



# Optische Perfektion

## Automatische Lackfehlerkontrolle in der Automobilindustrie

Der erste Eindruck eines Produkts beeinflusst die Kaufentscheidung maßgeblich. Gerade beim Auto sind die meisten eitel und wollen perfekt glänzende Oberflächen – fehlerhafter Lack wird nicht toleriert. Daher sorgt eine automatische Lackfehlerkontrolle schon während der Produktion dafür, dass keine fehlerbehafteten Karossen in die Montage gelangen.

Das robotergestützte Inspektionssystem ReflectControl Automotive erkennt Lackfehler zuverlässig und hochgenau. Gerade beim Hochpreisprodukt Automobil ist ein einwandfreier Lack essentiell. Zudem verhält man sich gerade beim Autokauf sehr emotional: Ein potentieller Käufer ist nur dann bereit, sein Geld auszugeben, wenn er vom Gegenwert des angebotenen Produkts überzeugt ist. Dabei spielt die optische Perfektion eine entscheidende Rolle. Denn sie ist es, die maßgeblich für den ersten Eindruck von Qualität verantwortlich ist.

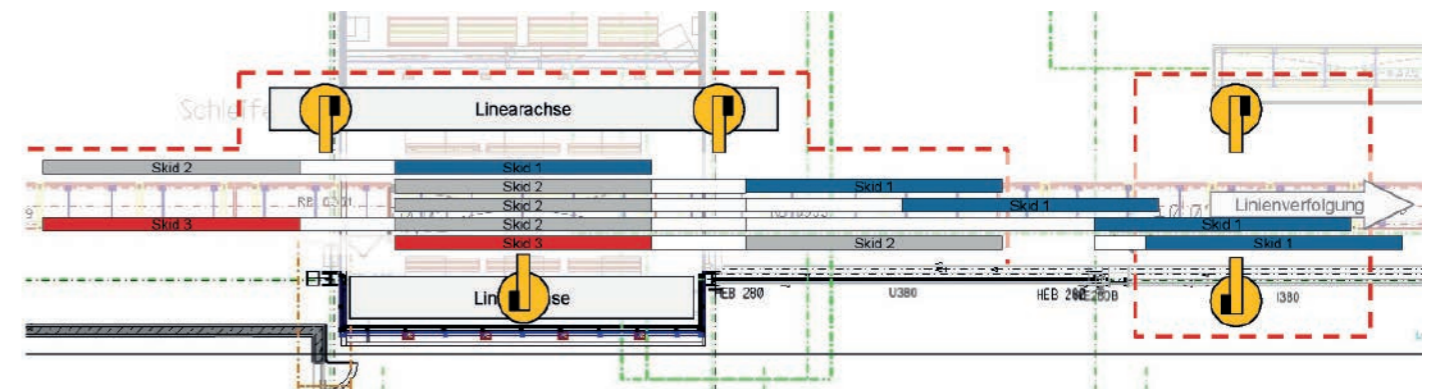
Das von ReflectControl Automotive verwendete Messprinzip der Defektometrie funktioniert ähnlich wie das menschliche Auge im Zusammenspiel mit den für die Reizverarbeitung zuständigen Hirnarealen – nach dem gleichen

Prinzip also, wie wir feinste Fehler wahrnehmen: Gegenstände werden auf Unterschiede in Helligkeit und Intensität untersucht und auf sichtbare, durch Defekte hervorgerufene Abweichungen der Oberflächenbeschaffenheit geprüft. Wir Menschen tun dies oft unbewusst, indem wir den zu untersuchenden Gegenstand gegen das Licht halten oder einfach eine Position einnehmen, in der wir das von der Oberfläche reflektierte Licht wahrnehmen. Auch bei der Defektometrie wird die Oberfläche als Spiegel verwendet. Eine im Sensor integrierte Lichtquelle erzeugt wechselnde, in ihrer Intensität sinusförmig verlaufende Streifenmuster auf dem Fahrzeug. Die durch Lackdefekte verursachten Abweichungen in den gespiegelten Bildern werden von ReflectControl Automotive automatisch erfasst und klassifiziert.

### Fehlerarten und Genauigkeit

Das System arbeitet konstant und ist wesentlich genauer als der Mensch, denn die Erkennungsleistung und die Genauigkeit sind nicht, wie beim Menschen, farb- und tagesformabhängig, sondern bleiben durchgehend hoch. Mit einer Auflösung im Zehntel-Millimeter-Bereich können damit nahezu alle Lackfehler im Grund- und Decklack präzise erkannt werden. Dazu zählen die Fehlerarten wie Einschlüsse, Fussel/Haare, Berührungsspuren, Kleberückstände, Koche, Krater, Lackablösung, Lacktropfen, Läufer, Nadelstiche, Riefen, Schleiffehler, Schweißperlen, Spucker, Stippen, Teil- und Magerlackierung, Verschmutzungen und vieles mehr.

