

Inspect-180°

Multiperspektivische Maßhaltigkeits- und Textur- prüfung auf dem Förderband

Inline-Qualitätskontrolle großer Bauteile

Inspect-180° prüft Außenkontur- und Texturdefekte von Bauteilen mit bis zu 100 cm Durchmesser. Für die Inspektion passieren die Teile den mit mehreren Kameras ausgerüsteten Inspektionstunnel auf einem Förderband. Das System ist ohne Rüstvorgang oder bauteilspezifisches Handling einsetzbar.

Hersteller von Gieß-, Tiefzieh- oder Stanzteilen müssen Maßhaltigkeit und Oberfläche der Teile immer öfter zu 100 Prozent prüfen und dokumentieren. Die Prüfung erfordert ein spezifisches Bauteilhandling, z. B. via Roboter. Das macht Prüfprozesse langsam und unwirtschaftlich, denn das Handling muss je nach Bauteil angepasst werden. Inspect-180° von Fraunhofer IPM prüft die Oberfläche von Bauteilen auf dem Förderband – typenunabhängig und ohne spezifisches Handling.

Prüfung ohne spezifisches Bauteil-Handling

Eine produktionsbegleitende Sichtprüfung ist bei der Qualitätskontrolle von Bauteilen mit komplexer Geometrie und anspruchsvollen Fehlermerkmalen häufig Stand der Technik. Bauteile automatisiert zu prüfen, erfordert oftmals langsames und teures Roboterhandling. Inspect-180° ermöglicht eine weitgehend typunabhängige Inspektion solcher Bauteile ohne zusätzliches Handling: Die zu prüfenden Teile werden auf einem Förderband einzeln in einen Inspektionstunnel befördert. Mehrere Kameras nehmen das Bauteil während des Durchfahrens in der Bewegung mehrfach und aus unterschiedlichen Perspektiven auf. Die Kameras lassen sich einzeln fokussieren, sodass die gesamte Oberfläche nahezu beliebig geformter Bauteile in beliebiger Orientierung scharf abgebildet wird. Eine

diffuse Beleuchtung sorgt dafür, dass auch Bauteile mit blanker Oberfläche oder Ölbelag schlagschatten- und reflexfrei aufgenommen werden. Die Teile passieren den Inspektionstunnel innerhalb weniger Sekunden.

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 Textur auf der Bauteil-Oberfläche wird mittels KI-basierter Anomalie-Detektion analysiert. Fehler wie z. B. Kratzer, Flecken oder Risse werden auf diese Weise schnell erkannt. Für das



Ähnlich wie bei der visuellen Sichtprüfung werden Bauteile – hier ein umgeformtes Blechbauteil – aus mehreren Perspektiven inspiziert. Die Bildauswertung ist automatisiert und zeigt typische Fehler wie z. B. Risse, Kratzer oder Dellen.

Training des neuronalen Netzes werden nur Gut-Teile benötigt, sodass ein aufwändiges Suchen von Fehlerteilen im Vorfeld entfällt. Eine nachgelagerte Klassifikation der Defekte ist möglich. Die Auswertung erfolgt ebenfalls innerhalb weniger Sekunden, sodass fehlerbehaftete Teile direkt aussortiert werden können.

Simulationstool kann aber im Vorfeld überprüft werden, inwieweit Übergangsbereiche von außen- zu innenliegenden Flächen zuverlässig erfasst werden können. Je nach Bedarf können die Anzahl der Kameras und deren Orientierung entsprechend angepasst werden.

Vollständige Prüfung trotz komplexer Geometrie

Ähnlich wie ein Sichtprüfer inspiziert Inspect-180° das Bauteil aus zahlreichen Perspektiven, um alle potenziellen Defektstellen zu identifizieren. Die Kameras sind gleichmäßig über die Oberfläche des Inspektionstunnels verteilt und auf spezifische Bereiche des Inspektionsvolumens gerichtet. Unabhängig von Lage und Orientierung des Bauteils wird dadurch beim Durchfahren jede Stelle mindestens einmal aufgezeichnet.

Sub-millimetergenau in der Produktionslinie

Inspect-180° eignet sich als Alternative zur Sichtprüfung für Bauteile mit bis zu 100 cm Durchmesser und mit komplexer Geometrie wie z. B. Umformteile aus Blech. Maßhaltigkeits- und Texturdefekte ab einer Größe von ca. 0,5 mm sind erkennbar. Unterschiedliche Teile können mit einem einzigen System geprüft werden, ohne dass die Hardware angepasst werden muss. Die Prüfung erfolgt inline im Produktionstakt, wodurch ein direktes Eingreifen oder eine Rückkopplung in den Prozess möglich wird.

Die Bauteil-Unterseite oder gänzlich innenliegende Stellen können prinzipbedingt nicht inspiziert werden. Mit einem

Typische Systemeigenschaften

Prüfvolumen	min. 15 × 15 × 15 cm ³ max. 100 × 100 × 50 cm ³
Erkennbare Defektgröße	min. 0,5 mm
Prüftakt	5 Sekunden
Systemmaße	2,9 × 4,0 × 3,6 m ³ (H/B/T)
Beleuchtung	monochromatisch, diffus
Objektoberfläche	matt, spiegelnd, strukturiert, mit Belegung

Kontakt

Dr. Tobias Schmid-Schirling
 Gruppenleiter Inline Vision Systeme
 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

