

Automatische 100%-Prüfung mit Bildverarbeitung bei hoher Teilekomplexität

Auf die Lage kommt es an

Die positive Konjunktur sorgt für die Lohnsortierer für gut gefüllte Auftragsbücher. Um die steigende Nachfrage zu befriedigen bauen die Hersteller eigene Kapazitäten in den Serienkontrollen auf, greifen aber insbesondere für die 100%-Prüfung auf externe Dienstleister zurück. Die hier eingesetzten Prüf- und Sortieranlagen müssen neben der obligatorischen Robustheit im 7/24-Betrieb mit kurzen Rüstzeiten eingestellt werden und vor allem schnell und einfach auf neue Teilegeometrien und Prüfaufgaben umgestellt werden können. C-messTech setzt daher für die 100%-Kontrolle von Serienteilen aus Schüttgut auf die Prüf- und Sortieranlagen von visicontrol, um insbesondere Teile mit komplexer Geometrie und Oberfläche zu prüfen.



Seit 2010 ist C-messTech als neuer Lohnsortierer am Markt. C-messTech stand vor der Aufgabe, Prüfkapazitäten für die automatisierte Prüfung zu schaffen, um die guten Chancen der anziehenden Konjunktur zu nutzen. C-messTech setzt heute mit Inspektionsanlagen des Typs visiSort von visicontrol auf die automatisierte 100%-Kontrolle und ist damit für die täglichen Herausforderungen gut gerüstet.

Neben den technischen Randbedingungen für die Mess- und Prüftechnik, die sich aus den ständig steigenden Prüfanforderungen der Endkunden ergeben, waren bei der Auswahl der Lieferanten auch andere Kriterien Ausschlag gebend. „Häufig werden wir mit der Inspektion von Teilen konfrontiert, die durch ihre komplexe Geometrie eigentlich lagerichtig und in der richtigen Orientierung zugeführt werden müssten“, umreißt Arthur Cibis die Anforderung. „Die dazu notwendige Zuführung und Vereinzelung ist aber nicht wirtschaftlich umsetzbar.“ Die ein-

Bild 1: Detailansicht einer Anlage visiSort-S zur maßlichen und attributiven Inspektion und Sortierung. Die Anlage ist mit 2 telezentrischen Kamerastationen ausgerüstet.



Bild 2: Blick in die Sortierhalle mit einer visiSort-T



Bild 3: Arthur Cibis, Betriebsleiter der C-mess-Tech GmbH (links) und Dr. Albert Schmidt, Geschäftsführer der visicontrol GmbH

fachste Methode der Selektion und Vorsortierung der gewünschten Lage kann unter Umständen die Leistung auf ein Viertel oder gar ein Achtel reduzieren. Dadurch wird die Sortierleistung unattraktiv.

„Unsere Inspektionsanlagen vom Typ visiSort sind bezüglich Hardware und Software modular aufgebaut und können mit unterschiedlichen Optiken und Kameras ausgestattet werden, die wechselweise eingesetzt werden können“, fasst Albert Schmidt, Geschäftsführer von visicontrol, das Konzept zusammen. Insbesondere ist es möglich Teile in unterschiedlichen Lagen zu erfassen und dann durch die im Hause entwickelte Beleuchtungssteuerung ein für diese Lage abgestimmtes Beleuchtungsszenario zu schaffen. „Somit können wir auch komplexe Teile ohne Leistungsverlust in ihren verschiedenen Lagen optimal beleuchten und so die Voraussetzung für die Bildauswertung schaffen“ führt Schmidt weiter aus. Die Lagevarianten müssen nicht eingeschränkt werden oder für jede Lage kostenintensiv eine eigene Kameraansicht eingebaut werden.

