



Live-Inspektion eines Abschlussdeckels. Die Prüfergebnisse lassen sich auch als Qualitätsnachweis in einer integrierten Datenbank archivieren.

Auf Herz und Nieren **geprüft**

Industrielle Bildverarbeitung erkennt selbst kleinste Oberflächendefekte

Wo Automatisierung stattfindet, darf auch die industrielle Bildverarbeitung nicht fehlen. Um die Qualität der Komponenten zu gewährleisten, prüft sie ebene und gekrümmte Flächen auf Oberflächenfehler und Maßhaltigkeit. Um das richtige System für die eigenen Bedürfnisse zu finden, sollte man jedoch einige Punkte beachten.

Sie erfordern eine hundertprozentige Qualität, sonst kann die Anwendung für den Kunden übel ausgehen. Die Rede ist von sicherheits- und funktionskritischen Bauteilen. Doch die Sache hat einen Haken: So können

die bisherigen manuellen optischen Kontrollen – gerade auch an komplexen Teilen, inneren Oberflächen oder Bohrungen – diese Prüfaufgabe nicht sicher und dauerhaft erfüllen. Vielmehr gelingen 100-Prozent-Sichtprüfungen nur mit optischer Bildverarbeitung, bei der die Prüfung üblicherweise im Produktionstakt erfolgt. Der Vorteil: Fehlerhafte Teile lassen sich so frühzeitig dem Produktionsprozess entnehmen.

Who is who

Vitronic

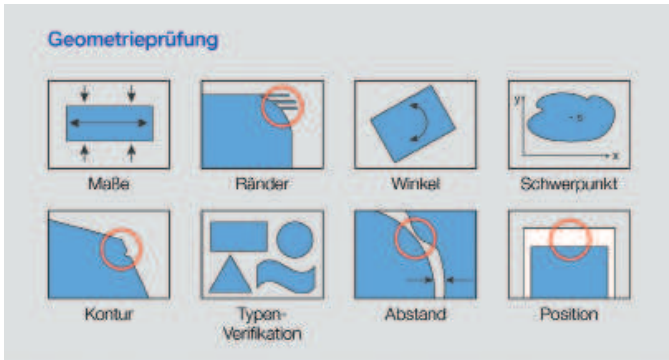
- Der Spezialist für Bildverarbeitungslösungen Vitronic bietet mit Vinspec Komplettsysteme zur Oberflächenprüfung, welche sich durch ihren modularen Aufbau flexibel an die individuellen Bedürfnisse anpassen lassen.
- Das Unternehmen ist mit an der Standardisierung von Schnittstellen zur Horizontal- und Vertikalkommunikation (PV02, PV35) beteiligt und arbeitet aktiv in den entsprechenden Gremien VDMA und SEMI mit.



Ölfiltergehäuse, das Bild zeigt die Funktionsfläche, sind typische Bauteile, die man optisch prüfen lässt.

Die Maßhaltigkeit muss stimmen

Gerade die Steuerungs- und Antriebstechnik bietet ein großes Anwendungsfeld für die Inspektion von Dicht- und Funktionsflächen. So werden Steuerungs-, Stellglieder und Gehäuse für Verbrennungs-, Elektro- und Hydraulikmotoren, Antriebe auf Fluidbasis und Ventile für hydraulische und pneumatische Systeme optisch geprüft. Typische Bauteile in der Fahrzeug- und deren Zulieferindustrie sind Zylinderköpfe, Zylinderkopfdichtungen, Kurbelgehäuse, Ölfiltergehäuse sowie Hydraulik-Ventilblöcke. Und das aus gutem Grund. Denn Voraussetzung für eine uneingeschränkte



Grafiken: Vitronic

Geometrie- und Maßhaltigkeitsprüfungen nehmen die Beschaffenheit der einzelnen Komponente genau unter die Lupe. Nur das fehlerfreie Teil besteht.

Funktionsfähigkeit dieser Bauteile ist die Maßhaltigkeit beispielsweise der Bohrungen, Gewinde- und Kühlwassergänge sowie die fehlerfreie Oberflächenbeschaffenheit. Deshalb geht meistens mit der Oberflächenprüfung eine Geometrie- oder Maßhaltigkeitsprüfung einher. Um den Ausfall der Funktionsfähigkeit zu vermeiden, werden Bauteile auf materialbedingte Fehler wie Lunker und Poren oder produktionsbedingte Fehler wie Kratzer, Dellen, Schlagstellen, -marken geprüft.

Ans zu prüfende Bauteil angepasst

So weit, so gut. Doch worin genau liegen die Herausforderungen an die industrielle Bildverarbeitung? Das hängt von der konkreten Aufgabe und dem zu prüfenden Bauteil ab. Je nachdem bieten sich unterschiedliche Setups für die Bildverarbeitungslösung. Schon die Bauteilform, bedingt durch Komplexität, notwendigen Mehrseitenansichten oder Innensichtprüfungen hat großen Einfluss auf die optische Systemlösung. Hier braucht es eine detaillierte Ist-Analyse, die neben dem Fertigungsprozess für das Bauteil auch die Umfeldbedingungen in der Produktion durchleuchtet. Denn unabhängig, ob in eine bestehende oder in eine neue Anlage integriert werden soll, müssen die Experten auch die am Standort herrschenden Bedingungen, wie Staub, Ölnebel, Feuchtigkeit, EMV, Fremdlichter, Erschütterung und Schwingungen, berücksichtigen.

