabe gelöst werden kann, dass das System langlebig, verschleiß- und wartungsfrei ist und auch hochgenaue und zuverlässige Messungen bei üblicherweise störenden Umwelteinflüssen liefert. Des Weiteren gilt es, eine leichte Bedienbarkeit ohne manuelle Benutzereinflüsse sicher-

zustellen. Es folgt der Nachweis, dass das System je nach den zusätzlichen beziehungsweise zukünftigen Anwendungen erweiterbar und flexibel einsetzbar ist. Es gilt also, ein Verfahren beziehungsweise System zu finden, das verlässlich, hochgenau, leicht erweiterbar sowie anpassungsfähig, automatisierbar und sehr stabil ist. Mit dem flächenbasierten Messverfahren der Fokus-Variation, die auch in der EN ISO 25178 erfasst ist, existiert ein Verfahren, das einen derartigen Anforderungskatalog erfüllt (**Bild 1**). Messergebnisse in einer Auflösung von bis zu 10 nm auch bei steilen Flanken und stark variierenden Reflexionsbedingungen ermöglichen dem Anwender praxisgerechte Maßnahmen in der Qualitätssicherung (**Bild 2**).

Bild 2. Konturmessung an einer Schiene aus Metall

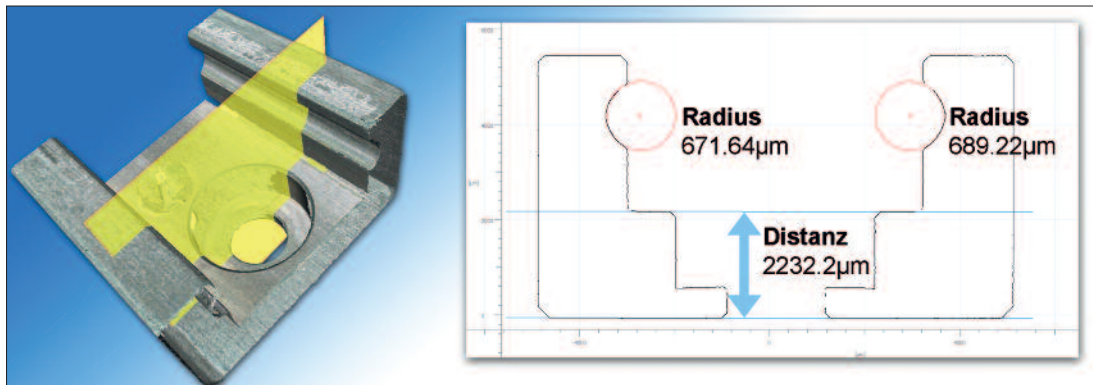




Bild 3.
Messnormale für taktile und optische Messungen stellen die Rückführbarkeit der Messergebnisse sicher

Messungen mit Angabe der Messunsicherheit

Um diese Ziele zu erreichen, muss sichergestellt werden, dass ein System oder eine Technologie wesentliche Kriterien erfüllt. Dazu zählt neben anderen Faktoren beispielsweise die Angabe der Messunsicherheit. Ein Messergebnis setzt sich immer aus dem Messwert plus der Messunsicherheit zusammen. Somit ist die Messunsicherheit ein wesentliches Qualitätsmerkmal für einen Messwert. Um eine Messung entsprechend beurteilen zu können, wird es als Anwender immer bedeutender, dass ein optisches System Messergebnisse inklusive Angaben zur Messunsicherheit liefert. Derzeit ist unter den optischen Verfahren nur ein Verfahren bekannt, das diese Forderung erfüllt. Die ISO-zertifizierte Fokus-Variation liefert zu jeder Messung eine Abschätzung der Messunsicherheit, indem zu jedem 3D-Messpunkt die geschätzte Wiederholbarkeit mit angegeben wird. Der Anwender ist dadurch in der Lage, seine Messungen besser zu beurteilen. Die gleiche Relevanz hinsichtlich Genauigkeit und Beurteilung einer Messung gilt für die Rückführung der Messergebnisse. Anwender sind oft damit konfrontiert, optische Messungen auf ein Prüfnorm aus der taktile Geräteklasse rückführen zu müssen, was keine stimmige Aussage über die Genauigkeit einer Messung ermöglicht. Es gilt also, mit einem Prüfnorm zu arbeiten, das sowohl für die optische als auch für die taktile Abtastung geeignet ist. Ein solches Prüfnorm bietet der österreichische Messtechnik-Hersteller Alicona (**Bild 3**). Das in Kooperation mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig entwickelte Rauheitsnormal zum Nachweis der Messgenauigkeit eignet sich für sämtliche optische Verfahren, die ISO-klassifiziert sind.

