

# Inspect-360° MP

## Maßhaltigkeit und Textur im freien Fall prüfen

### Qualitätskontrolle von Bauteilen mit komplexer Geometrie

*Inspect-360° MP ist für verschiedene komplexe Bauteiltypen ohne Rüstvorgang oder bauteilspezifisches Handling einsetzbar. 27 Kameras erkennen Maßhaltigkeits- und Oberflächenfehler multiperspektivisch im freien Fall.*

Hersteller von Gieß- oder Frästeilen müssen Maßhaltigkeit und Oberflächenbeschaffenheit der Teile zunehmend zu 100 Prozent prüfen und dokumentieren. Das optische Inspektionssystem Inspect-360° MP von Fraunhofer IPM prüft die gesamte Oberfläche von Bauteilen im freien Fall – typunabhängig und ohne spezifisches Handling. Dabei erfasst Inspect-360° MP auch schwer zugängliche Stellen komplex geformter Bauteile.

#### Prüfung ohne spezifisches Bauteil-Handling

Produktionsbegleitende Sichtprüfung von Bauteilen ist heute gelebte Praxis in der Qualitätskontrolle. Eine automatisierte Prüfung von Bauteilen mit komplexer Geometrie und anspruchsvollen Fehlermerkmalen scheitert in der Regel am langsamen und teuren Roboterhandling. Inspect-360° MP ermöglicht eine weitgehend typunabhängige Inspektion solcher Bauteile ohne zusätzliches Handling: Die zu prüfenden Teile werden über ein Förderband im Sekundentakt einzeln in eine Hohlkugel befördert. Im freien Fall durch die Kugel werden sie mithilfe von 27 Kameras unabhängig von der Orientierung gleichzeitig aus allen Richtungen aufgenommen. Dabei werden die Teile diffus beleuchtet und erscheinen auch bei blanker Oberfläche oder Ölbelag schlagschatten- und reflexfrei.

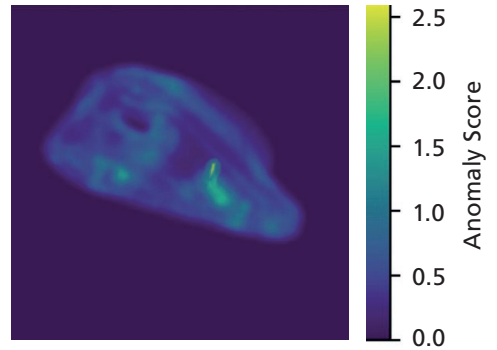
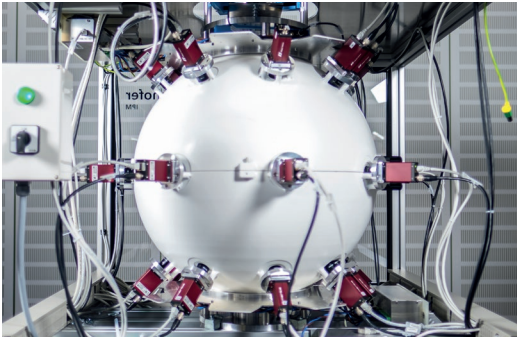
Mithilfe von Echtzeit-Bildverarbeitung werden die aus verschiedenen Perspektiven aufgenommenen 2D-Bilder direkt nach der Aufnahme auf das bekannte CAD-Modell gemappt und ausgewertet. Für jedes 2D-Bild wird die Abweichung der

Außenkontur zum CAD-Modell der jeweiligen Ansicht berechnet. Maßhaltigkeitsfehler lassen sich dadurch sofort erkennen.

Die Oberflächentextur der Bauteile wird mittels KI-basierter Anomalie-Detektion analysiert. Das Training des neuronalen Netzes erfolgt anhand von Gutteilen; das bisher übliche aufwändige Suchen von Fehlerteilen für das Training entfällt. Abweichungen wie beispielsweise Kratzer, Flecken und Risse erkennt Inspect-360° MP schnell und effizient als Fehler. Die Auswertung erfolgt im Sekundentakt, sodass fehlerbehaftete Teile direkt aussortiert werden können. Das Wiederauftreten von Fehlern gibt Hinweise auf einen fehlerhaften Prozess und ermöglicht ein schnelles Eingreifen in den Produktionsprozess.

