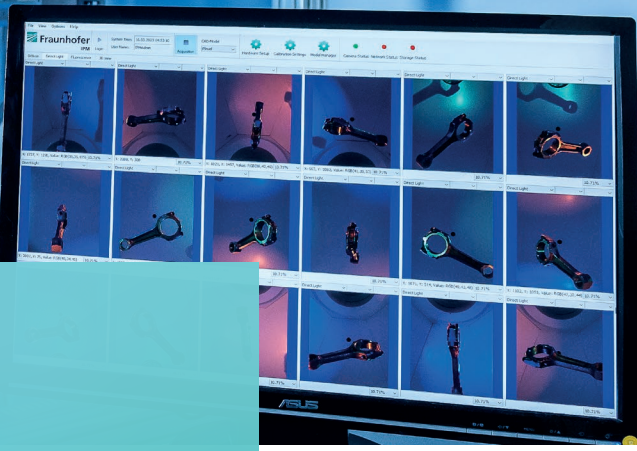


Inspect-360° F

Multiperspektivische Fluoreszenz-Inspektion

Risse, Verunreinigungen, Beschichtungen
im freien Fall detektieren



Das Inspektionssystem
Inspect-360° F erfasst Bauteile im
freien Fall mit mehreren Kame-
ras von allen Seiten. Auf diese
Weise wird die Bauteiloberfläche
in einem einzigen Aufnahme-
vorgang zu 100 Prozent erfasst.

Die zerstörungsfreie Prüfung von Oberflächeneigenschaften unter UV-Licht findet vielfältige Anwendungen, zum Beispiel bei der Detektion von Rissen und Überlappungen mithilfe von Fluoreszenzmarkern, bei der Beschichtungsprüfung und der Reinheitsprüfung. Oftmals ist sogar die Prüfung aller Bauteilseiten gefordert. Dies ist bislang nur mit zusätzlichen Handling-Schritten möglich, da die Bauteile typischerweise auf einem Träger oder einem Förderband aufliegen. Das Freifall-Inspektionssystem Inspect-360° F von Fraunhofer IPM prüft Bauteiloberflächen vollständig – ganz ohne Bauteilhandling.

Kein Bauteilhandling

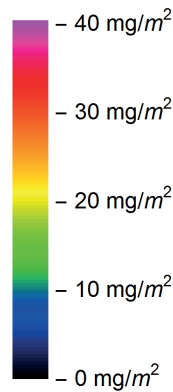
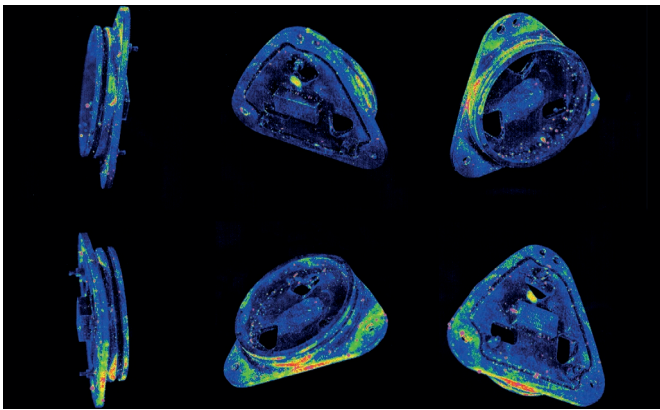
Die Bauteilprüfung muss im Wesentlichen zwei Herausforderungen meistern: Zum einen erfordert die Vielfalt an Bauteilen jeweils unterschiedliches Handling und treibt so die Kosten für Prozessautomatisierung in die Höhe. Zum anderen soll häufig die gesamte Oberfläche aller Teile in der Produktion qualifiziert werden, was die automatische Bildverarbeitung vor nahezu unlösbare Probleme stellt. Das Inspektionssystem Inspect-360° F setzt daher auf einen völlig neuen Ansatz: Das Multikamerasystem prüft die gesamte Bauteiloberfläche im freien Fall – ganz ohne Handling.

Oberflächenprüfung vollständig automatisiert

Inspect-360° F prüft die Oberfläche von Bauteilen und Schüttgut wie Umform-, Stanz-, Schmiede- oder Gussteilen vollständig von allen Seiten. Das Bauteil wird durch eine Öffnung von oben

in das System befördert, wo per Lichtschranke mehrere UV-LED eingeschaltet werden, die das Bauteil von allen Seiten beleuchten. Zeitgleich nehmen mehrere Kameras das Objekt im freien Fall aus unterschiedlichen Raumrichtungen auf und erfassen so die Oberfläche vollständig in einem einzigen Aufnahmevorgang. Organische Substanzen auf der Oberfläche fluoreszieren bei UV-Beleuchtung im sichtbaren Wellenlängenbereich und werden von den Kameras mit hoher Sensitivität orts aufgelöst erkannt.