ReflectControl Automotive ist eine industriell eingesetzte Lösung zur automatisierten



Skizze einer automatischen Lackfehlerkontrolle per Roboter in der Linie

Lackfehlererkennung in der Automobilproduktion. Aufgebaut in einer Fertigungslinie, ist die Anlage sowohl für neu gebaute Lackierereien (Greenfield) als auch für existierende Werke (Brownfield) geeignet. Einbau, Inbetriebnahme der Roboter und Anbindung der Sensorik erfolgen bei Stillstand der Linie, im Anschluss daran ist die Anlage sofort betriebsbereit. Eine ausgereifte Software ermöglicht die Einstellung verschiedener Parameter zur Festlegung, welche Fehlergrößen auf den einzelnen Bauteilen relevant sind. Die Anlage kann im Mehrschicht-Betrieb gefahren werden. Bei zukünftigen Modellwechseln ist der Anwender selbst in der Lage, neue Modelle einzurichten.

### Taktzeit gibt Roboteranzahl vor

ReflectControl Automotive wird bereits bei deutschen Automobilherstellern eingesetzt. Bei der Planung neuer Anlagen ist neben der Taktzeit auch die Einbausituation zu berücksichtigen. Welche Fördertechnik ist im Bereich der Inspektionsstation vorhanden? Gibt es Einschränkungen der Linienbreite durch Säulen? Wo soll die Markierung der gefundenen Defekte stattfinden? Aus diesen Faktoren sowie aus der Art der zu inspizierenden Modelle, wird die Anzahl der benötigten Inspektionsroboter berechnet. Dabei werden die von den Robotern anzufahrenden Positionen für eine vollflächige Inspektion der Außenhaut anhand von CAD-Modellen der verschiedenen Fahrzeugtypen festgelegt. Ob Schiebedach, Cabrio oder Kombi – für alle Varianten werden die optimalen Inspektionspositionen berechnet. Beispielsweise kommt

im PKW-Bereich bei einer Taktzeit von 113 Sekunden, das entspricht einem Durchsatz von 32 Fahrzeugen pro Stunde, ein Drei-Roboter-System zum Einsatz. Vor den Nacharbeitungsplätzen werden die Lackfehler automatisch markiert, diesen Vorgang übernehmen zwei speziell ausgerüstete Markierroboter. Auf diese Weise entfällt die ermüdende Suche im Lichttunnel, Lackfehler können sofort und effizient repariert werden.

### Ablauf der Lackfehlerkontrolle

Automobilwerke sind durchgehend mit Fördereinrichtungen ausgerüstet. Auf einem solchen Förderer nähert sich die zu kontrollierende Autokarosserie per Schlitten (Skid) der Inspektionsanlage, wird beschleunigt eingefördert und zum Stillstand gebracht. Nach Beaufschlagung einer 6D-Offset-Korrektur durch die Anlage, um Positionsungenauigkeiten auszugleichen, beginnen die Inspektionsroboter ihre Arbeit. Während das Fahrzeug auf Lackdefekte geprüft wird, nähert sich Schlitten 2 mit der nächsten Karosserie der Anlage. Sobald die Lackfehlerkontrolle beendet ist, wird Schlitten 1 aus- und Schlitten 2 eingefördert. Während nun diese Karosserie auf Fehler geprüft wird, fährt das erste Fahrzeug weiter zur Lackfehler-Markierung, wo die relevanten Defekte automatisch für die Lackreparatur gekennzeichnet werden.

### Fazit: Steigende Qualität, sinkende Kosten

Durch die Nutzung von ReflectControl Automotive wird der Schlupf, also die Anzahl je einer Fahrzeuge, die trotz aufwändiger manueller Kontrollen das Werk mit Lackfehlern

verlassen, deutlich reduziert. Aufgrund der hohen Erkennungsrate lassen sich zudem maßgebliche Einsparungen bei den Reparaturkosten erzielen, denn früh erkannte Defekte können kostengünstiger repariert werden, als später im Fertigungsprozess zutage tretende Lackfehler.

Auch die anstrengende und ermüdende manuelle Überprüfung der Lackoberfläche kann entfallen. So sinken die Reparaturkosten am Polierband und in der Montage, die Reklamationen und die kostentreibenden Rückläufer aus der Montage werden reduziert. Auch unterliegen Roboter keinen Leistungsschwankungen und robotergestützte Messtechnik arbeitet wesentlich exakter und ausdauernder als der Mensch. Ein Potenzial, das auch bei der statistischen Prozesskontrolle genutzt wird. Bei diesem Verfahren werden Produktionsprozesse auf Basis von analysierten Messdaten optimiert. So können bei steigender Produktqualität die Produktionskosten reduziert werden.

### Autor

Kurt Häusler,

Vertrieb Oberflächeninspektionssysteme

### KONTAKT ■■■

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg  
Tel.: +49 8542 168 440  
www.micro-epsilon.de