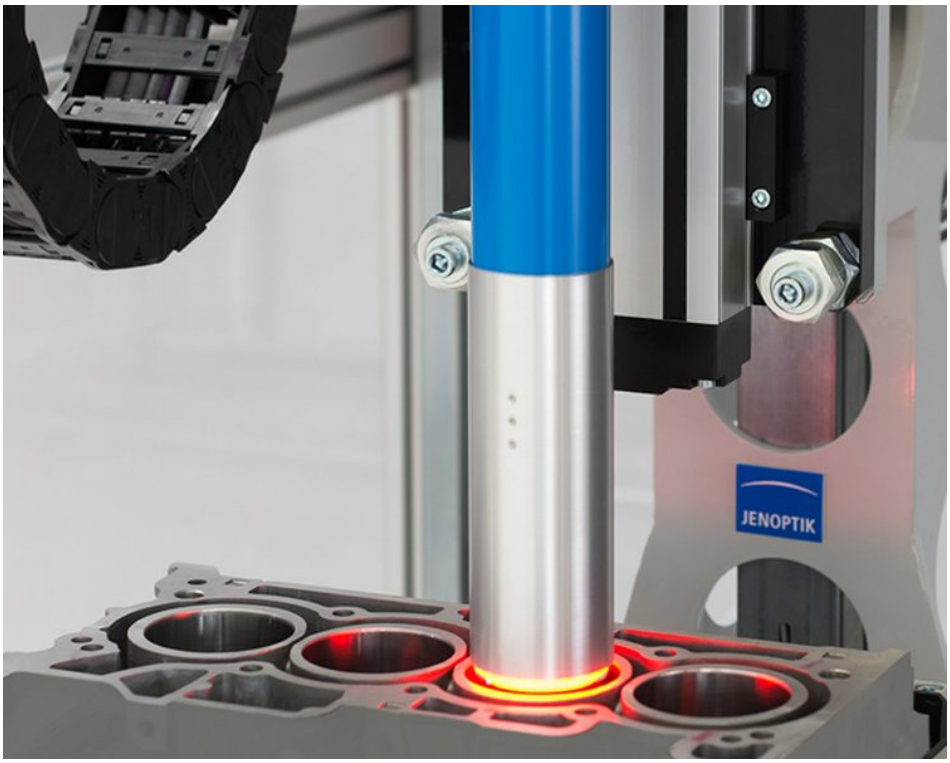
Oberflächenprüfung: Verbesserung von Prüfqualität, Produkt und Prozess

Artikel vom **25. November 2020**
Mess- und Prüfgeräte, Mess- und Prüfmaschinen

Die Oberflächenmesstechnik umfasst Techniken wie taktile, optische und pneumatische Messtechnik: Alle diese Techniken verfolgen das Ziel, die Qualität von Bauteilen zu prüfen und in Folge der Prüfung eine einwandfreie Beschaffenheit zu garantieren. Darüber hinaus wirkt sich der Einsatz von Messsystemen von Jenoptik Industrial Metrology in der Fertigung aber auch auf die Verbesserung der Prüfqualität, der Prozessqualität und auf das Kostenmanagement aus.

Diesen und viele weitere Fachbeiträge lesen Sie in der 2020er-Ausgabe des Jahresmagazins »Maschinenbau + Metallbearbeitung«, das Sie über diesen Link bestellen können.



Speziell für die Oberflächenprüfung von Bohrungen hat Jenoptik Innenprüfsensoren entwickelt. Dank eines 360-Grad-Rundumblicks erfolgt die Prüfung besonders schnell und genau (Bild: Jenoptik).

Im Bereich der optischen Prüfung von Oberflächen bietet Jenoptik mit der »Visionline«-Produktlinie mehrere Oberflächenprüfsysteme an, die zum einen Bohrungsinnenflächen und in anderen Ausführungen Planflächen prüfen. Über die Prüfung der Produktqualität hinaus hat deren Einsatz außerdem durchgängige und vor allem messbare Verbesserungen im gesamten Produktionsprozess der geprüften Bauteile zur Folge. Anwendung finden diese Systeme in den unterschiedlichsten Branchen, so unter anderem in der Automobilindustrie, im Maschinenbau, im Flugzeugbau und in der Medizintechnik.

Optische Innenprüfsensoren

Speziell für die Oberflächenprüfung von Bohrungen hat Jenoptik Innenprüfsensoren entwickelt, die Bohrungen ab fünf Millimeter Durchmesser prüfen können. Dank eines 360-Grad-Rundumblicks wird die Innenfläche der Bohrung ohne eine Eigenrotation inspiziert und als unverzerrte Aufnahme dargestellt. Durch diese technische Eigenheit kann die Prüfung wesentlich schneller und genauer erfolgen und dadurch zum Beispiel in der Automobilindustrie gleich in mehreren Fertigungsstufen zum Einsatz kommen – so auch bei der Qualitätskontrolle von hydraulischen Schaltblöcken für Automatikgetriebe.

