

Wenn allein die Qualität entscheidet

Kameras von IPF prüfen lückenlos Verpackungskennzeichnung

Knauf, führender Hersteller von Baustoffen und Bausystemen, setzt seit kurzem in mehreren Werken auf Bildverarbeitung von IPF, um lückenlos die Qualität von Verpackungskennzeichnungen zu prüfen – mit durchweg positiven Erfahrungen.

Eines dieser Werke befindet sich in Lauterhofen, rund 50 Kilometer östlich von Nürnberg.

„Wir produzieren mehrere tausend Tonnen Kalk-Zementputze im Monat. Und jeder einzelne Sack mit einem Fertigprodukt wird an den beiden Produktionslinien für den Grund- bzw. Deckputz gekennzeichnet“, erklärt Josef Geitner, Betriebsleiter im Werk Lauterhofen. Die Kennzeichnung erfolgt an den jeweiligen Förderbändern der beiden Produktionslinien mit einem Drucker, der die Beschriftung mittels Tintenspritzköpfen auf die Verpackungen aufbringt. Pro Stunde sind das je Produktionslinie zirka 1.500 Säcke.



Durchschnittlich 1.500 Säcke pro Stunde werden je Fertigungslinie von den Kamerasensoren (ein Gerät im Vordergrund) geprüft. (Bild: Knauf Gips KG, Werk Lauterhofen)

Ausfälle verhindern sicheren Prozess

Gleich im Anschluss wird geprüft, ob die Beschriftung vollständig und vor allem gut lesbar ist. „Hierbei geht es nicht darum, ob die Informationen korrekt sind, denn das wird bereits vor dem Druck kontrolliert, sondern ausschließlich um die Druckqualität“, betont Thomas Schötz, Elektromeister und Leiter der Instandhaltung in Lauterhofen.

In den Anfängen geschah dies noch mit einer Sichtprüfung durch Mitarbeiter, wobei die beiden Förderbänder hierzu regelmäßig angehalten werden mussten.

Vor zirka drei Jahren wurde dann die Prüfung der Druckqualität auf den Verpackungen mit zwei Kamerasensoren automatisiert. Anlass hierzu war u.a. die Kennzeichnungspflicht mit dem sogenannten UFI-Code (Unique Formular Identifier) gemäß der EU-Verordnung zur lückenlosen Rückverfolgbarkeit von chemischen Produkten, CLP (Classification, Labelling and Packaging).

Doch die beiden Geräte konnten die Erwartungen nicht erfüllen, wie Thomas Schötz berichtet: „Die Kameras stellten mehrmals am Tag ihre Funktion ein. Da sich die Ursache nicht reproduzieren ließ, mussten wir die Geräte häufiger neu starten, was ziemlich ärgerlich und nervenaufreibend war. Ein sicherer Prozessablauf mit durchgängig zuverlässiger Prüfung der Druckqualität konnte somit auf Dauer nicht gewährleistet werden.“



Die dreizeilige Kennzeichnung auf den Verpackungen umfasst den UFI-Code, das Kürzel des Werks Lauterhofen (LA), das Produktionsdatum und die Uhrzeit. (Bild: Knauf Gips KG, Werk Lauterhofen)

Viel Flexibilität mit variablen Lösungen

Da seinerzeit bereits Kontakt zu IPF bestand, wurde der Applikationsspezialist des Unternehmens, Christian Büttner, zu Rate gezogen. Er empfahl schließlich eine Industriekamera der Reihe **OC53**. Sie besteht aus variablen Kamerasensoren in verschiedenen Ausführungen, vom Kompaktgerät mit Objektiv, Bildaufnehmer und Beleuchtung, bis hin zu hochflexiblen Lösungen mit C-Mount-Objektivanschluss und integriertem Blitzcontroller zur Beleuchtungssteuerung. Ergänzt werden die Kameras mit einer kostenfreien, leistungsstarken Parametriersoftware, die eine sehr breitgefächerte Palette an abgestuften Prüfmerkmalen bietet, damit die Geräte in vielfältigen Applikationen mit sehr unterschiedlichen Aufgabenstellungen einsetzbar sind.



Die Reihe OC53 besteht aus variablen Kamerasensoren in verschiedenen Ausführungen, vom Kompaktgerät (links) bis hin zu hochflexiblen Lösungen mit C-Mount-Objektivanschluss und integriertem Blitzcontroller. (Bild: ipf electronic)

Von hochpräzise bis leicht bedienbar

Natürlich hatten der Betriebsleiter und Instandhaltungsleiter von Knauf vor dem Hintergrund der bisherigen Erfahrungen ganz genaue Erwartungen an die neue Lösung. Josef Geitner konkretisiert: „Die Geräte sollten eine prozessichere, stets fehlerfreie Erfassung des Aufdrucks auf den Verpackungen mit hoher Lesegenauigkeit ermöglichen. Darüber hinaus mussten sich die Lösungen nahtlos in die beiden Produktionslinien für den Grund- und Deckputz integrieren und problemlos mit den Steuerungen der Anlagen kommunizieren. Weiterhin wollten wir eine einfache Bedienung, damit wir selbst Einstellungen und Optimierungen vornehmen konnten. Und auch die anspruchsvollen Einsatzbedingungen waren zu berücksichtigen, also eine relativ staubige Umgebung mit vergleichsweise hohen Temperaturen im Sommer und niedrigen Temperaturen in den Wintermonaten.“

Kompaktkamera plus Industrieleuchte

In einem ersten Schritt wurde im Herbst 2024 an der Produktionslinie für den Deckputz ein Testsystem installiert, genauer eine mit Weißlicht arbeitende Kompaktkamera vom Typ **OC539E24** mit integriertem Objektiv sowie eine robuste LED-Industrieleuchte der Reihe **EM51** von IPF, um schlechte Lichtverhältnisse oder Fremdlicht von vorneherein bei der Bewertung der Druckqualität auszuschließen. Getriggert wird die unmittelbar hinter dem Drucker installierte und an die SPS angeschlossene Kamera über eine Lichtschranke, die die einzelnen Verpackungen detektiert, sobald sie sich im Erfassungsbereich des Kameraobjektivs befinden.