#### Vollständige Prüfung trotz komplexer Geometrie

Ähnlich wie die Sichtprüfer inspiziert Inspect-360° MP das Bauteil aus zahlreichen Perspektiven, um alle potenziellen Defektstellen zu identifizieren. Die 27 Kameras sind gleichmäßig über



Wie bei der Sichtprüfung nimmt Inspect-360° MP Bilder aus einer Vielzahl an Perspektiven gleichzeitig auf und erfasst dabei auch schwer zugängliche Stellen. Die Bilder werden automatisch ausgewertet.

Inspect-360° MP detektiert Defekte an Stellen, die sich bislang automatisiert nur schwer prüfen ließen – unabhängig von Orientierung und Lage des Bauteils. Der Kratzer wird sicher erkannt. Die Farbe zeigt die Abweichung vom Soll.

die Oberfläche der Hohlkugel verteilt und auf das Zentrum der Kugel gerichtet. Unabhängig von Lage und Orientierung des Bauteils im freien Fall wird dadurch jede Stelle mindestens einmal aufgezeichnet.

Häufig liegen auf nahezu symmetrischen Bauteilen, wie z. B. Wellen oder Hülsen, nur schwer erkennbare Merkmale wie Beschriftungen, Stoßkanten oder Grate vor, die diese scheinbare Symmetrie unterbrechen. Die hohe Anzahl an Perspektiven ermöglicht es dem System, diese Merkmale zu erfassen und damit auch die Maßhaltigkeit nahezu symmetrischer Bauteile präzise mit dem CAD-Modell zu vergleichen.

Gänzlich innenliegende Stellen können prinzipbedingt nicht inspiziert werden. Mit einem Simulationstool kann aber im Vorfeld überprüft werden, inwieweit Übergangsbereiche von außen- zu innenliegenden Flächen zuverlässig inspizierbar sind. Somit können je nach Bedarf die Anzahl und die Orientierung der Perspektiven angepasst werden.

### Material- und typunabhängig

Inspect-360° MP eignet sich als Alternative zur Sichtprüfung für spielwürfel- bis faustgroße Bauteile. Unterschiedliche Bauteiltypen können mit einem einzigen System geprüft werden – von Guss-, Fräs- oder Schmiedeteilen über Spritzguss- und Umformteile bis hin zu Verbundteilen. Bei Objekten mit 100 mm Durchmesser werden Maßhaltigkeits- und Texturdefekte ab 100 µm identifiziert. Die Prüfung erfolgt inline im Produktionstakt, wodurch ein direktes Eingreifen oder eine Rückkopplung in den Prozess möglich werden.

### Unser Angebot: Testmessungen

Fraunhofer IPM führt für Industriekunden Testmessungen an Musterbauteilen durch. So erfahren Sie, wie leistungsfähig Inspect-360° MP für die Prüfung Ihres spezifischen Bauteils ist. Sprechen Sie uns gerne an!

#### Typische Systemeigenschaften

Objektgröße	Min. 20 × 20 × 20 mm <sup>3</sup> Max. 100 × 100 × 100 mm <sup>3</sup>
Erkennbare Maßhaltigkeitsfehler / Defektgrößen	min. 100 µm
Prüftakt	1 Hz
Systemmaße Inspektionseinheit	1,2 × 1,0 × 1,0 m <sup>3</sup> (H/B/T)
Anzahl Kameras / Prüfperspektiven	27
Beleuchtung	monochromatisch, diffus

#### Kontakt

Dr. Tobias Schmid-Schirling  
 Gruppenleiter Inline Vision Systeme  
 Geschäftsfeld Produktionskontrolle  
 Telefon +49 761 8857-281  
 tobias.schmid-schirling@ipm.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM  
 Georges-Köhler-Allee 301  
 79110 Freiburg  
 www.ipm.fraunhofer.de