Die Prüfsysteme der »Visionline IPS F-Serie« inspizieren Oberflächen auf Defekte, die die Funktion des Bauteils beeinträchtigen könnten (Bild: Jenoptik).

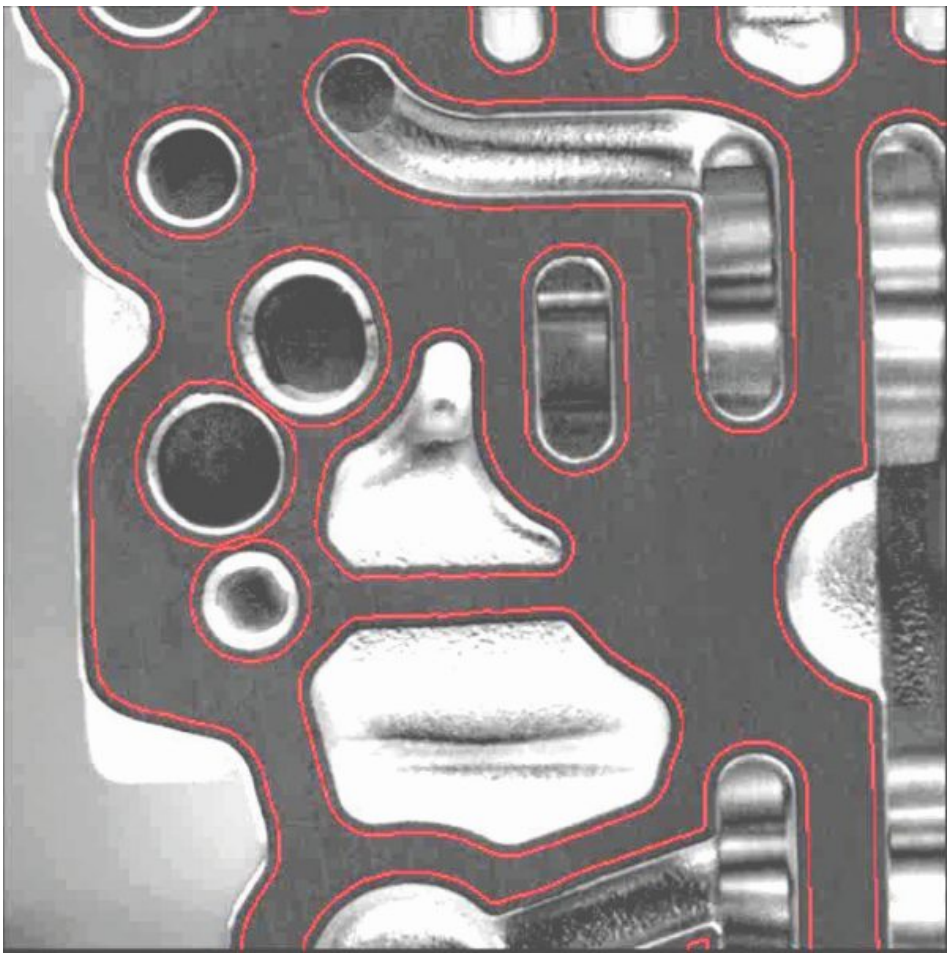
Neben der erforderlichen Geschwindigkeit für den Einsatz in einer vollautomatischen Fertigungslinie bringen die Sensoren eine hohe Erkennungsleistung mit sich, indem sie die Bohrungen auf verschiedene Merkmale bei unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheiten hin prüfen. Es können gleichermaßen matte und glänzende Oberflächen mit denselben Sensoren inspiziert werden. Mit den »Visionline IPS«-Systemen profitieren Anwender davon, eine durchgängige Lösung sowohl für die einzelnen Oberflächen selbst als auch für die endbearbeiteten Flächen verwenden zu können. Es müssen daher nicht bei jedem Fertigungsschritt unterschiedliche Prüf- und Kameratechniken eingesetzt, sondern lediglich die Prüfmerkmale für die jeweilige Aufgabe definiert werden.

3D-Planflächen-Prüfsensoren

Die Prüfsysteme der »Visionline IPS F«-Serie überprüfen die Oberflächen von zum Beispiel Dichtflächen, Ölwannenseiten und bearbeiteten Seitenflächen an Kurbelgehäusen, Zylinderköpfen und Ventilsteuerplatten für Automatikgetriebe auf Defekte, die die Funktion des Bauteils beeinträchtigen könnten. Zu große Poren und Kantenfehler können die Dichtfähigkeit der Fläche negativ beeinflussen und somit auch die Qualität des Bauteils. Dank einer Multi-Bildaufnahme können – wie bei den »Visionline IPS-B«-Systemen – sowohl matte als auch glänzende oder spiegelnde Oberflächen inspiziert werden. Mit einem Prüfbereich von 400 Millimeter Breite bei einer nahezu beliebigen Länge, liefern die Prüfsysteme innerhalb kurzer Prüfzyklen reproduzierbare Ergebnisse und lösen die bisherige Sichtprüfung durch geschultes Personal ab. Da sie schneller und genauer als eine visuelle Inspektion ist, kommt auch diese Art der optischen Prüfung in der Automobilindustrie gleich in mehreren Fertigungsstufen zum Einsatz, um die Bauteilqualität durchgängig zu verbessern. Die Bildaufnahme erfolgt bei den Geräten im wahrsten Sinne des Wortes am laufenden Band und erlaubt somit eine hohe Prüfgeschwindigkeit. Eine Spezialkamera bewegt sich hierzu über die Planfläche und erzeugt ein kontrastreiches Multi-Bild der bearbeiteten Oberfläche.

