



Surfacecontrol auf einer mobilen Halterung montiert überprüft die Oberfläche der Instrumententafel

Auf Wellenjagd

3D-Oberflächeninspektion im Interieurbereich

Auf Wellenjagd gehen nicht nur wagemutige Surfer in den Buchten vor Mexico, Hawaii oder in der Karibik – auch die Mitarbeiter von INB Vision haben sich dieser Obsession verschrieben, wenn auch nicht im nassen Element: Sie erfassen mit Streifenlichtprojektion und einer neu entwickelten Software Wellenbildungen in Form von kleinsten Wölbungen oder Vertiefungen auf verschiedenen diffus reflektierenden Oberflächen.

Um eine möglichst hohe Qualitätsanmutung für den Käufer zu erreichen und damit das hohe Qualitätsniveau ihrer Produkte zu unterstreichen, kommt es für die Automobilindustrie neben einer fehlerfreien Außenhaut auch auf einen tadellosen Innenraum mit hochwertigen

Materialien und exakter Verarbeitung an. War es beispielsweise vor Jahren noch kein Problem, den Airbag hinter einer deutlich sichtbaren Airbagkappe im Beifahrerbereich zu installieren, werden die Lebensretter in heutigen Modellen möglichst unauffällig in der Instrumententafel verborgen – lediglich ein dezenter Schriftzug weist auf seine Anwesenheit hin. 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 beispielsweise bei flach einfallendem Sonnenlicht führen. Diese Schwächungen des Materials treten, ähnlich einer Hügelandschaft am frühen Morgen, deutlich hervor und stören die Qualitätsanmutung. Gerade aus Sicht des Fahrers oder Beifahrers sind die Wölbungen bei solchen Lichtverhältnissen gut sichtbar.

Prüfung per Auditor

Heutiger Stand der Technik ist eine manuelle und visuelle Prüfung durch Auditoren. Sie prüfen nach der Fertigung jedes Fahrzeug. Diese Prüfung ist jedoch subjektiv und von vielen Faktoren wie Lichtverhältnissen, Tagesform

und Ermüdung des Auditors abhängig. Zudem sind bestimmte Fehlermerkmale nur unter ganz bestimmten Lichtverhältnissen zu erkennen. Trotz aller Anstrengungen ist es in der Produktion nicht immer möglich, alle Abweichungen und Defekte in der Oberfläche zu erkennen und korrekt zu beurteilen.

Auf Anfrage eines großen Automobil-Zulieferers beschäftigt sich INB mit der Kontrolle der Interieurteile. Zahlreiche Erfahrungen wurden bereits mit der Erkennung von Beulen und Dellen auf Karosserieteilen aus Metall und Kunst-



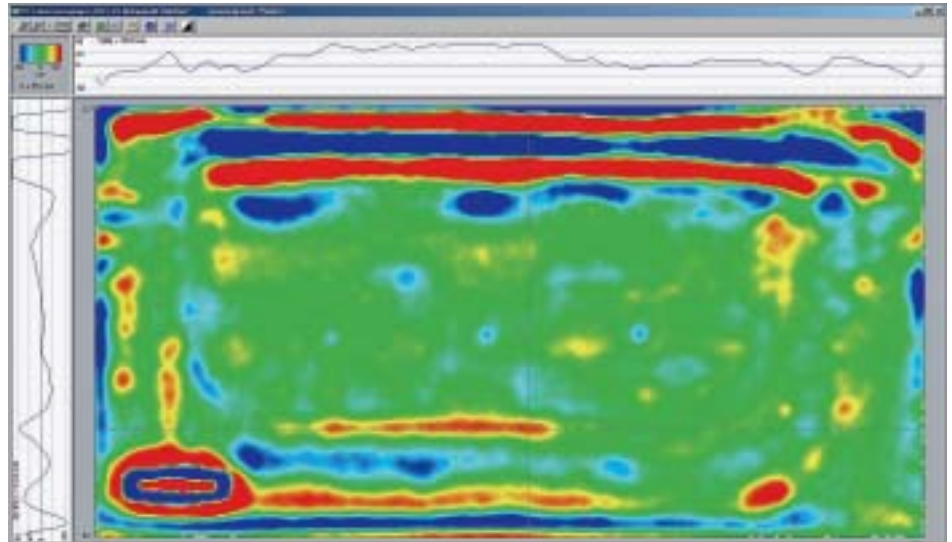
Dellen treten in der Instrumententafel an den Sollbruchstellen für Airbags auf. Sie verzerrten die Qualitätsanmutung des Fahrzeugs

TESTEN + PRÜFEN

stoff (SMC) gesammelt. Vorherige Versuche des Interieur-Produzenten mit einer geometrischen Vermessung der Oberfläche und einem anschließenden Vergleich gegen CAD hatten nicht die gewünschten Erfolge gebracht. 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 ist die Narbung der Oberfläche, die einen Höhenunterschied von einigen zehntel Millimetern aufweist. Bei einer taktilen Messung ist nicht nachvollziehbar, ob unten oder oben in der Narbung gemessen wurde.

