

Optische Kontrolle in der Isolierglas-Fertigung:

# Verlässlicher Kontrollleur

Im modernen Isolierglas-Produktionsprozess ist eine zuverlässige visuelle Qualitätskontrolle unumgänglich zur Vermeidung teurer Kundenreklamationen. Dazu verlässt man sich heute fast ausschließlich auf manuelle Kontrollen. Solche menschlichen Kontrollen sind äußerst kostspielig bei gleichzeitig nur eingeschränkter Zuverlässigkeit. Dabei wird es zunehmend wichtiger, dass man sich auf die Qualität 100 % verlassen kann.

Eine neue, digitale Bildverarbeitung ist heute in der Lage, solche Aufgaben mit überzeugenden Resultaten zu automatisieren und gleichzeitig manuelle Kontrollen abzulösen.

Der „Quality-Scanner-IG“ wird nach der Waschmaschine vollständig in die Isolierglaslinie integriert



Bilder: Viprotron

## Teure Reklamationen

Die Anforderungen an die visuelle Qualität sind heute detailliert in der „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“ beschrieben. Üblicherweise werden diese von jedem Isolierglashersteller auch als offizielle Grundlage herangezogen, wenn es darum geht, seine Qualität zu beschreiben. Der Alltag im Umgang mit dieser Richtlinie sieht aber leider anders aus, denn Kunden reklamieren häufig Fehler deutlich kleiner als in den Vorgaben definiert. Für den Isolierglashersteller bedeutet dies, dass er auch aufgrund dieser Reklamationen

teuren Ersatz liefert, um seine Kunden nicht zu verlieren.

Obwohl es sich bei Reklamationen meist nur um einen geringen Anteil an der Gesamtproduktion von ca. 1 % handelt und die Kosten dafür im Einzelfall mit durchschnittlich 50–70 €/Einheit sehr gering sind, so summiert sich über das Jahr gerechnet schnell ein Betrag von 60 000 € und mehr auf – und das bereits im Ein-Schichtbetrieb.

Um diese Kosten zu minimieren, wird heute üblicherweise Personal zur manuellen Qualitätskontrolle direkt in der Fertigungslinie eingesetzt. Entweder übernimmt der entsprechende Mitarbeiter an der Rahmensetzstation diese Aufgabe mit, oder es wird im Falle einer automatischen Rahmensetzung ein Mitarbeiter dafür extra abgestellt. Nur in Einzelfällen wird auf Kontrollen ganz verzichtet und das Risiko einer erhöhten Reklamationsrate in Kauf genommen. Interessanterweise pendeln die Reklamationen aber mit und ohne manueller Kontrolle immer um dieselbe Marke von 1 %. Dies zeigt, dass die Qualität der manuellen Kontrolle schnell an ihre „menschlichen“ Grenzen kommt und deshalb in Frage gestellt werden muss. Aber wie kann man zu einer zuverlässigen Automatisierung der Qualitätskontrolle kommen, die auch gleichzeitig mit dem stark variierenden Alltagsgeschäft zurechtkommt?

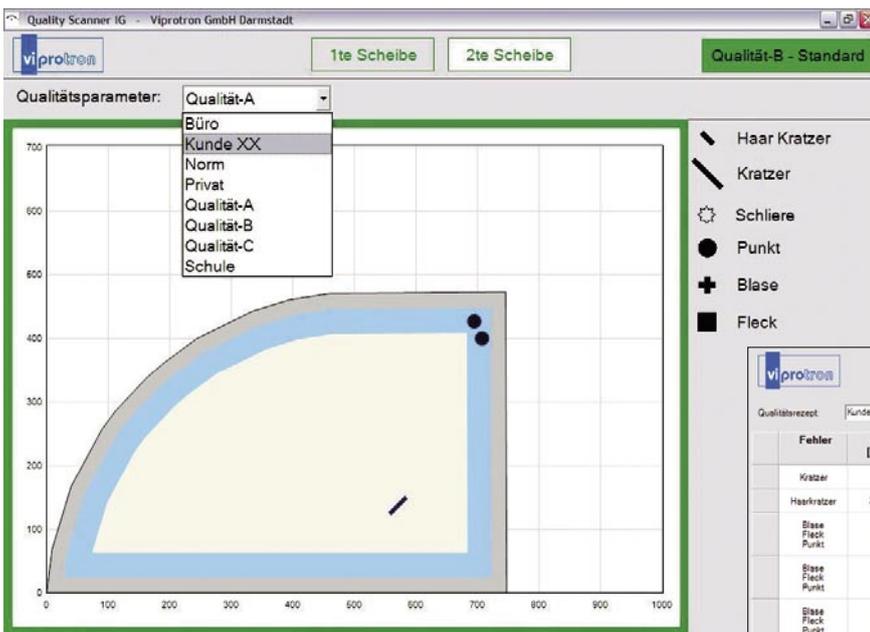
## Anforderungen an die Qualitätsprüfung

