



www.rhopointinstruments.de



info@rhopointinstruments.de

RoboTAMS
System für die automatische
Messung des gesamten
Erscheinungsbildes

Der neue Standard für die
Oberflächenmessung von Farben
und Lacken



Messung von Lackoberflächen in der Automobilindustrie

Das Rhopoint TAMS liefert Messdaten, die der menschlichen Wahrnehmung entsprechen. Die Ergebnisse sind einfacher zu verstehen und zu kommunizieren.

Um die maximale Wirkung zu entfalten, muss die Beschichtung eines Automobils sofort einen ansprechenden Eindruck auf den Kunden machen. Dies kann nur erreicht werden, wenn das gesamte Oberflächenbild eine *hohe Qualität* und eine perfekte *Harmonie* aufweist.

Rhopoint TAMS™ hat sich als Branchenstandard zur Quantifizierung der Qualität des Erscheinungsbildes etabliert und wurde durch die vierjährige Zusammenarbeit von Rhopoint mit der Volkswagen AG und der AUDI AG inspiriert. Diese innovative neue Technologie ahmt die menschliche Wahrnehmung des Erscheinungsbildes einer Oberfläche nach und liefert neue Parameter, die das Verständnis und Kommunizieren der Informationen zum visuellen Erscheinungsbildes revolutionieren.

Verbesserte Korrelation und einfache Kommunikation sorgen bei Rhopoint TAMS™ für einen entscheidenden Vorteil gegenüber herkömmlichen Methoden, die sehr komplexe Ergebnisse liefern und auf erfahrene Benutzer zur Übersetzung in „echte“ visuelle Informationen angewiesen sind.

Die TAMS-Technologie bietet Möglichkeiten zur:

- Verbesserung der Oberflächengüte
- Einführung optimierter Qualitätskriterien
- Eliminierung der Subjektivität bei der visuellen Beurteilung



RoboTAMS: System für die automatische Messung des gesamten Erscheinungsbildes

Vollständige Integration des TAMS-Messensors in den Inline-Prüfprozess

Funktionen von RoboTAMS:

- Kurze Messdauer
- Größeres Sichtfeld
- Integration in jede SPC
- Berührungsfreie Messungen
- Datenübertragung per Ethernet-Protokoll

Alle Messungen von RoboTAMS sind mit Messungen kompatibel, die mit dem Rhopoint TAMSTM durchgeführt wurden.

RoboTAMS ist für die Bewertung der Deckbeschichtung als Teil der Produktionsstraße bzw. in der Offline-Messzelle vorgesehen. Der Sensor bietet die Möglichkeit, Oberflächenkarten mit hoher Auflösung zu erfassen und Elektrottauchlacke und Rohmaterialien zu messen.

Bei der Betrachtung einer Fahrzeugoberfläche passt das Auge den Fokus mehrere Male intuitiv an. Mit dem Fokus auf die Umgebung nimmt es Bilder von reflektierten Gegenständen wahr, erkennt so Verzerrungen und beurteilt die Bildschärfe (Clarity). Mit dem Fokus auf die Oberfläche werden Welligkeit, Strukturen und Defekte wahrgenommen.

Bewegt sich der Betrachter, wandert die reflektierte Umgebung über die Oberfläche. Diese intuitive Vorgehensweise verbessert die Wahrnehmung von Welligkeit.

Das Gehirn verarbeitet diese Informationen zu Eindrücken über die *Qualität* und *Harmonie*.



Die TAMS-Technologie definiert:

Qualität

Ein einzelner Wert, der das gesamte Erscheinungsbild einer Oberfläche zusammenfasst, wobei 100% für eine absolut glatte Oberfläche mit perfektem optischem Eindruck stehen.

Der TAMS-Qualitätsparameter sagt die visuelle Bewertung durch den Kunden auf Basis von Welligkeits- und Schärfewerten voraus.

Harmonie

Zur Bewertung der Akzeptierbarkeit zweier benachbarter Fahrzeugteile wurde dieser Wert basierend auf umfassenden Studien zur menschlichen Wahrnehmung bei der AUDI AG entwickelt. Er errechnet sich aus den Parametern Welligkeit und Dimension.

Ein Wert $>1,0$ zeigt an, dass die visuelle Qualität der benachbarten Teile vom Beobachter nicht als identisch bzw. als gestört empfunden wird.



TAMS-Wahrnehmung

Die Daten des optischen TAMS-Systems werden mit Hilfe von Wahrnehmungsalgorithmen verarbeitet, die sich auf umfassende Studien zur menschlichen Wahrnehmung stützen.

Schärfe

Schärfe quantifiziert die Genauigkeit der von einer Oberfläche reflektierten Bilder, 100 % steht für perfekte Reflexion.