Wenn ein Messsystem flexibel eingesetzt werden soll, ist darauf zu achten, dass es modular und erweiterbar aufgebaut ist. Wenn sich neue Messaufgaben

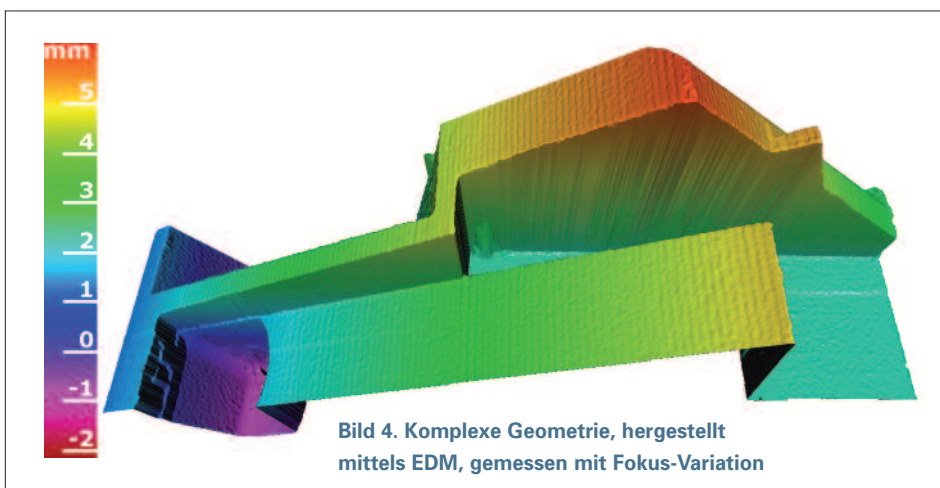


Bild 4. Komplexe Geometrie, hergestellt mittels EDM, gemessen mit Fokus-Variation

durch neue Entwicklungen oder geänderte Rahmenbedingungen in der Produktion ergeben, muss gewährleistet sein, dass sich die Qualitätssicherung rasch anpassen kann. Ein entsprechendes Messsystem sollte demnach eine gute Grund- beziehungsweise Standardausstattung aufweisen und gleichzeitig jederzeit durch neue Softwaremodule oder diverse Probenhalter erweiterbar sein. Testen Sie als Anwender dabei genau aus, ob die Benutzerfreundlichkeit auch beim Zuwachs von Optionen oder Modulen bestehen bleibt. Die Benutzerführung sollte intuitiv und trotz der vielen Möglichkeiten leicht und schnell erlernbar sein. Es ist darauf zu achten, dass die Darstellung der Messergebnisse eindeutig ist und keinen subjektiven Interpretationsspielraum zulässt. Alicona ist ein Anbieter, der puncto Benutzerführung und logischer

> KONTAKT

HERSTELLER
Alicona Imaging GmbH
 A-8074 Grambach
 Tel. +43 316 4000 700
 Fax +43 316 4000 711
www.alicona.com





Bild 5. Zentrierspitze in
Echtfarbendarstellung

Software auch bei zahlreichen Settings im Marktvergleich als sehr anwenderorientiert gilt. Der 3D-Spezialist bietet hochauflösende 3D-Oberflächenmessgeräte zur Form- und Rauheitsmessung in Labor und Produktion.

