



Sandkerne identifizieren und prüfen

Bildverarbeitungssystem kontrolliert die Kernproduktion in einer Metallgießerei

Bei der Serienfertigung von Zylinderköpfen für PKW-Motoren wird das Ergebnis der Fertigungsstufe „Gießen“ in entscheidendem Maße von der Qualität der Kernproduktion bestimmt. Die damit verbundenen Kontrollaufgaben bei laufender Produktion lassen sich durch Bildverarbeitungssysteme wirtschaftlich und zuverlässig lösen. Ihre spezifischen Merkmale erlauben eine lückenlose Erfassung, Bewertung und Dokumentation aller Fertigungs- und Prüfschritte und ermöglichen damit eine exakte Überwachung der Kerne von der Kernschießmaschine bis zum Zwischenlager – und bei Bedarf bis zur Gießmaschine.

In Zusammenhang mit dem Ausbau der Leichtmetallgießerei im Werkteil Mettingen des DaimlerChrysler-Werks Stuttgart-Untertürkheim musste die Kontrolle der Sandkerne für die Zylinderköpfe der verschiedenen Motoren neu definiert und in einen automatischen Ablauf eingebunden werden. Bei dieser komplexen Aufgabe im Rahmen der Produktionsdatenerfassung überzeugten die Vorschläge der Firma VisionTools zur lückenlosen Teileüberwachung und -verfolgung. Aufbauend auf den Erfahrungen an anderen Prüfstellen der Leichtmetallgießerei konnten die Bildverarbeitungsspezialisten aus Waghäusel ein gießereitaugliches Konzept vorschlagen, das die Verantwortlichen von DaimlerChrysler hinsichtlich Aufbau, Funktion, Installation und Preis-Leistungs-Verhältnis überzeugte.

Unter Kontrolle: Von der Kernschießmaschine bis zum Hochregallager

Ein 6-Achs-Roboter entnimmt die Kerne der Kernschießmaschine und schwenkt sie zum Entfernen der Grate und von anhaftendem Sand zu einer Bürststation.

Danach folgen die automatische Identifizierung der Kernpakete nach Typen sowie die Kontrolle des Paketes auf Vollständigkeit. Prüfkriterien sind dabei die von oben sichtbaren Elemente, wie Kerngeometrie und Netzeinlagen in den Sandkernen. Abschließend erfolgt die Prüfung auf Formausbrüche. Danach fördern Shuttles die Gutteile direkt zum Hochregallager. Die als fehlerhaft erkannten Kerne werden ausgeschleust und zur Nacharbeit gebracht.

Alle Prüfergebnisse werden an den jeweiligen Prüfstellen im Display des Bildverarbeitungssystems grafisch und numerisch angezeigt. Der Werker kann also jederzeit reagieren und schadhafte Teile entnehmen, über deren Nacharbeit oder Entsorgung entscheiden und ggf. die Kontrollen stoppen. Die typenbezogenen Prüfergebnisse werden zwecks Rückverfolgbarkeit an einen zentralen Rechner weitergeleitet. Durch die lückenlose Produktionsdatenerfassung können auch die nicht in den Gießprozess involvierten Stellen auf die Daten zugreifen und ihre für die Qualitätssicherung und Fertigungsüberwachung benötigten Unterlagen erstellen.

Typen- und Homogenitätsprüfung

Abgestimmt auf die unterschiedlichen Prüfkriterien installierte VisionTools für die Kernprüfung eine geschlossene Prüfzelle, der die Prüflinge auf Transportbändern zugeführt werden. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten kommen für die Prüfungen am stehenden Objekt nur Kameras mit Schutzgehäuse und aus Kosten- und Servicegründen nur Leuchtkörper und Leuchtmittel in handelsüblicher Standardausführung zum Einsatz.

An der Bürststation wird geprüft, ob an jedem Kern der anhaftende Sand sowie die Grate entfernt wurden. Das Bildfeld der Kamera ist auf max. 80 x 80 mm eingestellt, um die Toleranzvorgabe einhalten zu können. Diese beträgt i. d. R. bei einem Grat plus einen, bei einem Ausbruch minus drei Millimeter. Je nach Komplexität des Zylinderkopfes und der dafür benötigten Kerne werden weitere Lichtquellen automatisch zugeschaltet, um auch tiefe Aussparungen und Kavitäten einwandfrei ausleuchten zu können.

Zuverlässig im schwierigen Umfeld

Zum Erkennen möglicher Ausbrüche führt ein Roboter die Kerne jedes Paketes an zwei starren und zwei schwenkbaren Kameras vorbei. Da sich ihr Bildausschnitt durch Schwenken und Zoomen verändern lässt, können unterschiedliche Prüfprogramme gefahren werden. Die Kameras sind so programmiert, dass sie bei den aufeinander folgenden Sandkernen jeweils eine teilebezogene Prüfung durchführen und nach einer vorgegebenen Anzahl Kerne wieder mit der ersten Prüfung beginnen. Je nach Kernart sind auch stichprobenartige Intervallprüfungen möglich. Dabei erfassen die vier Kameras die genau spezifizierten Problemstellen

in einem Bildfeld von ca. 45 x 30 mm. Fehlerhafte Stellen wie Luftspalte, Ausbrüche oder Versatz werden trotz unterschiedlicher Graustufen und Kontraste sicher erkannt. Die Auswertzeit mit drei Kameras beträgt ca. 3 s. Dabei darf das Ergebnis durch die Umgebungstemperatur von ca. 40-50°C nicht beeinflusst werden. Weitere Einflussfaktoren des schwierigen Umfelds wie Fremdlicht und Staubentwicklung konn-

ten durch entsprechende Kamera- und Beleuchtungsoptimierungen vor Ort schon während der Installation gelöst werden.