In der Vergangenheit hat sich leider häufig gezeigt, dass mit automatischen Systemen entweder nur ganz grobe Fehler gefunden werden können oder aber jedes Glas wegen kleinster Fehler stehen bleibt. Ein Zustand, der für eine Isolierglasproduktion nicht akzeptabel ist, denn Glas ist nie fehlerfrei. Somit ist es eine wesentliche Voraussetzung, dass zu bestimmten Fehlern, z. B. Kratzer, Blase, Schmutz etc., eine zulässige Fehlergröße und Fehleranzahl exakt vorgegeben werden kann. Weiterhin muss es möglich sein, das Ergebnis der automatischen Kontrolle gezielt über einen Monitor mit dem Glas selbst vergleichen zu können, denn nur so werden die Resultate transparent und Vertrauen in die Leistungsfähigkeit der Systeme kann gewonnen werden. Sonstige Forderungen wie:

- keine Produktivitätseinbußen
- Handhaben unterschiedlichster Fertigungsgeschwindigkeiten bis 50 m/min
- automatische Erkennung von Glasgrößen und Modellen
- kein Einfluss der Beschichtung auf die Kontrollergebnisse
- unempfindlich gegen typische Industrieumgebung mit Schmutz, Staub, ... verhalten sich von selbst.

## Vorteile des neuen Qualitäts-Kontrollsystems:

- bessere und konstantere Qualitätskontrolle
- teure Kundenreklamationen lassen sich deutlich reduzieren
- das zur Visitierung eingesetzte Personal kann entlastet oder mit anderen Aufgaben betraut werden
- Produktivitätssteigerung durch das verzögerungsfreie Bereitstellen der Inspektionsergebnisse



Auf dem Monitor erkennt man über die detaillierte Ergebnisanzeige des „Quality-Scanner-IG“ nicht nur, ob ein Glas „gut“ oder „schlecht“ ist, sondern auch, welche Fehlertypen sich wo auf dem Glas befinden – im Bild zu erkennen ist ein Modellglas, das einen kurzen Haarkratzer in der Hauptzone bei 580/120 mm und zwei kleinere Punkte in der Randzone aufweist

Über die Windows-Oberfläche lassen sich die notwendigen Qualitätsanforderungen schnell definieren

Fehler	von [mm]	bis [mm]	Hauptzone	Bewertung	Markerfarbe
Kratzer	5,0	10000,0	<input checked="" type="checkbox"/>	Scheibefläche > 0 m² max. 0 pro Scheibe	Red
Haarkratzer	25,0	10000,0	<input type="checkbox"/>	Scheibefläche > 0 m² max. 0 pro Scheibe	Red
Blase Fleck Punkt	2,0	10000,0	<input checked="" type="checkbox"/>	Scheibefläche > 0 m² max. 0 pro Scheibe	Black
Blase Fleck Punkt	3,0	10000,0	<input type="checkbox"/>	Scheibefläche > 0 m² max. 0 pro Scheibe	Black
Blase Fleck Punkt	0,0	3,0	<input type="checkbox"/>	Scheibefläche < 1 m² max. 2 pro Scheibe Scheibefläche < 2 m² max. 3 pro Scheibe Scheibefläche > 2 m² max. 1 pro Scheibe	Blue
Schliere	10,0	40,0	<input type="checkbox"/>	Scheibefläche < 2 m² max. 1 pro Scheibe Scheibefläche > 2 m² max. 3 pro Scheibe	Yellow
Schliere	40,0	10000,0	<input type="checkbox"/>	Scheibefläche > 0 m² max. 0 pro Scheibe	Yellow

Zusätzlich kommt aus der Praxis noch die Forderung nach einer Qualitätsprüfung, die sich an unterschiedliche Kunden oder Glasarten im Detail anpassen lässt. Das bedeutet, dass z. B. für einen privaten Haushalt strengere Qualitätsvorgaben eingesetzt werden können, als dies für eine öffentliche Einrichtung notwendig ist. Oder dass VSG- und ESG-Glas, welches herstellungsbedingt immer zusätzliche Fehler aufweist, toleranter geprüft wird, als ein Standard Floatglas.