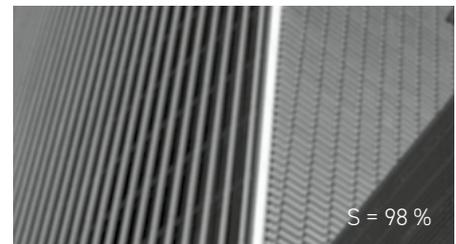
Bei geringer Betrachtungsdistanz (<0,5 m) misst der Parameter SCHÄRFE, wie gut eine Oberfläche feine Details in der Spiegelung darstellt. Bei Showroom-Distanz (1,5 m) quantifiziert die SCHÄRFE Haze (Trübung) und Clarity (Klarheit).



Unscharfe Oberfläche bei geringer Distanz:



Scharfe Oberfläche bei geringer Distanz:



Unscharfe Oberfläche bei Showroom-Distanz:



Scharfe Oberfläche bei Showroom-Distanz:



Kontrast

Kontrast steht in Verbindung mit dem Farbton einer Oberfläche; weiße und metallische Oberflächen haben einen geringen Kontrast, tiefschwarze hingegen 100 %. Kontrast quantifiziert den visuellen Eindruck von Orange Peel- und Haze-Effekten (Trübung), welche bei dunklen Farbtönen mit hohem Kontrast stärker wahrgenommen werden.



Reflexion auf einer weißen Oberfläche



Reflexion auf einer schwarzen Oberfläche





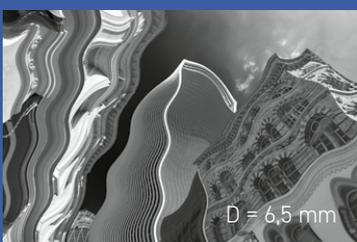
Dimension

Beschreibt die dominierende Strukturgröße bei Showroom-Distanz. Typische Werte liegen zwischen 1 mm und 6 mm. Die dominante Strukturgröße ist für die Bestimmung der Harmonie zweier benachbarter Teile wichtig.

Oberfläche bei Kleinstruktur-Dominanz:



Oberfläche bei Großstruktur-Dominanz:



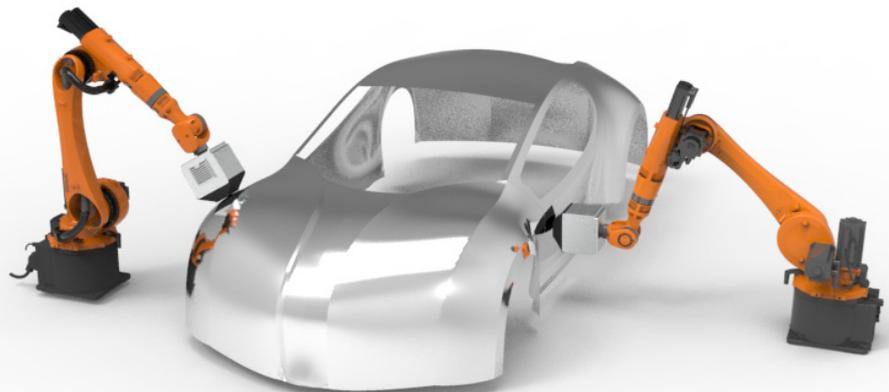
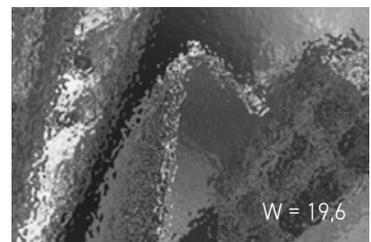
Welligkeit

Die Welligkeit ist ein aus dem menschlichen Empfinden abgeleitetes Maß für den visuellen Eindruck, den die Oberflächenwelligkeit beim Beobachter in Showroom-Distanz (1,5 m) hervorruft. Sie ist ein wesentlicher Faktor bei der Beurteilung des Erscheinungsbildes. Oberflächen mit geringer Welligkeit werden von Betrachtern bevorzugt.

Glatte Oberfläche:

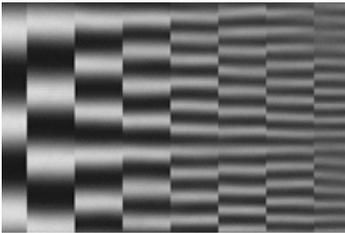


Wellige Oberfläche:



TAMS-Vision

Um eine möglichst genaue Übereinstimmung mit der menschlichen Wahrnehmung zu erzielen, emuliert TAMS das menschliche Verhalten beim Betrachten einer Oberfläche und ändert den Fokus zwischen Oberfläche und reflektiertem Bild.



