



Gesellschaft für Bild- und Signalverarbeitung (GBS) mbH

Ehrenbergstraße 11, D-98693 Ilmenau, Germany

Ansprechpartner:

Herr Dietmar Kollhoff, Geschäftsführer
Herr Dr.-Ing. habil. Karl-Heinz Franke,
Vorstand ZBS e.V.

Tel.: +49 (0)3677-66 84 89
Fax: +49 (0)3677-66 84 64
E-Mail: info@zbs-ilmenau.de
URL: <http://www.zbs-ilmenau.de>

Oberflächeninspektion getrockneter und gebrannter Dachziegel

Deskriptoren:

- 1.8. Glas- und Keramikindustrie
- 1.13. Prozeß- und Produktüberwachung
- 2.14. Qualitätssicherung, -inspektion

Referenzen zum TTN-Netzwerk:

GBS ist Partner des TTN-Thüringen und steht in Kooperation mit TTN-Träger ZBS e.V.
(siehe auch <http://www.zbs-ilmenau.de/tnt/>)

Synopsis:

Das System zur automatischen Oberflächeninspektion ermöglicht die objektive, reproduzierbare Prüfung aller Dachziegel auf die vorgegebenen, adaptierbaren Kriterien. Die Prüfung getrockneter Ziegel auf Defekte (Risse, Blasen, Löcher, Kratzer, Formabweichungen) vor dem Brennen spart Material und Heizenergie. Die abschließende Prüfung vor dem Verpacken gewährleistet, daß nur einwandfreie Ziegel das Werk verlassen. Die aktuellen Prüfergebnisse stehen zur Steuerung des Produktionsprozesses zur Verfügung. Die graphische Bedienoberfläche zur

Beschreibung der Prüfkriterien und Prüffelder ermöglicht den einfachen und dennoch sicheren Umgang mit dem System. Umfangreiche Statistiken geben detaillierte Auskunft zu den Prüfergebnissen. Ein Klangprüfsystem kann optional bei gebrannten Dachziegeln zur Detektion von Haarrissen eingesetzt werden.

Das Inspektionssystem wird von der Fa. MEDAV Digitale Signalverarbeitung, Uttenreuth, unter dem Namen TEGULA-CONTROL weltweit vertrieben.

1. Das Problem:

Die Steigerung der Effektivität der Dachziegelproduktion ist unter den Bedingungen des wachsenden Wettbewerbs unumgänglich. Einsparpotentiale liegen hierbei in der automatischen Trockenbruchsortierung und in der Verringerung der Reklamationen. Defekte Ziegel sollten nicht weiter veredelt werden, womit Rohmaterial und Heizenergie eingespart werden. Gleichzeitig wird die Abfallmenge reduziert.

Da eine menschliche Gütekontrolle sehr aufwendig und unzuverlässig ist, kann die vollständige, objektive Kontrolle der getrockneten Dachziegel nur durch den Einsatz eines automatischen Prüfsystems erreicht werden. Hierbei sind die stabile Funktion unter rauen Umweltbedingungen (Staub, Feuchte) und die flexible Anpassung an unterschiedliche Ziegeltypen wesentliche Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Einsatz. Die Prüfung der gebrannten Dachziegel vor der Verpackung soll sicherstellen, daß nur einwand-

freie Ziegel zum Kunden gelangen. Dies erfordert eine kombinierte Oberflächen- und Klangprüfung, die bislang durch Gütekontrollen vorgenommen wird. Eine Ablösung durch ein automatisches System sichert eine gleichbleibend hohe Qualität der Qualitätsprüfung.

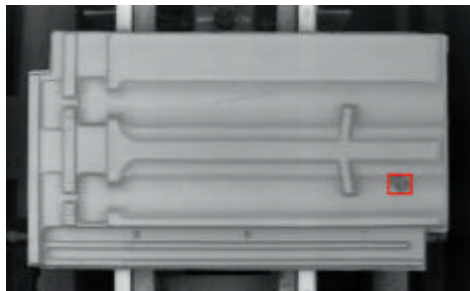


Abb. 1: Ziegel mit Defekt

2. Die Lösung:

Mit TEGULA-CONTROL ist ein automatisches Prüfsystem für die Dachziegelindustrie verfügbar, das aus mehreren Komponenten besteht und an verschiedenen Stellen in den Produktionsprozess integriert werden kann.

