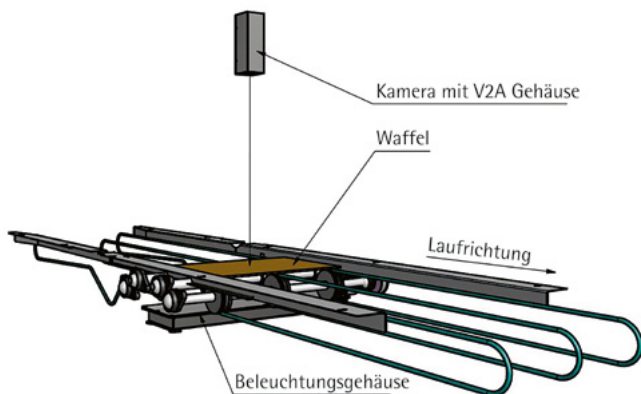


# Kontrolle von Waffelblättern

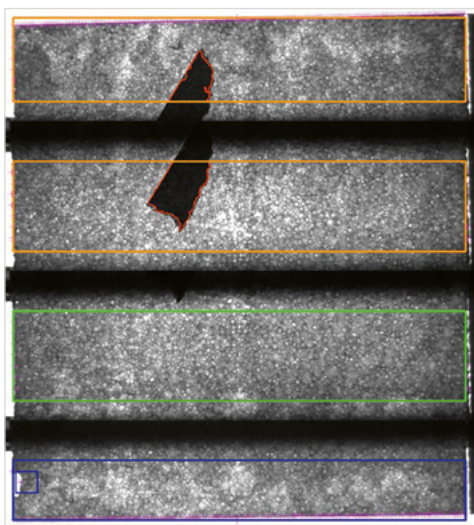
Um Waffelblätter vollautomatisch herstellen zu können, muss eine automatische optische Inspektion vor dem Zuschneiden und Verpacken erfolgen. Ein maßgeschneidertes, für Lebensmittelprozesse taugliches System von Bi-Ber erkennt inline Qualitätsmängel mit hoher Zuverlässigkeit und gewährleistet im Gegensatz 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 mm<sup>2</sup> großen Flachwaffeln werden darin im Durchlicht mit jeweils vier überlappenden Kamerabildern in der Bewegung aufgenommen.



Schematische Darstellung der Systemkomponenten



Ergebnisbild einer Waffelprüfung bestehend aus 4 Bildstreifen

## 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 entsprechenden Pneumatikzylinder zur Waffel-Ausschleusung an.



Waffel in der Prüfposition auf dem Schnurförderer

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

Als zusätzliches Qualitätskriterium dokumentiert das System die **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 und Sortenvielfalt

Die Prüfaufgaben sind wegen der unregelmäßig strukturierten Oberfläche der Waffeln sowie wegen der Vielfalt der Rezepturen mit entsprechend wechselndem Aussehen sehr herausfordernd. Bi-Ber hat die Bildverarbeitungs-Software geschrieben 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 für jede Waffel ein Ergebnisbild** 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. Ausschusstatistiken werden laufend angezeigt und archiviert.