Automatische Kontrolle in wenigen Sekunden

INB setzt für die Erfassung der 3D-Oberfläche einen eigenen Streifenlichtsensor ein. Unter der Bezeichnung „Surfacecontrol“ bietet das System eine Messfläche in der Größe eines DIN-A3-Blattes und erfasst innerhalb weniger Sekunden die 3D-Daten der Oberfläche. Für die Auswertung stehen je nach Ausprägung der gesuchten Formabweichungen verschiedene Verfahren zur Verfügung. 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. Diese Verfahren bieten die Möglichkeit einer reproduzierbaren, objektiven Bewertung von Abweichungen. Selbst Fehler mit einer Höhe von einigen 10 µm lassen sich mit speziellen Filtern auf den genarbteten Oberflächen erkennen. Das Streifenlichtprojektionsverfahren eignet sich für alle Flächen, die einen Teil des Lichtes diffus reflektieren. Das sind matte bis mäßig glänzende Oberflächen, wie sie im Interieurbereich häufig eingesetzt werden. Bei spiegelnden Objekten wird mit dem System „Re-



Die Auswertung der 3D-Daten zeigt genau die Positionen und das Ausmaß an, an denen das Objekt von einem stetigen Oberflächenverlauf abweicht

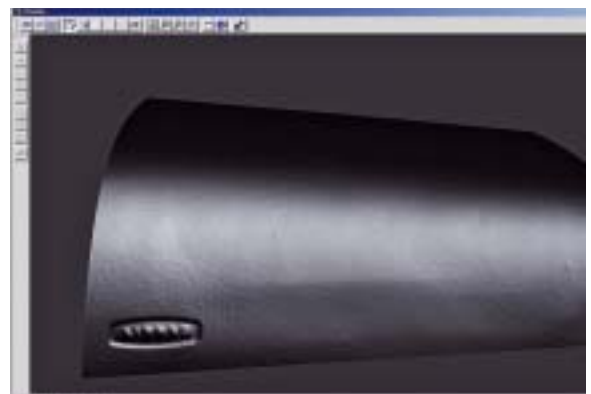
fectcontrol“ von Micro-Epsilon auf das Messprinzip der Deflektometrie zurückgegriffen. Das System ist vielseitig in den Anwendungsmöglichkeiten entlang der Fertigungskette. Bereits bei der Entwicklung und der Einrichtung des Prozesses können schnell Vergleiche in einzelnen Prozessschritten gefahren und die Parameter optimiert werden. Später in der Fertigung können sowohl Stichproben an Einzelteilen als auch eine 100 %-Inline-Kontrolle durchgeführt werden. So kann regelnd in den Prozess eingegriffen und die Qualität verbessert werden. Selbst die Vermessung der fertig montierten Instrumententafel im Fahrzeug ist beispielsweise im Rahmen von Langzeit-Alterungsuntersuchungen 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 kann der Streifenlichtsensor auf einen festen Messrahmen montiert oder auch an einen Roboter appliziert werden. Der Sensor des Surfacecontrol-Systems ist mit Abmessungen von etwa 600 mm x 400 mm x 300 mm sehr kompakt und passt in einen Koffer. Zusätzlich sind nur noch Stativ und Laptop notwendig. Neben der Prüfung von Interieurteilen wie Instrumententafeln bieten die INB-Systeme vielfältige Möglichkeiten zur objektiven Prüfung hochwertiger Oberflächen aus Metall und Kunststoff im Interieur- und Exterieurbereich. Gegründet wurde das Unternehmen 1996 als An-Institut der Universität in Magdeburg. Heute gehört es zur Micro-Epsilon-Gruppe und hat seinen Fokus auf die 3D-Oberflächeninspektion gelegt.

INB Vision; Telefon: 0391 6117-300;
E-Mail: wolfram.schmidt@inb-vision.com



Das mit Surfacecontrol projizierte Streifenmuster dient der Erfassung der 3D-Oberfläche



Nach der Messung lässt sich von dem gemessenen Objekt ein exaktes 3D-Bild erzeugen