Unnötigen Ausschuss vermeiden

Geprüft wird in der Regel inline. Gerade bei immer kürzeren Taktzeiten darf die Bildverarbeitungslösung den Produktionsablauf nicht negativ beeinflussen. Sie muss mit gleicher Geschwindigkeit und takthaltend arbeiten. Neben leistungsfähigen und aufeinander abgestimmten Bildverarbeitungskomponenten spielt auch die richtige Einbindung ins Handling eine wesentliche Rolle. Denn grundsätzlich sind Prüfungen an stehenden oder bewegten Bautei-

Technik im Detail

Wie das Komplettsystem Vinspec die Oberflächenprüfung erleichtert

- Die Prüfung auf Basis von CAD-Daten erspart die aufwendige Selektion und Archivierung des Meisterteils (Golden Sample) und ermöglicht das schnelle Einlernen auch komplexer Prüfbereiche und Toleranzzonen
- Topologieauswertung, Hintergrundschätzung und Klassifizierung von Fehlern auf Basis von über 100 Merkmalen sorgt für die effiziente Minimierung von Pseudofehlern
- zusätzlich können Verbiegungen, Translationen und Rotationen des Prüfteils anhand von festen Geometriemerkmalen verrechnet werden
- Dokumentation und Archivierung der Prüfergebnisse in einer integrierten Datenbank dienen als Qualitätsnachweis
- Statistikfunktionen ermöglichen frühzeitiges Erkennen und Korrigieren von Prozessabweichungen
- standardisierte Kommunikation mit der Anlagen-SPS und dem MES (horizontal und vertikal)
- das System ist praxiserprobt und weltweit im Einsatz.

len möglich. Und noch eines ist wichtig: Ein funktionierendes Prüfsystem muss in der Lage sein, Fehler eindeutig zu erkennen und richtig zu klassifizieren. Bei Pseudoausschuss entsteht unnötiger Materialverlust und Schlupf. Eine nicht korrekte Klassifikation kann Ursache für Funktionsprobleme des Bauteils sein und sich darüber hinaus negativ auf das Ansehen des Herstellers auswirken.

Zur erfolgreichen Lösung führt das richtige Zusammenspiel von Sensorconcept, Komponentenauswahl und robusten Erkennungs- und Klassifikationsalgorithmen. Nur so lassen sich relevante von nicht relevanten kontrastierenden Merkmalen unterscheiden und damit Über- und Untermaß auf ein Minimum reduzieren.

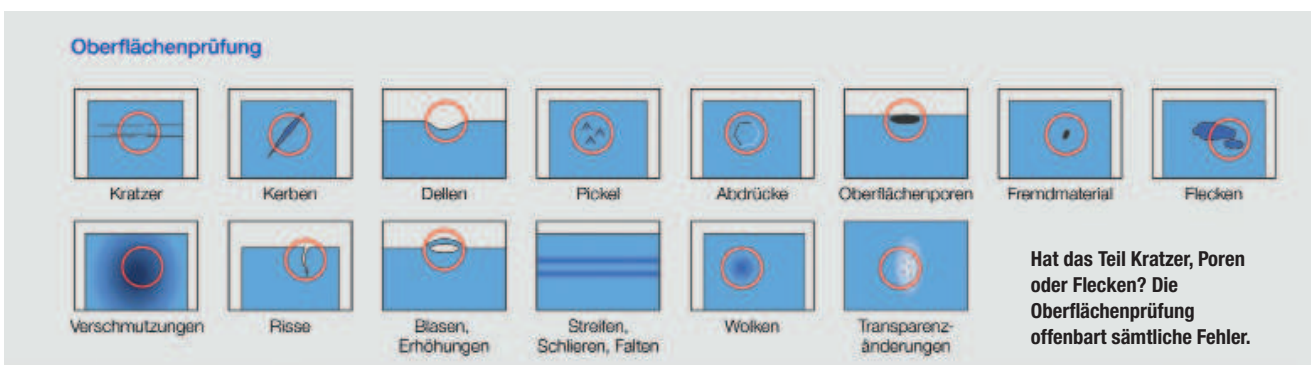
Mit einer angepassten komplexen Ausbringungskontrolle (Yield Control) auf Basis von Wiederholungsfehlern und Trendanalysen lassen sich direkt gezielte Korrekturmaßnahmen ergreifen. Prozessparameter können so rechtzeitig angepasst oder der Prozess gestoppt werden.

Und noch ein Tipp zum Schluss: Für die stetige Prozessverbesserung sind statistische Auswertungen hilfreich, deren Ergebnisse und Messwerte direkt an ein MES, also ein Manufacturing Execution System, übergeben und dort noch differenzierter ausgewertet werden können.

aru ■

Autor

Eric Butzer, Vitronic



Hat das Teil Kratzer, Poren oder Flecken? Die Oberflächenprüfung offenbart sämtliche Fehler.