Verunreinigungen wie Öltröpfchen und filmische Restbelegungen werden quantitativ erfasst. Schichtdicke bzw. Massenbelegung können exakt angegeben werden. Parallel zur Fluoreszenzmessung werden konventionelle Bilder aufgenommen, um die Orientierung des Objekts zu erfassen. Anhand dieser Bilder wird per CAD-Datenabgleich eine Typenerkennung vorgenommen; gleichzeitig wird das Bauteil auf Maßhaltigkeit geprüft. Die örtliche Zuordnung der Fluoreszenzsignale und damit die bildgebende Darstellung der organischen Substanzen



Inspect-360° F detektiert organische Substanzen wie z. B. filmische Verunreinigungen per Fluoreszenz. Ein Abgleich der Messwerte mit den CAD-Daten des Bauteils erlaubt die bildgebende Darstellung der Verunreinigungen auf dem Objekt.

auf der Objektoberfläche erfolgt durch Mapping der beiden Bildaufnahmen (Bild oben). Bei der Eindringprüfung und der Magnetpulverprüfung können durch die zusätzliche Information zur Bauteilgeometrie die Rissanzeigen zuverlässig identifiziert und der Pseudoausschuss reduziert werden.

Intuitive Auswertung und direkte Anpassung von Prozessparametern

Das System stellt die Ergebnisse in einfach auswertbarer Form zur Verfügung. Fehlstellen sind intuitiv und schnell erkennbar, sodass eine direkte Anpassung von Prozessparametern erfolgen kann. Mit Inspect-360° F kann eine i.O. / n.i.O. Aussage objekt- und anforderungsspezifisch innerhalb einer Sekunde getroffen werden. Die Kriterien dafür können objektspezifisch angepasst und auf unterschiedliche Oberflächeneigenschaften eingestellt werden. Zudem kann die automatisierte Auswertung der Messergebnisse auf Teilbereiche reduziert werden, sodass für die Qualitätsprüfung nur relevante Oberflächenbereiche wie z. B. Dicht- oder Fügeflächen herangezogen werden.

Einfache Integration, hohe Taktrate

Inspect-360° F prüft Bauteile aus vielen unterschiedlichen Richtungen gleichzeitig. Damit entfällt die Notwendigkeit, das Prüfobjekt in unterschiedlichen Orientierungen exakt vor einem Sensor zu positionieren, was mit hohem Handlingaufwand verbunden ist. Die Zuführung der Prüfobjekte in das Inspect-360° F-System kann beispielsweise über einen Roboter oder ein Förderband erfolgen. Inspect-360° F inspiziert

unterschiedlichste Bauteile mit nahezu beliebig komplexer Geometrie vollständig, sofern die Oberfläche optisch zugänglich ist. So ist entfällt auch bei hoher Teilevielfalt und neuen Produkten ein mechanisches Umrüsten, das üblicherweise komplex und teuer ist. Es genügt, die CAD-Bauteildaten in der Datenbank abzulegen.

Bei einer Taktrate von einem Objekt pro Sekunde – inklusive vollständiger Inspektion und Bildauswertung – ist das System problemlos in Fertigungsabläufe integrierbar. Inspect-360° F eignet sich damit für eine große Bandbreite an Prüfaufgaben: Die Sauberkeit von Reinraum- und Vakuumbauteilen und die partielle Reinheit bei Füge-, Kleb- oder Dichtflächen können ebenso geprüft werden wie die Vollständigkeit von Gleit- und Schutzschichten, bei denen die Schichtdicke gemessen werden muss.

Weitere Freifall-Systeme der Inspect-360°-Familie

Neben der Fluoreszenzprüfung mit dem System Inspect-360° F lassen sich mit den Prüfsystemen Inspect 360°-MP und Inspect-360° HR Bauteile auf Maßhaltigkeit und Defekte prüfen.



Inspect-360° MP



Inspect-360° HR

Typische Systemeigenschaften

Nachweisgrenze (nach Schmieröl BAM K009)	10 mg/m ²
Ortsauflösung des bildgebenden Verfahrens	100 µm
Taktzeiten	ca. 0,5s
Maximal erfassbare Objektgrößen (an größere Bauteile anpassbar)	bis 10 × 10 × 10 cm ³

Angaben freibleibend, technische Änderungen vorbehalten.

Kontakt

Dr. Alexander Blättermann
 Gruppenleiter Optische Oberflächenanalytik
 Telefon +49 761 8857-249
 alexander.blaettermann@ipm.fraunhofer.de

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

