

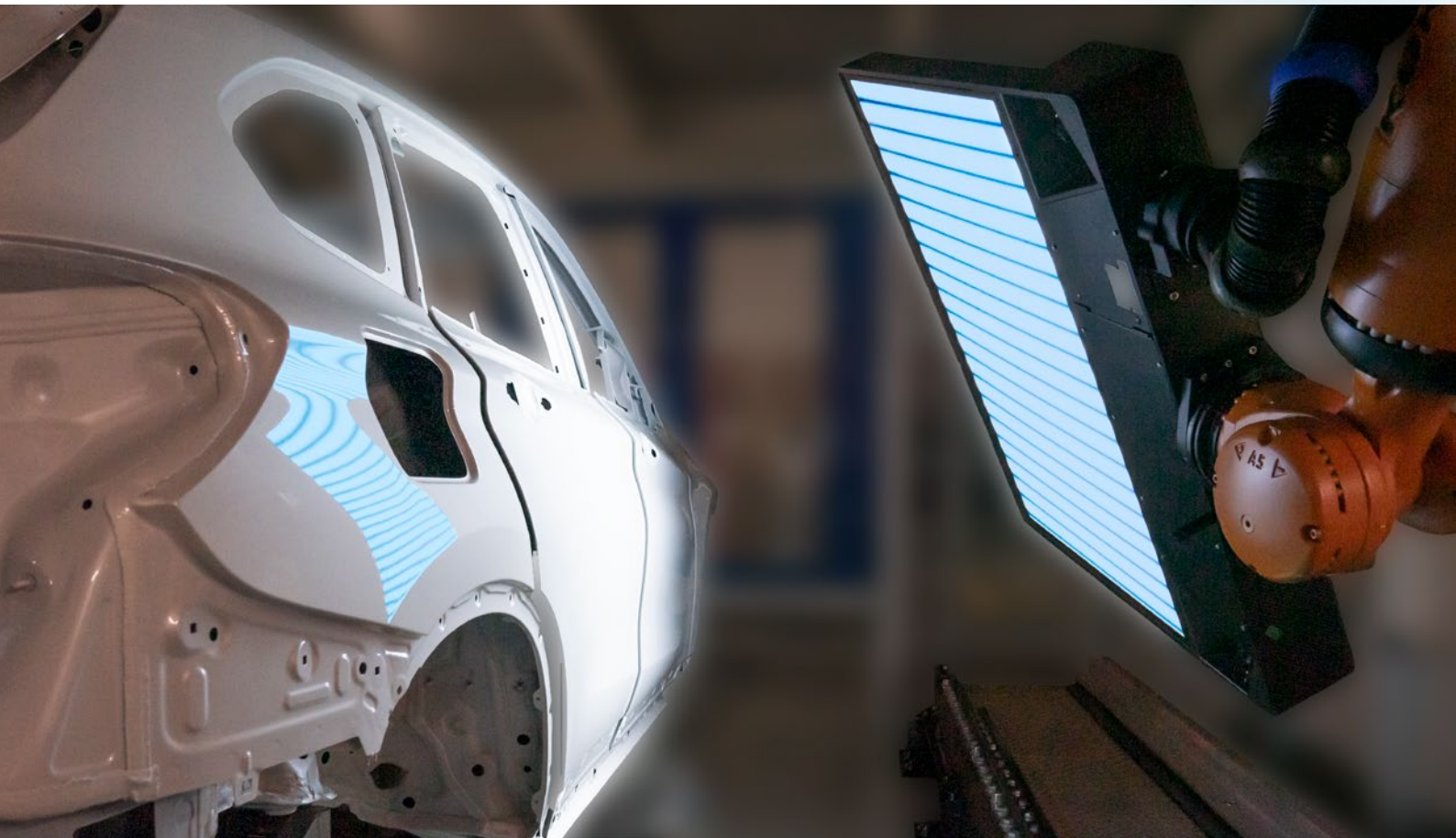


Mehr Präzision.