Sortieren, vermessen, prüfen

Der Anwender

C-messTech steht für die schnelle und zuverlässige 100%-Kontrolle von Serienteilen und höchsten Qualitätsanspruch in der Lohnsortierung, Lohnvermessung und Lohnprüfung von Groß- oder Kleinserien. Mit dem hochmodernen Maschinenpark in Lorch/Waldhausen ist es möglich, mit der vorhandenen Sortiertechnik Aufträge schnell, flexibel und zur größten Zufriedenheit durchzuführen. www.c-messtech.de

Möglich wird dies durch die Beleuchtungssteuerung LC-50, die 4 Gruppen von LEDs mit 2 Stromstärken separat ansprechen kann. Neben der eigenen Beleuchtungssteuerung kommen hier vor allem die im Hause visicontrol gebauten Leuchtkörper zum Einsatz, die solche komplexen Beleuchtungsszenarien beherrschbar machen. Mehrere Kameras können an eine Beleuchtungssteuerung angeschlossen werden und eine Kamera kann mehrere Beleuchtungssteuerungen in einer Inspektionsanlage steuern. Mit dieser NxM Verknüpfung ergibt sich eine große Anzahl von möglichen Beleuchtungsszenarien. Die Anzahl der Kameras bleibt so überschaubar und die Baugröße der Anlage kann minimiert werden.

„Nach einem Jahr haben wir nun 6 Anlagen im Hause, die mit Bildverarbeitung maßliche und attributive Prüfungen bei unterschiedlichsten Teilen aus Metall und Kunststoff ermöglichen“, erklärt Cibis. Mit Band-, Glasrutschen und Glastelleranlagen können je nach Teiletyp die optimalen Vereinzelungs- und Positioniermöglichkeiten geschaffen werden. „Wir setzen unterschiedliche Transfer-

Vermessen, inspizieren und sortieren

Der Anbieter

Die visicontrol GmbH wurde 1990 gegründet und gehört zu den Pionieren der industriellen Bildverarbeitung in Deutschland. Visicontrol ist ein erfahrener Partner für die Automatisierung und die Qualitätssicherung auf Basis eigener Bildverarbeitungs-Hardware, -Software und Beleuchtung. Neben kundenspezifischen, komplexen High End-Lösungen der industriellen Bildverarbeitung bietet visicontrol mit visiSort eine Maschinenbaureihe für das Vermessen, Inspizieren und Sortieren von Serienteilen mit 100%-Kontrolle. Mit den Erfahrungen aus annähernd 3000 erfolgreich realisierten BV-Projekten gehört visicontrol zu den Technologieschrittmachern. www.visicontrol.com

methoden ein, um die Teile vor den Kameras zuverlässig zu positionieren“, erläutert Dr. Schmidt. Bei flachen, stabil liegenden Teilen bieten Glastelleranlagen vom Typ visiSort-T die besten Möglichkeiten um hohe Prüfraten bis 600 Teile pro Minute zu erreichen. Glasrutschenanlagen vom Typ visiSort-S eignen sich besonders für zylindrische Teile mit Leistungen bis zu 200 Teile pro Minute.

Die visiSort-T bietet für die typischen Prüfaufgaben bei C-messTech eine standardisierte Lösung. Dazu gehören im Kunststoffbereich attributive Merkmale wie Anspritzpunkte, Vollständigkeit der Ausspritzung, Gratbildung und Schwimmhäute. Bei Metallteilen sind dies zum Beispiel die Anwesenheit von Gewinden oder Grat- und Spanfreiheit. Auch der Maschinentyp visiSort-S ist für Maßprüfungen und attributive Inspektionsaufgaben ausgelegt. Vor allem die Prüfung auf die Einhaltung der geometrischen Maße ist mit diesen Anlagen ohne weiteren Aufwand zu realisieren. Die bei C-messTech im Einsatz befindlichen Systeme erlauben Maßprüfungen mit unterschiedlichen Bildfenstern, die auf die Teilgröße angepasst sind. Hierfür sind die Anlagen mit telezentrischen Stationen (Beleuchtung und Abbildung) ausgerüstet. Damit lassen sich auch bei hoher Prüfrate viele Toleranzen unter Produktionsbedingungen prüfen, ohne Investitionen in klimatisierte



*Bild 4: Unterschiedliche Farbauswertungen an Hand eines einfachen Beispiels eines falsch montieren, gelben Rades an einem blauen Spielzeugauto.
a) Farbbild (RGB),
b) monochromes Bild (Grauwerte)
c) blauer Kanal des Farbbildes: Auto ist hell, gelber Reifen dunkel
d) grüner Kanal des Farbbildes: Auto ist dunkel, gelber Reifen ist hell*

Bilder: Photon Fotostudio, visicontrol

Räume tätigen zu müssen. Für kleine Bildfenster sind Toleranzen im Bereich von 1/100 Millimeter sicher prüfbar. Die Bestimmung der Messmittelfähigkeitsparameter der Systeme zum Nachweis der Eignung kann mit Unterstützung der Software jederzeit selbst durchgeführt werden. „Dies ist für uns und unsere Kunden eine Vertrauensschaffende Option“, so Cibis zu diesem Feature in der Software.

