

# Auf Wellenjagd

## Exakte 3D-Oberflächeninspektion im Fahrzeuginnenraum

3D-Sensor  
Praxisbericht

***Auf Wellenjagd gehen nicht nur die wagemutigen Surfer in den Buchten vor Hawaii. Auch die Mitarbeiter von INB Vision haben sich solch einer Obsession verschrieben. Sie erfassen mit Streifenlichtprojektion und einer neu entwickelten Software Wellenbildungen in Form von kleinsten Wölbungen oder Vertiefungen auf verschiedenen diffus reflektierenden Oberflächen.***

Wolfram Schmidt

Die Automobilindustrie verfolgt das Ziel, eine möglichst hohe Qualitätsanmutung für den Käufer zu erreichen, und so das hohe Niveau ihrer Produkte zu unterstreichen. Dazu gehört neben einer fehlerfreien Außenhaut ein tadelloser Innenraum mit hochwertigen Materialien und exakter Verarbeitung. So war es anfangs mit dem Airbag noch kein Problem, diesen hinter einer deutlich sichtbaren Airbagkappe im Beifahrerbereich zu installieren. Dies zeugte damals von moderner Technik und erhöhter Sicherheit. In den heutigen Modellen werden diese Lebensretter möglichst unauffällig in der

Instrumententafel verborgen – mit lediglich einem dezenten Schriftzug. Um die Funktion im Ernstfall zu gewährleisten, werden Sollbruchstellen in die Oberfläche eingebracht. Diese schwächen jedoch die Stabilität der Instrumententafel, weshalb kleine Wölbungen oder Vertiefungen auftreten können, die zu unansehnlichen Schattierungen etwa bei flach einfallendem Sonnenlicht führen. Diese Schwächungen des Materials treten, dann ähnlich wie eine Hügellandschaft am frühen Morgen deutlich hervor und stören so die Qualitätsanmutung.

Heutiger Stand der Technik ist eine manuelle und visuelle Prüfung durch Auditoren. Sie

prüfen nach der Fertigung jedes Fahrzeug. Dies ist jedoch subjektiv und von vielen Faktoren, wie Lichtverhältnissen, Tagesform und Ermüdung abhängig. Zudem sind bestimmte Fehlermerkmale nur unter ganz bestimmten Lichtverhältnissen zu erkennen. Trotz aller Anstrengungen ist es so in der Produktion nicht immer möglich, alle Abweichungen und Defekte in der Oberfläche zu erkennen und korrekt zu beurteilen. Auf Anfrage eines großen Zulieferers der Automobilindustrie beschäftigt sich der Spezialist für 3D-Oberflächeninspektion INB mit der Kontrolle der Interieurteile. Zahlreiche Erfahrungen wurden bereits mit der Erkennung von Beulen und Dellen auf Karosserieteilen aus Metall und Kunststoff (SMC) gesammelt. Vorherige Versuche des Interieur-Produzenten mit einer geometrischen Vermessung der Oberfläche und einem anschließenden Vergleich gegen CAD hatten nicht die gewünschten Erfolge. Die zu findenden Abweichungen sind zum Teil deutlich kleiner als die zulässige geometrische Toleranz des gesamten Bauteils und werden von dieser überdeckt. Eine weitere Herausforderung stellt die Narbung der Oberfläche dar, die einen Höhenunterschied von einigen zehntel Millimetern aufweist. Bei einer taktilen Messung ist nicht nachvollziehbar, ob unten oder oben gemessen wurde.

## Automatische Kontrolle in wenigen Sekunden

Die Magdeburger INB setzt für die Erfassung der 3D-Oberfläche einen eigenen Streifenlichtsensor ein. SurfaceCONTROL bietet eine Messfläche in der Größe eines DIN-A3-Blattes. Es erfasst innerhalb weniger Sekunden die 3D-Daten der Oberfläche. Für die Auswertung gibt es je nach Ausprägung der gesuchten Formabweichungen verschiedene Verfahren. So kann für einen Vergleich aus den 3D-Daten eine fehlerfreie virtuelle Hülle berechnet und oder in Analogie zum Abziehstein im Presswerk ein digitaler Abziehstein eingesetzt werden. Dies ermöglicht eine reproduzierbare, objektive Bewertung von Abweichungen. Selbst Fehler mit einer Höhe von einigen 10 µm lassen sich mit speziellen Filtern auf den genarnten Ober-



Das System SurfaceCONTROL auf einer mobilen Halterung montiert überprüft die Oberfläche der Instrumententafel.

flächen erkennen. Der Sensor des Surface-CONTROL-Systems ist mit Abmessungen von  $600 \times 400 \times 300$  mm sehr kompakt und passt in einen Koffer.