reflectCONTROL Automotive

Führend in der vollautomatischen Oberflächeninspektion

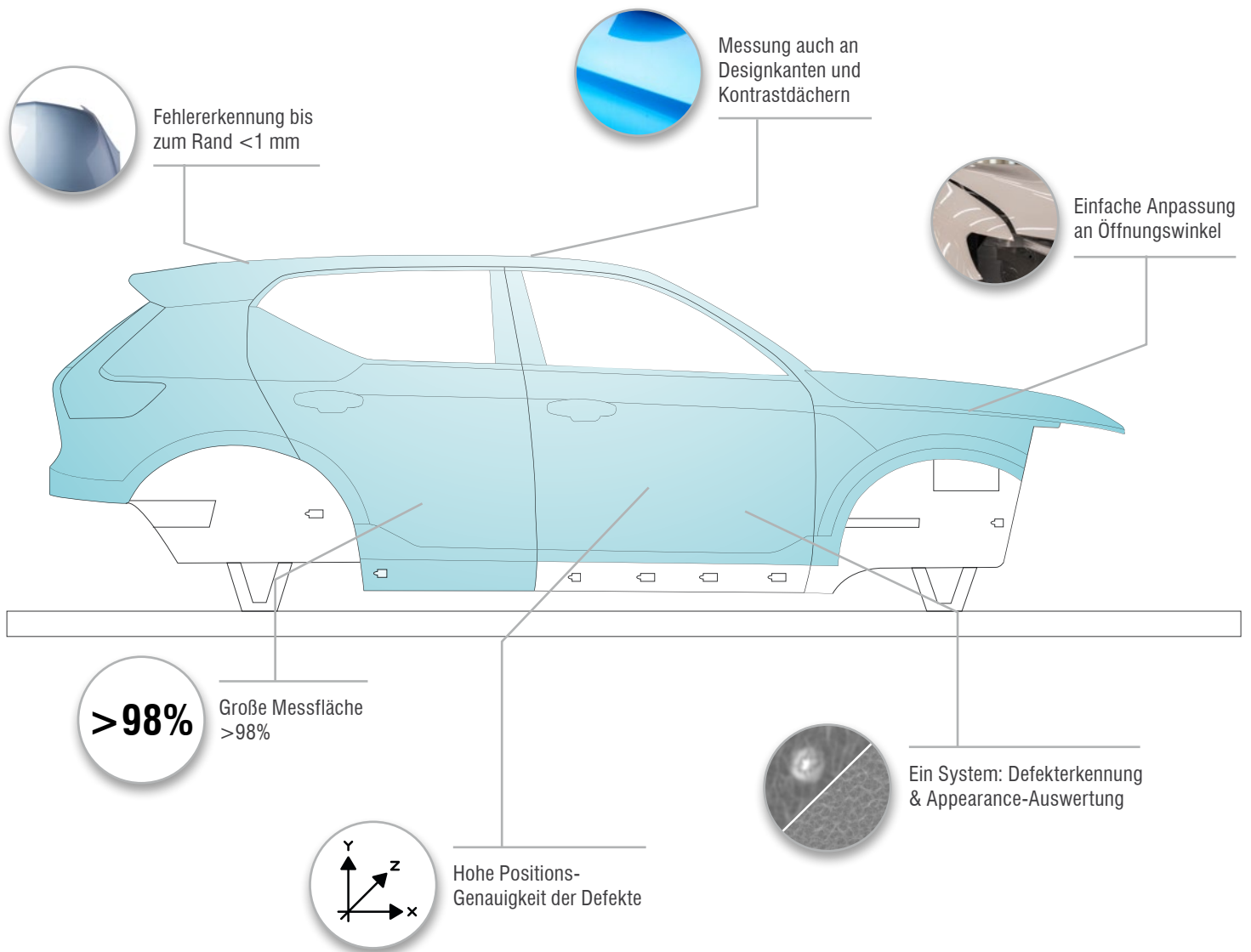




Führend in der vollautomatischen Oberflächeninspektion

reflectCONTROL Automotive ermöglicht die vollautomatische Inspektion von lackierten Karosserien. Die robotergestützten Systeme ermöglichen die Erkennung, dreidimensionale Vermessung und Klassifizierung typischer Lackdefekte wie Einschlüsse, Krater und Läufer.

Aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit sind reflectCONTROL Systeme herkömmlichen Lichttunneln und statischen Systemen überlegen. Sie überzeugen durch hohe Präzision gepaart mit einer hohen Reproduzierbarkeit und lassen sich problemlos mit automatischen Abarbeitungssystemen und Markiersystemen kombinieren. Somit ermöglicht reflectCONTROL Automotive einen vollautomatischen Prozess von der Lackfehlerinspektion über die Auswertung bis hin zur automatischen Nachbearbeitung.