Die hohe Modularität der Anlagen macht auch die Nachrüstung einfach. Zum Beispiel sind am Markt nun in größerer Auswahl Objektive verfügbar, die eine Prüfung von Mantelflächen ohne eine physikalische Abwicklung der Teile ermöglicht oder einen großen Winkelbereich abdecken. Da dadurch das physikalische Abwickeln der Teil unter Umständen nicht notwendig wird, ist auch bei solchen Prüfungen eine hohe Teileleistung möglich. Die Inspektionsanlagen bieten die Möglichkeit, gegebenenfalls Prüfstationen mit diesen Optiken nachzurüsten. „Von dieser Möglichkeit haben wir bei der Glasrutschen- und Drehteller-Anlage schon Gebrauch gemacht, um spezielle Prüfaufgaben lösen zu können“, bemerkt Arthur Cibis.

Das Thema Farbe gewinnt bei Kunststoffteilen, aber auch bei Metallteilen an Bedeutung. Bei sicherheitskritischen Bauteilen wird zum Teil durch Farbbeschichtungen si-

chergestellt, dass der Anwender allein schon an Hand der Farbe die richtigen Teile verbaut und falsche Teile erkennt. Diese Dimension Farbe muss dann natürlich auch bei der Herstellung geprüft werden. Durch die Abstimmung einer farbigen Beleuchtung auf das Farbspektrum kann bereits mit monochromen Kameras eine Trennung von Teilen unterschiedlicher Farben oder inhomogener Flächen erzeugt werden. Flexibler und effizienter ist die Nutzung von Farbkameras, um mit der optimalen Beleuchtung die Unterscheidung verschiedener Farben oder Farbhomoheiten zu prüfen. Man gewinnt neben dem Grauwert als zusätzliches Prüfkriterium das Verhältnis der lokalen RGB-Werte. visicontrol setzt daher je nach Bedarf Monochrome Kameras oder Farbkameras unterschiedlicher Auflösung ein. Bei Bedarf können die Bilder mit Hilfe einer Datenbank klassifiziert werden, um die Trennschärfe zu erhöhen.

Unterstützt wird dies auch durch das LC-50. Da die unterschiedlichen Farb-LEDs zum Teil stark unterschiedliche Stromstärken benötigen um gleiche Helligkeiten zu erzeugen, wurde der Beleuchtungskontroller so konzipiert, dass LEDs mit zwei unterschiedlichen Stromstärken/Leistungen mit einem System betrieben werden können. Dies ermöglicht die einfache Erzeugung von Farbmischungen in der Be-

leuchtung, um den optimalen Kontrast für die Prüfung farblich inhomogener Flächen zu gewinnen.

Bild 4 zeigt an Hand eines einfachen Beispiels Möglichkeiten auf, die bereits ohne Anpassung der Beleuchtung eine bessere Trennung ermöglichen als das Grauwertbild alleine.

„Neben den sortierten Teilen möchte unser Kunde natürlich auch die Rückmeldung über die Ausfallgründe“, beschreibt Cibis eine weitere Anforderung. Während der Prüfung werden die Ergebnisse angezeigt und alle Ergebnisse stehen vollständig über Datenschnittstellen zur Verfügung. Einfache Statistiken und Reports mit entsprechender Reduktion der Daten auf die wesentlichen Informationen können als PDF ausgegeben werden.

visicontrol, Weingarten
www.visicontrol.com

Motek, 10.-13.10. in Stuttgart
Halle 1 Stand 1640

Der Autor

Dr. Albert Schmidt,
Geschäftsführer der
visicontrol GmbH