

## Oberflächen- und Geometrieprüfung von Bauteilen im freien Fall

*Dr. Tobias Schmid-Schirling, Fraunhofer IPM*

Zusammenfassung:

Bei der Qualitätskontrolle von Massenbauteilen sind manuelle Sichtprüfung oder taktile Lehrenprüfung heute noch häufig Stand der Technik. Der Grund: Für die automatische optische Inspektion ist eine gezielte Orientierung und Positionierung der Teile notwendig. Ein solches Handling ist im Fall von Massenbauteilen, die als Schüttgut im Sekundentakt verarbeitet und in unterschiedlichen Formen und Größen hergestellt werden, sehr aufwändig und damit unverhältnismäßig teuer.

Mit dem Prüfsystem Inspect 360° können Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit von Bauteilen im freien Fall mittels Bildverarbeitung analysiert werden. Die Bauteile werden über ein einfaches Zuführsystem einzeln in eine Hohlkugel befördert und im freien Fall mithilfe mehrerer Kameras gleichzeitig aus verschiedenen Richtungen inspiziert. Die Bauteile passieren das Messvolumen in beliebiger Orientierung, so dass ein spezifisches Handling der Bauteile nicht notwendig ist. Das Prüfsystem kann daher ohne Rüstaufwand zur Inspektion unterschiedlicher Bauteile eingesetzt werden.

Zur Prüfung unterschiedlicher Merkmale werden pro Kamera mehrere Bilder mit unterschiedlichen Beleuchtungsarten erzeugt. Zur Kontur- und Texturprüfung eignet sich eine homogene, diffuse Beleuchtung. Diese Beleuchtung ist in jedem Fall notwendig, weil aus den extrahierten Bauteilkonturen der verschiedenen Perspektiven durch Vergleich mit CAD-Daten des Bauteils die Orientierung und Positionierung im Moment der Bauteilaufnahme bestimmt werden kann. Durch direkte Beleuchtung des Bauteils lassen sich flache Defekte wie Dellen sichtbar machen. Zur Prüfung von Reinheit und Beschichtung oder kleinen Rissen erfolgt eine Beleuchtung mit UV-Licht und die Aufzeichnung des resultierenden Fluoreszenzlichts.

Zur Bildauswertung werden regelbasierte Algorithmen und CNNs eingesetzt.

Typische Prüflinge sind Metallteile aus Stanz-, Umform- oder Gießprozessen und Kunststoffbauteile. Die Bauteilabmessungen können dabei von wenigen Millimetern bis zu mehreren Zentimetern reichen. Die Größe der noch erkennbaren Defekte liegt im Bereich von wenigen 0,1 mm. Verunreinigungen können bis auf wenige  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  quantifiziert werden.

Der Vortrag gibt eine Übersicht über die verwendeten Auswertemethoden und zeigt anhand von Beispielen die Flexibilität des Ansatzes.