Überlegene Technologie für die automatische Fehlererkennung

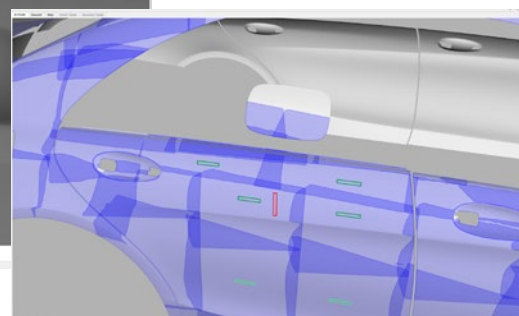
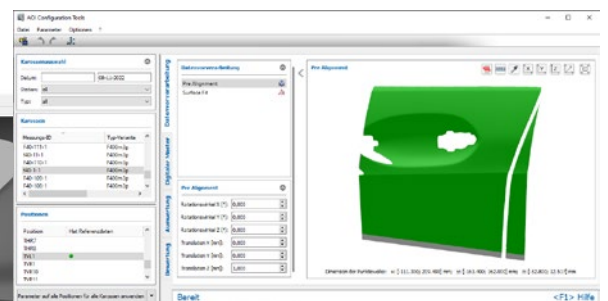
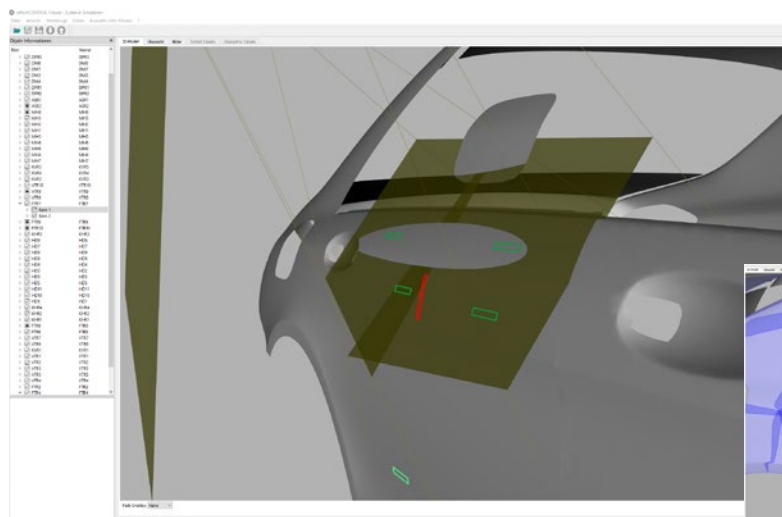
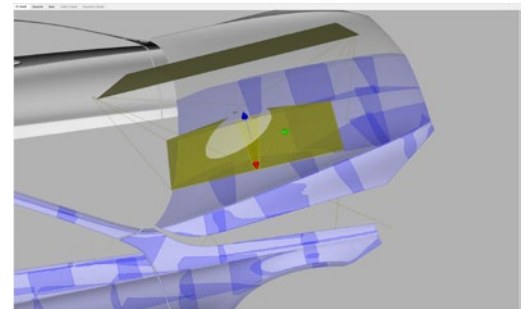
Das Messprinzip der phasenverschiebenden Deflektometrie ermöglicht objektive Prüfprozesse unabhängig von menschlichen Faktoren wie Müdigkeit oder Konzentrationsschwäche. Intelligente Bildverarbeitungsalgorithmen wandeln die gemessenen Daten in drei verschiedene Kanäle um: lokale Krümmung, Reflektivität und Basisintensität. Durch die intelligente Auswertung dieser Kanäle werden Anomalien in Form, Reflexionsgrad und Kontrast erkannt.

Softwarepaket reflectCONTROL Automotive



Leistungsstarke Software

Neben der Messtechnik-Hardware umfassen die reflectCONTROL Systeme eine leistungsstarke Softwareplattform. Darin enthalten sind Tools zum Einrichten und zur Bahnplanung. Der rcViewer bietet Möglichkeiten zur 3D-Ansicht der Defekte sowie Ansichten der kompletten Karosserie und ihrer Bewertungszonen. Ein integrierter Appearance-Viewer bietet Möglichkeiten zur Ansicht und Auswertung der definierten Oberflächenbewertungen.