Komplexe Formen messen

Die Qualitätssicherung ist im Zuge der Miniaturisierung oft mit Oberflächen konfrontiert, die stark zerklüftet sind sowie steile Flanken und Geometrien mit kleinsten Winkeln und Radien aufweisen (Bild 4). Verbundstoffe haben noch dazu stark variierende Reflexionsbedingungen. Mit der Fokus-Variation decken Anwender mit einem Verfahren sämtliche Anforderungen ab, die an die Messung derartiger Geometrien gestellt werden. Die stabile Technologie misst Flanken von mehr als 80° und erzielt auch über große Messfelder inklusive Z-Achse eine vertikale Auflösung von bis zu 10 nm (Bild 5). Ein großer vertikaler Scanbereich erweitert die Palette von Typen und Formen von Werkstücken, die gemessen werden können. Das Verfahren liefert dem Anwender noch einen anderen Vorteil: Die Topografie wird mit registrierter Farbinformation gemessen. Somit stehen mehr Daten zur Verfügung, die beispielsweise das Stitching größerer Messfelder wesentlich genauer machen. Zudem erleichtert es die Handhabung, da die Orientierung und Lokalisierung durch die visuelle Korrelation zwischen optischem Farbbild und Messung schneller und leichter von der Hand geht.

Um aus den Messergebnissen nachhaltige Maßnahmen in der Qualitätssicherung setzen zu können, ist es außerdem empfehlenswert, die Möglichkeiten zur Automatisierung genau zu überprüfen. Nur wenige Messsysteme bieten zum Beispiel eine Option zum Scripting, sprich eine Software, die so konzipiert ist, dass jeder Anwender ein auf seine Applikation abgestimmtes Programm schreiben kann. Auch die Minimierung diverser Fehlerquellen, die durch verschiedene Benutzer auftreten können, ist ein wesentliches Kriterium in der industriellen Qualitätssicherung. Eine klassische Fehlerquelle hängt mit der fehleranfälligen

> CHECKLISTE

Bei der Suche nach einem optischen Messsystem läuft man schnell Gefahr, Versprechungen über beste Qualität bei günstigsten Preisen zu erliegen. Daher gilt es, eine Reihe von technischen und wirtschaftlichen Aspekten zu beachten. So kann ein schneller ROI (Return of Investment) erzielt werden. Folgende Fragen stellen sich:

- Ist das Messsystem langlebig, sprich wartungs- und verschleißfrei?
- Erzielt es auch in einer störungsanfälligen Umgebung hochgenaue Ergebnisse?
- Ist das System modular und erweiterbar? Wie schnell kann man es durch neue Module etc. an neue Aufgabenstellungen und Produktionsbedingungen anpassen?
- Wie benutzerfreundlich ist das Messgerät? Wie schnell ist der Umgang damit erlernbar?
- Sind Messungen leicht und schnell automatisierbar?
- Hat das System einen Objektivrevolver, um aufwendige Neukalibrierungen nach dem Wechsel eines Objektivs zu vermeiden?
- Werden Angaben zur Abschätzung der Messunsicherheit gemacht?
- Sind Messungen rückführbar und wiederholbar?
- Wie ist die Messgenauigkeit bei komplexen Formen mit steilen Flanken oder stark variierenden Reflexionsbedingungen?

Neujustierung und Kalibrierung nach einem manuellen Austausch von Objektiven zusammen. Ein Objektivrevolver ist eine Möglichkeit, derartigen Fehlern vorzubeugen. Unübertroffen ist die Ausstattung mit einem automatisierten Objektivwechsel. Beide Möglichkeiten sind beispielsweise bei den hochauflösenden Mess- und Prüfsystemen der Produktreihe InfiniteFocus von Alicona gegeben. ■ MI110126

AUTORIN

Astrid Krenn M.A. ist Marketingleiterin bei Alicona im österreichischen Grambach; astrid.krenn@alicona.com