



## PSEUDOFehler BEI PRÜFUNG VON KFZ-BEDIENBLENDEN AUSGESCHLOSSEN

# Symbole im Blick

Bei einem Automobilzulieferer erzeugten Bildverarbeitungssysteme beim Prüfen von Kfz-Bedienblenden oftmals Pseudoausschuss. Diese Problematik lösten die Experten von Octum, Ilsfeld, indem sie neue Algorithmen in die bestehende Standardsoftware implementierten. Damit wird eine hohe Prüfgenauigkeit ohne Pseudofehler möglich.

Pkw-Bedienblenden sowie Tasten für Radio, Klima und Kfz-Funktionen aus opakfarbem Kunststoff werden üblicherweise lackiert und die Symbole in einem weiteren Schritt freigelasert oder aufgedruckt. Die gelaserten Symbole werden mit Puls-Weiten-Modulation (PWM)-gesteuerten Beleuchtungen hinterleuchtet, um die Tasten auch bei Dunkelheit erken-

nen zu können. Dies erfolgt mit zwei Intensitäten: einer für die Suchbeleuchtung und einer anderen für die Funktionsbeleuchtung. Bei der Tag-Nacht-Designprüfung der Bedienblenden wird mit Auflicht und Hinterleuchtung die Ansicht bei Tag und Nacht simuliert.

Bisher prüfte ein Automobilzulieferer mithilfe eines Kamerasystems unter anderem die Lage der Symbole relativ zur Taste oder zu einer Blendenkante. Zudem wurden die Symbole auf Richtigkeit und kleinste Fehler hin untersucht. Auftretende Defekte wie dunkle oder helle Stellen im Symbol oder eine teilweise fehlende Lackierung auf den Tasten mussten sicher erkannt werden (Bild ). Mit den in Standard-Bildverarbeitungssystemen üblicherweise verwendeten Algorithmen wur-

den bei Varianzen der Strichstärken, der Symbolgröße oder aufgrund noch zulässiger Intensitätsschwankungen hohe Pseudofehlerraten erzeugt (Bild 2). Dies führte zu Engpässen bei der Lieferung. Daher wurden die Prüfgrenzen so verschoben, dass kein Pseudoausschuss mehr entstand. Die Prüfqualität war jedoch ebenfalls nicht mehr gegeben.

Diese Problematik löste Octum, Ilsfeld, indem es sein Bildverarbeitungssystem CV-600 zur Tag-Nacht-Designprüfung weiterentwickelte. Der Systemintegrator implementierte beim Automobilzulieferer mehrere neue leistungsfähige Algorithmen in die bereits bestehende Standardsoftware.

Wie bisher werden die Konturen der Symbole auf fehlerhafte Verläufe und die



Symbolflächen auf inhomogene Stellen geprüft. Wichtig ist die Konturenprüfung bei variierender Strichstärke. Der Algorithmus darf leicht verlängerte und veränderte Konturenzüge nicht als Fehler markieren, muss aber die zuvor nicht vorhandenen Einschnürungen und Aufweitungen sicher erkennen. Die neue Funktion arbeitet selbst bei unzulässig überblendeten Bildern (Bild 3).

Wird der innere helle Symbolbereich über feste Muster eingelernt, entstehen bei einem einfachen Differenzbild aufgrund kleiner Verzerrungen der Geometrie in Längs- oder Querrichtung sofort Randfehler. Über die zuvor eingelernte Kontur wird von der Software die verzerrte Geometrie des Symbols wieder in den ursprünglichen Zustand zurücktransformiert. Eine nachfolgende Kontrolle im gelernten Musterbereich erfolgt nun ohne Randfehler.

Eine weitere häufige Fehlerquelle bei präzisen Prüfungen sind Intensitätsschwankungen der Hinterleuchtung zwischen den Symbolen und innerhalb eines Symbols. Hierbei können spezielle High-Dynamic-Range (HDR)-Kameras Abhilfe schaffen. Diese verursachen jedoch hohe Kosten und besitzen meist nicht die er-



Bild 2. Randfehler: hohe Pseudofehlerrate



Bild 3. Konturprüfung: Auch bei unzulässig überblendeten Bildern

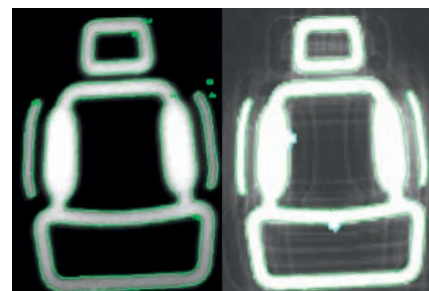


Bild 4. Pkw-Bedienblende: hundert Einzelkontrollen in zehn Sekunden

forderliche Auflösung. Die Wirkungsweise dieser Kameras lässt sich mit der Octum-Software nachbilden. Hierzu werden mehrere Bilder mit verschiedenen Intensitäten aufgenommen und miteinander verrechnet.