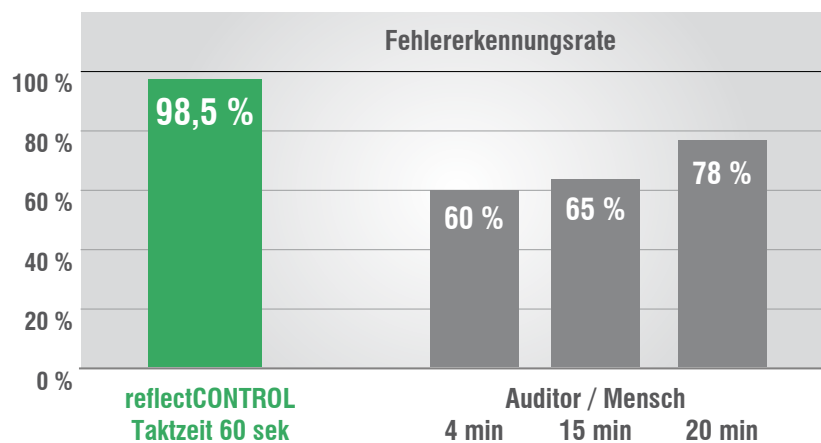


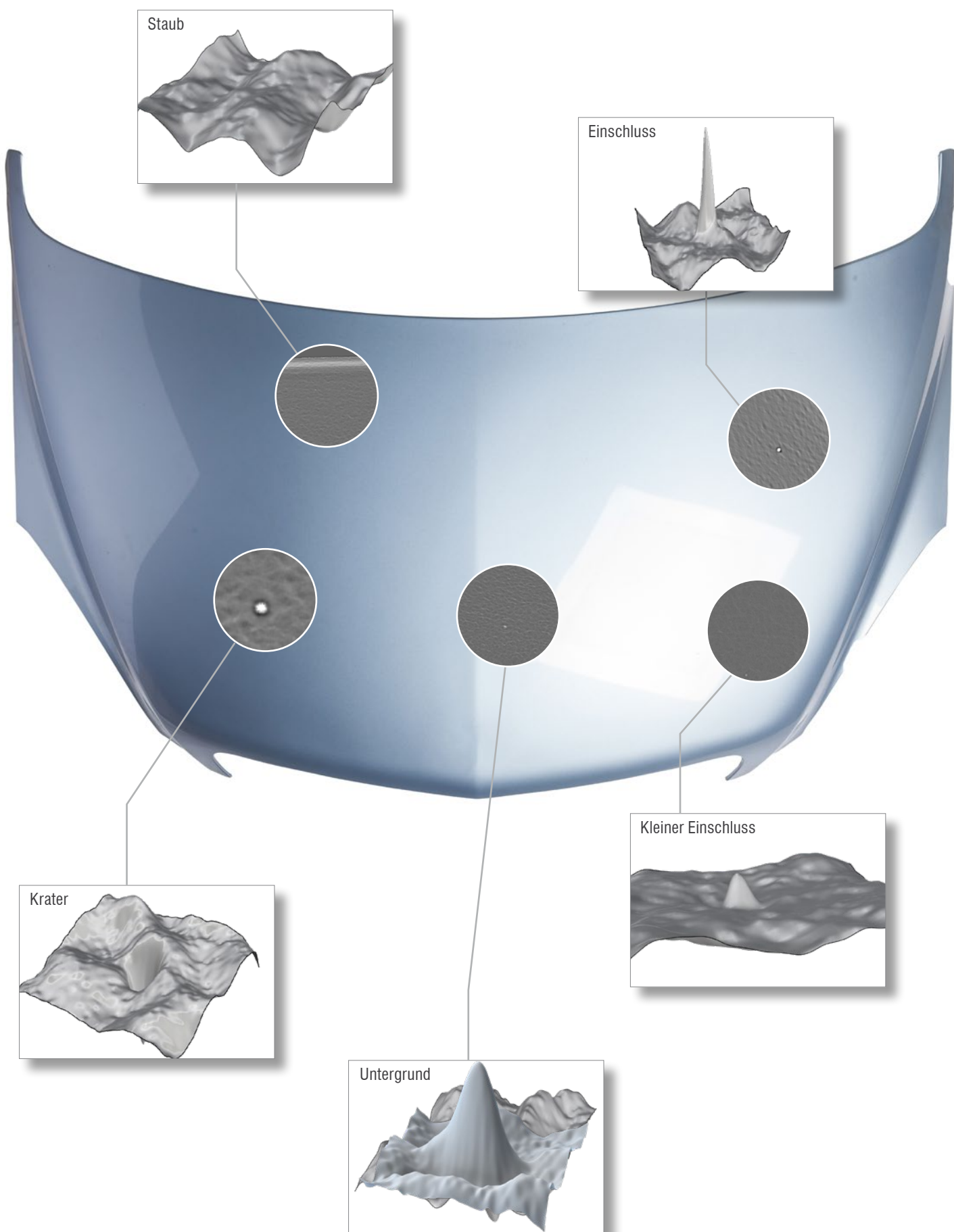
Unübertroffene Erkennungsrate mit reflectCONTROL

Bei der visuellen Oberflächeninspektion werden üblicherweise Erkennungsraten von lediglich 65 % erreicht. Selbst bei einer zeitaufwendigen Offline-Inspektion werden nicht mehr als 78 % aller Defekte erkannt.