## Neues Qualitäts-Kontrollsystem

Mit dem „Quality-Scanner-IG“ der Fa. Viprottron steht jetzt ein flexibles automatisches Qualitäts-Kontrollsystem zur Verfügung, in das diese Forderungen erfolgreich integriert werden konnten. Über intelligente CCD-Kameras der neuesten Generation und einer intuitiven Windows-basierten Bedienoberfläche übernimmt der „Quality-Scanner-IG“ zuverlässig die Überwachung der Glasqualität innerhalb der Isolierglasfertigung. Dieses System ermöglicht es dem Isolierglasproduzenten, unabhängig von Personalmotivation und Schicht, seinem Kunden eine gleich bleibende und reproduzierbare Glasqualität zu garantieren. Zusätzlich erfolgt eine detaillierte Dokumentation und Archivierung der Qualität, so dass sich der Isolierglashersteller auch noch nach mehreren Monaten die exakten Prüfergebnisse zu einer bestimmten Glaseinheit ansehen und ausdrucken kann. Der nach der Waschmaschine vollständig in die Fertigungslinie integrierte „Quality-Scanner-IG“

scant die einzelnen Glasscheiben bei jeder Transportgeschwindigkeit – bis zu 50 m/min und mehr – und lokalisiert gleichzeitig die Fehler auf dem Glas. Die Fehler werden in Echtzeit typisiert und durch Vergleich mit den geforderten Qualitätsvorgaben erfolgt die „Gut/Schlecht“-Bewertung für das Glas. Ohne Produktivitätseinbußen werden fehlerhafte Gläser gemeldet oder gestoppt. Die Ergebnisse zu den einzelnen Gläsern können an beliebiger Stelle innerhalb der Fertigungslinie auf einem Monitor visualisiert werden. Dabei werden die Fehler – mit typabhängigen Symbolen – an den präzise errechneten Positionen auf der Glasscheibe dargestellt. Dadurch erhält der Anlagenbediener am Bildschirm nicht nur die Aussage, dass sich ein Fehler auf dem Glas befindet, sondern er erkennt auch sofort anhand des Symbols, um welchen Fehlertyp es sich handelt. Somit kann bei Bedarf der Fehler in Sekundenschnelle auf der Glasscheibe lokalisiert werden.

Vom „Quality-Scanner-IG“ werden alle visuell sichtbaren Defekte, wie z. B. Blasen, Kratzer, Steine, Beschichtungsfehler, Zinn, Schmutz, Fingerabdrücke, Folienfehler usw., ab einer Größe von 0,5 mm<sup>2</sup> sicher erkannt. Gleichzeitig hat es der Isolierglashersteller in der Hand, exakt zu definieren, welche Fehlertypen ab welcher Größe und Anzahl dazu führen, dass ein Glas als schlecht eingestuft wird. Auch eine Unterscheidung nach dem Fehlerort, wie Falz-, Rand- und Hauptzone, wurde in das System integriert. Dazu steht zur Auswahl der gewünschten Qualität die

menügeführte Windows-Oberfläche zur Verfügung, die sich in ihren Parametrierungsmöglichkeiten an der „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“ anlehnt.

Durch den Einsatz des „Quality-Scanner-IG“ lassen sich heute teure Kundenreklamationen deutlich reduzieren und gleichzeitig entscheidende Marketingeffekte erzielen. Darüber hinaus kann das zur Visuierung eingesetzte Personal deutlich entlastet oder mit anderen Aufgaben betraut werden. Wird heute manuell kontrolliert, kann durch das verzögerungsfreie Bereitstellen der Inspektionsergebnisse sogar eine Steigerung der Produktivität erreicht werden. Durch eine intensive Auswertung der gespeicherten Inspektionsergebnisse sind auch Optimierungen in vorgelagerten Produktionsschritten wie dem Zuschnitt und dem Glashandling bis hin zum Einkauf des Glases möglich. Dazu werden neben der detaillierten Dokumentation und Statistik von Viprottron weitere Optionen angeboten, die den Isolierglasfertiger unterstützen, die Produktivität mit dem „Quality-Scanner-IG“ zu verbessern. ■



Viprottron GmbH  
64293 Darmstadt  
Tel. (0 61 51) 8 00 21-30  
info@viprottron.de  
www.viprottron.de