Eine Kompaktkamera der Reihe **OC53** kontrolliert unmittelbar hinter dem Drucker lückenlos die Qualität der Kennzeichnung auf den Verpackungen mit Fertigprodukten. (Bilder: ipf electronic)



Eine zweite Kamera, ebenfalls mit einer Industrielleuchte der Reihe **EM51** von IPF, befindet sich an der Produktionslinie für den Grundputz.

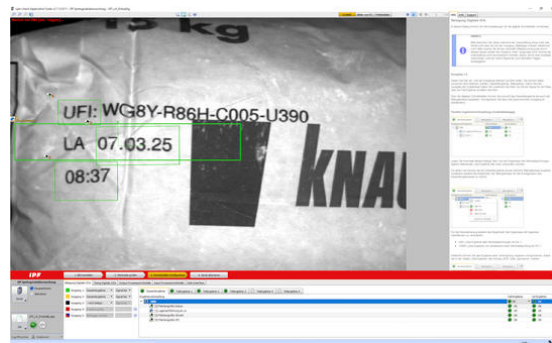
Bewertung anhand von einem Prüfmerkmal

Für die eigentliche Prüfung ist im Grunde nur ein Merkmal zu kontrollieren, und zwar die Qualität des Aufdrucks. Produktionsbedingt variiert die Lage des dreizeiligen Aufdrucks im Kamerabild. Um hier unabhängig zu sein, wird die Softwarefunktion „Lagenachführung“ verwendet. Durch Teachen dieser Funktion führt die Kamerasoftware automatisch die drei relevanten Prüfbereiche nach, um sicherzustellen, dass bei der Kontrolle der jeweils relevante Aufdruck vollständig erfasst wird. Das hat den entscheidenden Vorteil, nur die tatsächlich wichtigen Prüfbereiche eines Objektes auswählen zu können, wodurch andere, möglicherweise störende Einflüsse auf der Objektoberfläche bei der Kontrolle gezielt ignoriert werden.

Im Anschluss erfolgt die Überwachung der Druckqualität mithilfe der Merkmalsprüfung „Flächengröße“, deren „Empfindlichkeit“ auf die Grauwerte der Aufdrucke eingestellt wird. Abschließend wird in der Flächenfunktion per Teach-In der Referenzwert für die Anzahl an Pixeln festgelegt, die auf den zuvor definierten Prüfflächen vorhanden sein müssen, damit der Aufdruck als vollständig und gut lesbar bewertet wird.



Durch das Merkmal „Lagenachführung“ wird sichergestellt, dass bei der Kontrolle der jeweils relevante Teil des Aufdrucks vollständig erfasst wird. (Bilder: Knauf Gips KG, Werk Lauterhofen)



Die Überwachung der Druckqualität erfolgt mithilfe der Merkmalsprüfung „Flächengröße“, deren „Empfindlichkeit“ auf die Grauwerte der Aufdrucke eingestellt wird. Hierbei wird kontrolliert, ob die zuvor festgelegte Anzahl an Pixeln vorhanden ist, damit der Aufdruck als vollständig und gut lesbar bewertet wird.

Lückenlose automatisierte Prüfung

Da die Tests mit unterschiedlichen Verpackungen an der Deckputzlinie überaus erfolgreich verliefen, wurden Anfang 2025 zwei Kameras installiert, eine anstelle des Testsystems und eine weitere an der Produktionslinie für den Grundputz. „Werden an einer der beiden Produktionslinien die Aufdrucke von mindestens drei aufeinanderfolgenden Verpackungen als NIO bewertet, stoppt das Förderband über ein SPS-Signal mit einem zusätzlichen akustischen Alarm. Der Anlagenbediener kann dann die betreffenden Säcke erneut prüfen und bspw. entscheiden, ob der Aufdruck noch leserlich ist oder aber der Drucker zu wenig Tinte hat bzw. die Druckköpfe gereinigt werden müssen“, erklärt Josef Geitner. Zur Dokumentation werden die Aufnahmen der als fehlerhaft klassifizierten Säcke im internen Kameraspeicher abgelegt und nach mehr als 38 Bildern die ältesten gelöscht. „Anhand der Aufnahmen prüfen wird im Nachhinein nochmals die Lesbarkeit der Aufdrucke, damit wir ggfs. bei aus unserer Sicht noch akzeptabler Druckqualität die Softwareparameter der Kamera anpassen können. Die Software ist hierbei so leicht zu bedienen, dass auch unsere Schichtleiter kleinere Änderungen ohne Probleme vornehmen können“, so Thomas Schötz.

Mittlerweile wurden insgesamt 12 Kamerasysteme für die Installation in weiteren Werken von Knauf bestellt. In einem dieser Werke gab es den Wunsch, nicht nur die Qualität des Aufdrucks auf den Säcken zu beurteilen, sondern auch die Aufschrift selbst mit der OCR-Funktion der Kamerasensoren zu kontrollieren. „Eine Kamera ist in einem Werk installiert, in dem bei noch höheren Prozessgeschwindigkeiten geprüft wird. Und auch hier ist man mit der Zuverlässigkeit des Systems überaus zufrieden“, so das abschließende Fazit von Josef Geitner.