Der Wunsch nach objektiver Beurteilung besteht nicht nur auf Seiten der Komponenten-Lieferanten. Auch die Automobilhersteller selbst sind an einer objektiven Bewertung interessiert. So lassen sich frühzeitig in den Lastenheften die maximal zulässigen Abweichungen definieren. In der Kunden-Lieferantenbeziehung entfällt die langwierige Diskussion über die Vergleichbarkeit zu Grenzmustern. Das Streifenlichtprojektions-Verfahren eignet sich für alle Flächen, die einen Teil des Lichtes diffus reflektieren. Das sind matte bis mäßig glänzende Oberflächen. Bei spiegelnden Objekten wird mit dem System ReflectCONTROL von Micro-Epsilon auf das Messprinzip der Deflektometrie zurückgegriffen.

Neben der Prüfung von Interieurteilen bieten die INB-Systeme vielfältige Möglichkeiten zur objektiven Prüfung von hochwer-

**SERVICE & SUPPORT**

## Vielseitiges System für den gesamten Prozess

Das INB-System ist vielseitig in den Anwendungsmöglichkeiten entlang der Fertigungskette. Bereits bei Entwicklung und Einrichtung des Prozesses können schnell Vergleiche in einzelnen Prozessschritten gefahren und die Prozessparameter optimiert werden. Später in der Fertigung lassen sich sowohl Stichproben an Einzelteilen als auch eine 100 Prozent Inline-Kontrolle durchführen. So kann regelnd in den Prozess eingegriffen und die Qualität verbessert werden.

Selbst die Vermessung der fertig montierten Instrumententafel im Fahrzeug ist z.B. im Rahmen von Langzeit-Altungsuntersuchungen möglich. Typischerweise wird die Instrumententafel vor der Montage untersucht, da nach dem Einbau die Kosten für die Beseitigung gefundener Mängel ungemein höher sind. Für den flexiblen Einsatz lässt sich der Streifenlichtsensor auf einen festen Messrahmen montieren oder auch an einen Roboter applizieren.

tigen Oberflächen aus Metall und Kunststoff im Interieur- und Exterieurbereich im Automotive-Sektor. Weitere Anwendungsgebiete liegen z.B. bei der weißen Ware, modernen Edelstahloberflächen oder im Flugzeugbau. Gegründet wurde die INB Vision 1996 als An-Institut der Universität in Magdeburg. Heute gehört das Unternehmen zur Micro-

Epsilon Gruppe und hat ihren Fokus auf die 3D-Oberflächeninspektion gelegt. (in)

INB Vision  
Tel. +49(0)391 6117300

[www.elektrotechnik.de](http://www.elektrotechnik.de)

InfoClick

383903

# ERBSENZÄHLER



Besuchen Sie uns  
auf der VISION 2011.  
Halle 4.0, Stand 4B31



Alle, die immer genau hinschauen und auch noch recht haben, kann niemand leiden. Fast niemand. Nur unsere Kunden, denn genau das wird von der mvBlueCOUGAR-X erwartet.

Die leistungsstarken GigE-Kameras liefern dank umfangreicher Features, wie großer Bildspeicher, hochauflösende Sensoren, Micro-SPS etc., schnell greifbare Ergebnisse. Mehr Gründe für die mvBlueCOUGAR-X: [www.mv-erbsezaehler.de](http://www.mv-erbsezaehler.de)

MATRIX VISION GmbH · Talstrasse 16 · DE-71570 Oppenweiler  
Tel.: 071 91/94 32-0 · [info@matrix-vision.de](mailto:info@matrix-vision.de) · [www.matrix-vision.de](http://www.matrix-vision.de)

**mv** MATRIX  
VISION

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN  
⊕⊕⊕⊕⊕⊕ ⊕⊕⊕⊕⊕⊕ ⊕⊕⊕⊕⊕⊕