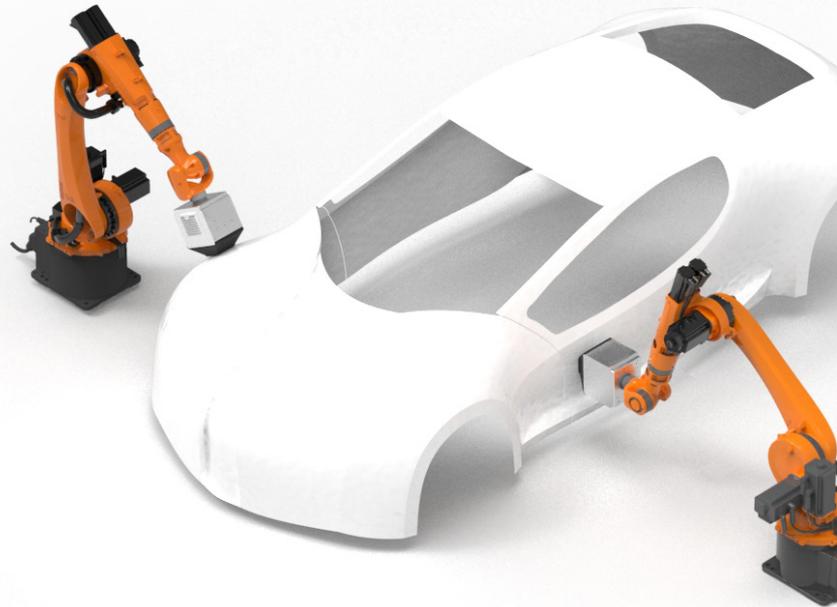
Die Qualität der Bildvermittlung der Oberfläche wird gemessen, hieraus werden Schärfe und Kontrast berechnet.



Die Welligkeit wird anhand der Verzerrung eines reflektierten Bildes berechnet.



Die Oberflächentopographie wird analysiert, um die dominante Struktur zu identifizieren.



Spezifikationen

Schärfe	
Einheiten	S (%)
Minimum (keine sichtbare Reflexion)	0
Maximum (perfekter Spiegel)	100
Messtechnik	Optische Übertragungsfunktion

Welligkeit	
Einheiten	W (W-Einheiten)
Minimum	0
Maximum (typisch)	30
Messtechnik	Bildanalyse auf Verformung reflektierter Linien
Korrelation	AUDI AG MDS-Wahrnehmungsstudie

Qualität	
Einheiten	Q (%)
Minimum	0
Maximum (typisch)	100
Algorithmus	Berechnung aus Schärfe und Welligkeit
Korrelation	VW AG-Wahrnehmungsstudie

Kontrast	
Einheiten	C (%)
Minimum (perfektes diffuses Weiß)	0
Maximum (perfektes Schwarz)	100
Messtechnik	Optische Übertragungsfunktion

Dimension	
Einheiten	D (mm)
Minimum	0,5
Maximum (typisch)	8
Messtechnik	Phasenmessende Deflektometrie
Korrelation	AUDI AG MDS-Wahrnehmungsstudie

Harmonie	
Einheiten	H (H-Einheiten)
Minimum	0
Maximum (typisch)	8,9
Algorithmus	Berechnung aus Welligkeit und Dimension
Korrelation	AUDI AG MDS-Wahrnehmungsstudie

Messsensor	
Vollständig geschlossenes Gerät mit integrierter Datenerfassung und -analyse	✓
Messbereich	50 x 60 mm FOV (Sichtfeld)
Kompatible Ergebnisse	mit Rhopoint TAMSTM
Messdauer	< 2 Sekunden
Räumliche Auflösung	32 µm/Pixel
Ausgabe der Ergebnisse	.CSV
Erkennung von Positionierungsfehlern	✓
Kalibrierungsstation für Geräteprüfung und Fokuseinstellung	✓
Eingebautes System zur Reduzierung der Kontamination optischer Komponenten	✓

Stromversorgung und Anschlüsse	
Anschluss	LAN (Ethernet)
Flexible Anschlussmöglichkeiten	✓
Stromversorgung	24 Volt (max. Stromstärke: 3 A)
Verschiedenste Optionen zur Montage am Roboter	✓

Rhopoint Instruments Ltd
 Rhopoint House, Enviro 21 Park, Queensway Ave S,
 St Leonards, TN38 9AG, UK
 T: +44 (0)1424 739 622
 E: sales@rhopointinstruments.com
 www.rhopointinstruments.com

Rhopoint Americas Inc.
 1000 John R Road, Suite 209, Troy,
 MI 48083, USA
 T: 1.248.850.7171
 E: sales@rhopointamericas.com
 www.rhopointamericas.com

Rhopoint Instruments GmbH
 Seebauer Office Center, Am Weigfeld 24,
 83629 Weyarn, Deutschland
 T: +49 (0)9337 900-4799
 E: info@rhopointinstruments.de
 www.rhopointinstruments.de