Die neuen Algorithmen sind nun als frei konfigurierbare Prüfungen neben den bisherigen Funktionen in der Bedienoberfläche enthalten. Die gesamte Kontrolle der Blenden erfolgt in mehreren Prüfzyklen mit Aufsicht- und Durchlichtprüfungen. Im Durchlicht können mit der herstellereigenen Hinterleuchtung Fehler im opaken Kunststoff gefunden und die Homogenität der Ausleuchtung im Nachtde-  
sign gemessen werden. Im Aufsicht werden die Position und die Qualität der Symbole geprüft. Die Prüfzyklen selbst werden dem System im Automatikbetrieb über Ethernet mithilfe eines übergeordneten Anlagenrechners vorgegeben.

Die Blenden werden mit Werkstückträgern in eine fremdlichtgeschützte Posi-

tion gefahren. Das Bildverarbeitungssystem führt die über 100 Einzelkontrollen an einer Pkw-Bedienblende innerhalb von zehn Sekunden durch und klassifiziert die Blende in gut oder schlecht (Bild 4). Eine nachträgliche Begutachtung der einzelnen Bilder ist für die Parametrierung möglich. Außerdem werden die Messwerte zur Nachverfolgbarkeit nach Chargen und Tagen abgespeichert.

Im gesamten Prüfzyklus löst das Bildverarbeitungssystem folgende Aufgaben:

- Messen der Position der Symbolik,
- Ermitteln der Helligkeitsverteilung innerhalb eines Symbols,
- Durchführen eines Intensitätsvergleichs zwischen allen Symbolen,
- Prüfen auf Konturfehler der Symbole,
- Kontrollieren auf dunkle Stellen in den freigelaserten Bereichen,
- Auffinden von durchscheinenden Stellen im schwarzen Lack.

Mithilfe der eingesetzten Algorithmen erzielt der Automobilzulieferer heute eine hohe Prüfgenaugigkeit ohne Pseudofehler. Durch die Beibehaltung der geforderten Prüfgrenzen werden Reklamationen reduziert und Rücklieferungen aufgrund von Fehlern vermieden. □

Martin Peres

► **Octum GmbH**  
T 07062 91494-0  
info@octum.de  
www.octum.de  
Halle 7, Stand 7334

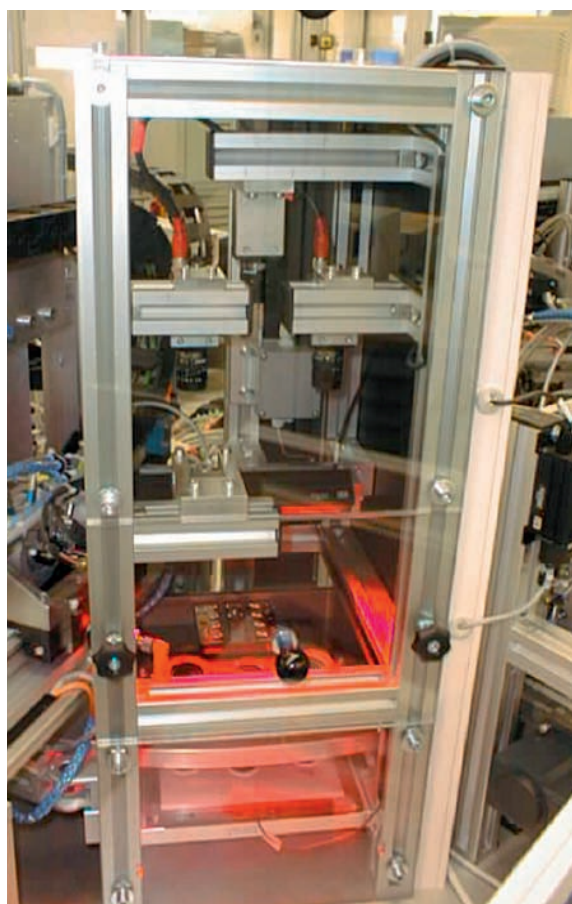


Bild 1. Symboldefekt: helle oder dunkle Stellen erkennen