Das System ermöglicht die Kontrolle sowohl von getrockneten als auch von gebrannten Dachziegeln. Mittels eines automatischen, PC-gestützten Bildauswertesystems wird die Oberfläche und der Trauf der Dachziegel auf Risse, Blasen, Löcher, Ausbrüche und Verzug geprüft. Der Prüfling durchläuft dabei eine Aufnahmekammer, die die Beleuchtungs- und Kameratechnik enthält. Durch eine aufwendige Leuchtenanordnung wird eine gleichmäßige Ausleuchtung des Dachziegels erreicht, um auch feine Risse erkennen zu können. Mittels Blitzlicht werden schwer erkennbare Fehler sichtbar gemacht. Voraussetzung für die reproduzierbare Bildauswertung ist die korrekte Lage des Dachziegels in der Prüfkammer, deshalb werden mechanische Ausrichter eingesetzt.

Bei gebrannten Dachziegeln können Farbabweichungen durch den optionalen Einsatz von Farbkameras detektiert werden. Haarrisse in gebrannten Dachziegeln, die mittels Bildverarbeitung nicht oder nur mit hohem Aufwand erkannt werden können, werden mit einer Klangprüfung festgestellt. Hierzu wird der Dachziegel mit einem Klopfer angeschlagen und das Klangbild mit einem Auswerterechner klassifiziert.

Die Prüfkriterien und Prüffelder werden mit der graphischen, PC-gestützten Bedienoberfläche

auf einfache und sichere Weise festgelegt. Während der Prüfung zeigt das System die aktuellen Aufnahmen und die ermittelten Fehler. Fehlerquoten und Fehlerkategorien können mit einer umfangreichen statistischen Auswertung analysiert werden.

Leistungsmerkmale:

- 40 Ziegel pro Minute
- Erkennung von Rissen mit einer Mindestbreite von 0,8 mm und einer Mindestlänge von 5 mm
- Erkennung von Löchern größer 3 mm²
- Erkennung von Blasen mit einem Mindestdurchmesser von 10 mm und einer Mindesthöhe von 1 mm
- Erkennung von Formabweichungen größer 2mm

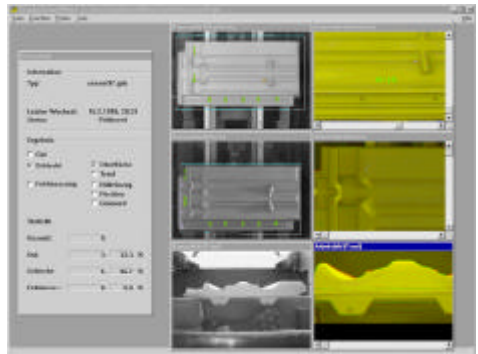


Abb. 2: Bedienoberfläche bei der Prüfung

3. Der Nutzen:

Fehlerhafte getrocknete Dachziegel werden vor dem Engobieren und Brennen ausgeschleust und können wieder als Rohmaterial zurückgeführt werden. Gleichzeitig werden Engobe und Heizenergie eingespart. Bei einer Aussonderung von 1% der getrockneten Dachziegel reduzieren sich auch die Kosten für die restlichen Produktionsschritte in dieser Größenordnung. Anderer-

seits kann die Produktivität um 1% gesteigert werden, wenn der Brennofen oder ein anderer nachfolgender Produktionsschritt das produktionsbegrenzende Element darstellt.

Die automatische Prüfung gebrannter Dachziegel führt zu einer Einsparung von Prüfpersonal und zu einer Erhöhung der Kundenzufriedenheit, wenn nur einwandfreie Ware das Werk verläßt.

4. Die technische Plattform:

Die Systemlösung wird mit Standard-PC-Technik realisiert.

Bei hohen Anforderungen an die Produktivität und bei erweiterten Prüfanforderungen können einfache Mehrprozessorsysteme zur Anwendung kommen. Die Aufteilung der Verarbeitungsauf-

gaben auf die Prozessoren erfolgt in diesem Fall für den Anwender völlig transparent.

Für die Bildaufnahme werden leistungsfähige Matrixkameras nach dem Progressive Scan Prinzip mit integriertem Bildspeicher und digitalem Ausgang eingesetzt.