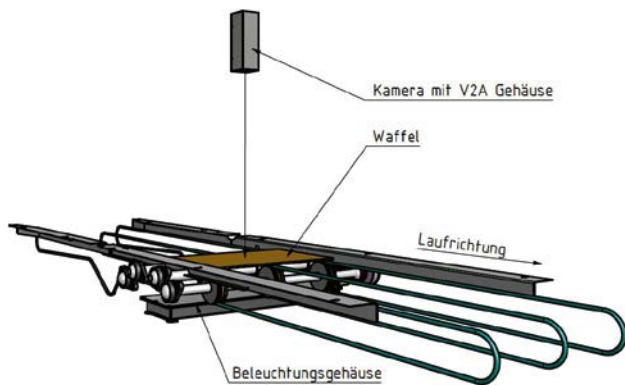


Kontrolle von Waffelblättern

Um Waffelblätter vollautomatisch herstellen zu können, muss eine automatische optische Inspektion vor dem Zuschneiden und Verpacken erfolgen. Ein maßgeschneidertes, für Lebensmittelprozesse taugliches System erkennt inline Qualitätsmängel mit hoher Zuverlässigkeit und gewährleistet im Gegensatz zur manuellen Sichtprüfung eine **100-prozentige Kontrolle aller Waffeln**.

Waffeln durchleuchtet

Ein großer Vorteil des Vision-Systems ist, dass es sich einfach in Fertigungslinien für Flachwaffeln integrieren lässt. In einer gerade ausgerüsteten Backstraße ist das freie Sichtfenster beispielsweise lediglich 100 mm breit. Die 470 x 290 mm² großen Flachwaffeln werden darin im Durchlicht mit jeweils vier überlappenden Kamerabildern in der Bewegung aufgenommen.



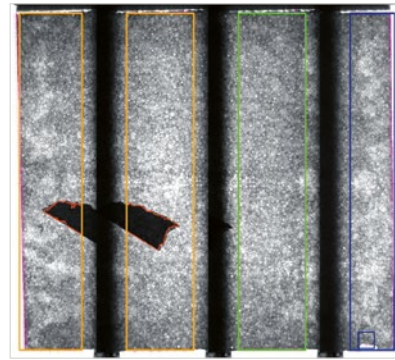
Schematische Darstellung der Systemkomponenten



Komplettsystem auf der Anlage

Kontrolle diverser Fehlerbilder

Das Vision-System kontrolliert die Waffeln, von denen alle zwei Sekunden eine aus dem Backofen kommt, auf Bruch und Löcher sowie dunkle Einbackungen. Das Inspektionssystem unterscheidet dabei zwischen **IO, Nacharbeit und Ausschuss** und steuert die Waffel-Ausschleusung an.



Ergebnisbild einer Waffelprüfung bestehend aus 4 Bildstreifen

Waffeln vom Nacharbeitsstapel werden manuell daraufhin geprüft, ob sie zumindest teilweise für den Zuschnitt tauglich sind. Dieser Prozess kann durch Übermittlung der Fehlerkoordinaten weiter automatisiert werden.

Als zusätzliches Qualitätskriterium dokumentiert das System die **mittlere Helligkeit der Waffeln und damit ihren Bräunungsgrad**. Diese Daten können für die weitergehende Automatisierung der Anlage genutzt werden und um zum Beispiel Ofeneinstellungen dynamisch bedarfsgerecht zu justieren.

Herausforderungen durch Waffelstruktur

Die Prüfaufgaben sind wegen der unregelmäßig strukturierten Oberfläche und der **Vielfalt der Rezepturen** mit entsprechend wechselndem Aussehen der Waffeln sehr herausfordernd. Bi-Ber hat die Bildverarbeitungs-Software entwickelt und das Inspektionssystem aus Panel-PC im Elektro-Schaltkasten, GigE-Kamera und LED-Beleuchtung vollständig aus Edelstahlkomponenten gebaut und in Betrieb genommen.

Das Vision-System findet die Prüffenster automatisch und **speichert ein Ergebnisbild jeder Waffel** aus den vier Teilaufnahmen ab. Das System ist für die Bäcker extrem einfach zu bedienen – einmal eingeschaltet funktioniert es ohne weiteres Zutun. Verschiedene Benutzerlevel ermöglichen die Anpassung der Prüftoleranzen. Ausschussstatistiken werden laufend angezeigt und archiviert.