Dynamische Maskierung

In wenigen Sekunden lassen sich kleinste Oberflächenbeschädigungen wie Poren feststellen und nach Größe, Anzahl, Häufigkeit sowie Lage und Abstand zueinander oder zu Kanten klassifizieren. Über die Software kann auch festgelegt werden, dass die Kamera die Art des Fehlers erkennt und beispielsweise eine Pore in der Bildebene sofort vermisst. Andere Qualitätsbeeinträchtigungen wie Lunker, Kratzer oder Risse lassen sich ebenfalls feststellen.



Mit der dynamisch-adaptiven Maskierung werden Kanten sicher und exakt bestimmt. So ist das Erkennen von fehlerhaften Stellen an komplexen Bauteilen gewährleistet (Bild: Jenoptik).

Größe und Lage der Bauteile können minimalen Schwankungen unterliegen, was bei einer starren oder falsch eingestellten Maskierung zu Angaben von Pseudofehlern an der Kante führen kann. Mit der dynamisch-adaptiven Maskierung hingegen werden Kanten sicher und exakt bestimmt. Somit wird ein robustes Erkennen von fehlerhaften Stellen an komplexen Bauteilen gewährleistet – sowohl auf der Fläche als auch im Kantenbereich. Je nach Anforderung werden die »Visionline IPS F«-Systeme in unterschiedlichen Ausbaustufen vollautomatisierter Maschinen eingesetzt. Die Integration erfolgt entweder über eine linienüberbaute Version mit Zu- und Abführung von Bauteilen mittels Fördersystem oder über eine mit einem Roboter ausgestattete, linienintegrierte Anlage.

Verbesserung der Prüfqualität

Eine fehlerfreie Oberfläche ist für die Funktion von Bauteilen unabdingbar. Wurde die Prüfung von Bauteilen zuvor häufig durch Mitarbeiter visuell geprüft und war diese dadurch sehr fehleranfällig und langsam, ist die optische Inspektion dagegen prüferunabhängig, lässt sich in automatisierte Produktionsprozesse integrieren und liefert zuverlässig und schnell reproduzierbare Ergebnisse. Um Defekte zuverlässig zu erkennen und folglich auszuschließen, kommen hochauflösende, industrielle Bildverarbeitungssysteme zum Einsatz, welche feinste Fehlerstellen innerhalb festgelegter Qualitätsvorgaben finden. Die »Visionline«-Systeme verbessern so nachweislich die Prüfqualität: Fehler durch menschliche Unachtsamkeit, Ermüdung und nachlassende Konzentration sind passé. Der Einsatz optischer Oberflächenprüfsysteme steigert und gewährleistet eine dauerhaft hohe Fertigungsprozessqualität. Mit dem frühzeitigen Erkennen von Material-, Bearbeitungs- und Handhabungsfehlern lassen sich Rückschlüsse auf den gesamten Produktionsprozess ziehen. So ist bei regelmäßig wiederkehrenden Fehlerbildern häufig eine falsche Einstellung oder ein Defekt an den Produktionsmaschinen der Grund. Das frühzeitige Identifizieren von Beschädigungen verhindert langwieriges Fehlersuchen und verbessert dauerhaft die Prozessqualität bereits in einem sehr frühen Stadium.

Verbesserung aller Aspekte

Die optischen Prüfsysteme von Jenoptik erlauben eine werkerunabhängige, vollautomatische 100-Prozent-Prüfung von Bauteilen in der Fertigung. Schnelle Taktzeiten und zuverlässiges Erkennen von Oberflächendefekten bieten eine wirtschaftliche, zuverlässige und effiziente Lösung für den Qualitätsprozess. Kurz gesagt: Die »Visionline«-Systeme verbessern die Prüfqualität, die Produktqualität sowie die Prozessqualität und reduzieren infolgedessen die Kosten langfristig.

Hersteller aus dieser Kategorie

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15
D-94496 Ortenburg
08542 168-0
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de
Firmenprofil ansehen

Bihl+Wiedemann GmbH
Floßwörthstr. 41
D-68199 Mannheim
0621 33996-0
mail@bihl-wiedemann.de
https://www.bihl-wiedemann.de
Firmenprofil ansehen

© 2025 Kuhn Fachverlag