Prüfergebnisse und Fehlerfassung auf einen Blick

Alle Prüfergebnisse werden nach Abschluss der Teilprüfungen am Display zusammengefasst und angezeigt. Per Software lässt sich dazu eine Statistik einblen-

den, die bspw. über die IO- und NIO-Ergebnisse oder die Zahl der geprüften Typen informiert. Jedes Prüfergebnis wird gespeichert und jeder Datensatz enthält, um die Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten, Angaben über Datum und Uhrzeit der Prüfung. Ebenso lassen sich die IO-/NIO-Bilder speichern und durchblättern. Da zudem weitere Prüfparameter über das Handmenü eingegeben und abgefragt werden kön-

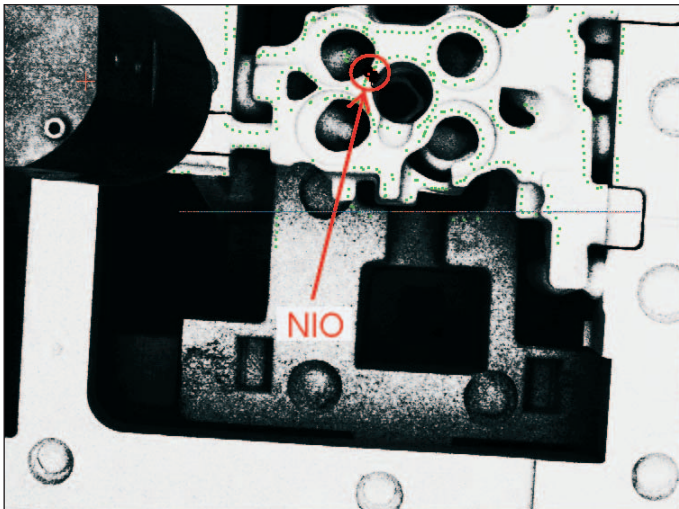


Abb. 1: Prüfung auf Formausbrüche an einem Kernpaket für einen Mercedes-Benz-5-Zylinder-Motor. Durch das Vergleichsbild erkennt die Software verschiedene Geometriefehler (rot gekennzeichnet).

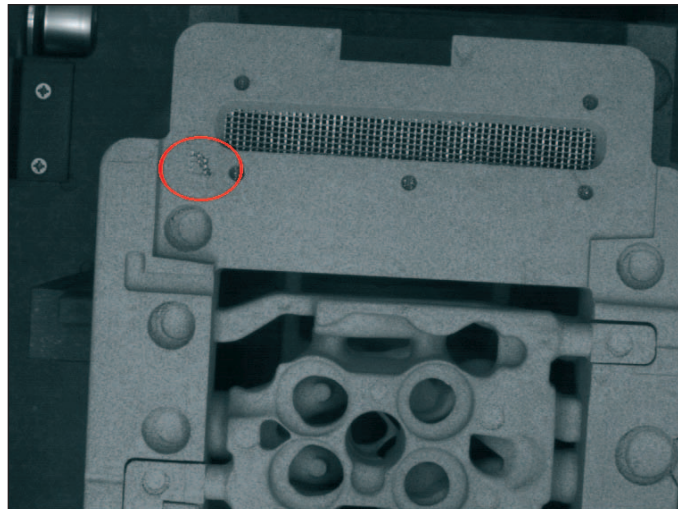


Abb. 2: Bei der Oberflächenprüfung stellt das Bildverarbeitungssystem einen Fehler fest: Die Netzeinlage zum Schutz der Kernvertiefung ragt aus der Kernoberfläche heraus.

nen, bieten sich den Werkern vor Ort zahlreiche Möglichkeiten zur aktuellen Information über die Fertigungsqualität.

Installation bei laufender Produktion

Nicht nur bei der Teileprüfung, auch bei der Installation musste das Bildverarbeitungssystem von VisionTools

seine einfache Handhabung, die hohe Zuverlässigkeit und Anwenderfreundlichkeit unter Beweis stellen. Dabei konnte die Vorgabe von DaimlerChrysler, Installation der Kamerasysteme bei laufender Produktion, in mehreren Zeitstufen innerhalb von drei Monaten verwirklicht werden. Diese Zeitspanne beinhaltet den Aufbau und die Inbetriebnahme der

Hardware einschließlich Einrichten der Standardsoftware mit Anpassung an die verschiedenen Prüfvorgänge und Kontrollen. Schon drei Wochen nach der Inbetriebnahme arbeitete das Bildverarbeitungssystem in der Kernproduktion zur Zufriedenheit der Gießereileitung und dank der kontinuierlichen Teilerfassung und -bewertung konnte die Prozess-

qualität verbessert und damit auch die Produktivität gesteigert werden.

► **Der Autor**
Dr.-Ing. Josef Pfeiffer,
 Vertrieb und Systemschulung
 Vision Tools Bildanalyse
 Systeme GmbH
 Tel. 07254/9351-13
 info@vision-tools.com
 www.vision-tools.com