Mit reflectCONTROL Automotive erreichen Automobilhersteller eine Erkennungsrate von über 98,5% – immer reproduzierbar, unabhängig von der Karosierfarbe und der Leistungsfähigkeit des Auditors. Dank der präzisen 3D-Fehlerrekonstruktion wird eine maximale Übereinstimmung mit den Vorgaben des Auditors erreicht. Aufgrund der hohen Positionsgenauigkeit werden die Fehler exakt detektiert und lokalisiert, was die Grundlage für automatische Nachbearbeitungen darstellt.

Das Inspektionssystem erreicht eine überragende Abdeckung und detektiert Fehler bis < 1 mm zum Rand. Die Messung kann auch an Designkanten erfolgen und wird flexibel an den Öffnungswinkel beweglichen Bauteile wie Türen und Klappen angepasst.



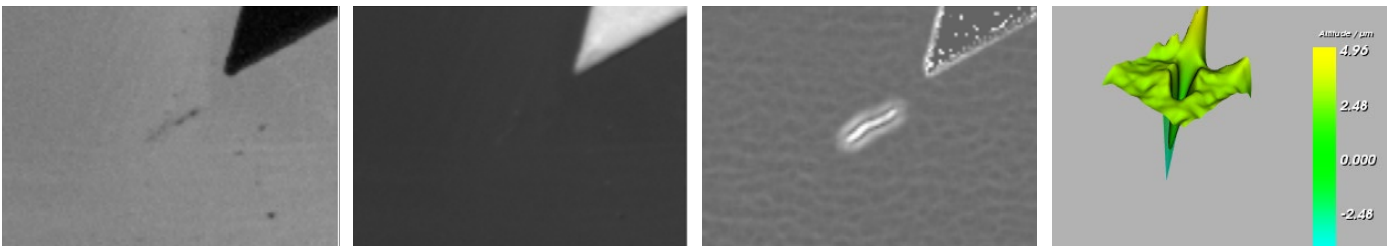


KI-basierte Klassifizierung

Die reflectCONTROL Klassifizierung kann mithilfe von KI optimiert werden. Hierzu stellt Micro-Epsilon ein Tool zur Verfügung, das Anwender anhand von Defektdaten trainieren können. Je mehr Daten eingelernt werden, desto mehr Informationen stehen zur Optimierung der Fehlerklassen zur Verfügung.

Anwender können die generierten Daten für eigene Auswertungen und Statistiken nutzen. Beispielsweise lassen sich Fehleranhäufungen erkennen und zur Prozessverbesserung heranziehen. Hierdurch werden automatische Nachbearbeitungen immer weiter optimiert.

Aufgrund der herausragenden Funktionalität erreichen reflectCONTROL Systeme eine größtmögliche Flächenabdeckung. Dabei werden Defekte mit einer Positionsgenauigkeit von ± 3 mm auf der Fahrzeugoberfläche lokalisiert. Jedem Defekt werden durch die einzigartige 3D-Rekonstruktion Merkmale wie Höhe, Tiefe und Volumen hinzugefügt. Alle gesammelten Daten werden in einem XML-File abgespeichert und stehen dem Anwender jederzeit zur Verfügung.



Umfangreiche Datenbasis mit 3D-Rekonstruktion

Beim Klassifizieren erkennen intelligente Algorithmen die Art des Defekts, beispielsweise Krater, Einschlüsse oder Läufer. Dafür werden neben den 2D-Daten auch 3D-Daten herangezogen und echte geometrische Merkmale genutzt.

Die klassifizierten Defekte können als 3D-Daten ausgegeben werden. Dadurch können Anwender auf die genauen Maße des Defekts zurückgreifen und umfangreiche Analysen einleiten. Alle Daten lassen sich jederzeit in Qualitätsmanagement-Systeme übertragen. Die Klassifikation in Kombination mit den 3D-Daten bildet die Basis für Folgeprozesse wie Bearbeitung und Lasermarkierung.

Die reflectCONTROL Software lernt von all den gesammelten Daten und wird so zunehmend „intelligent“. Mit der umfangreichen Datenbasis lassen sich Frühwarnsysteme aufbauen, um Fehlerketten frühzeitig zu erkennen und Verbesserungspotentiale zu ermitteln. Beispielsweise können Warnschwellen beim Überschreiten bestimmter Defektanhäufungen gebildet werden. Mit Heatmaps können Fehlerschwerpunkte lokalisiert werden und Rückschlüsse auf bestimmte Vorprozesse gezogen werden.

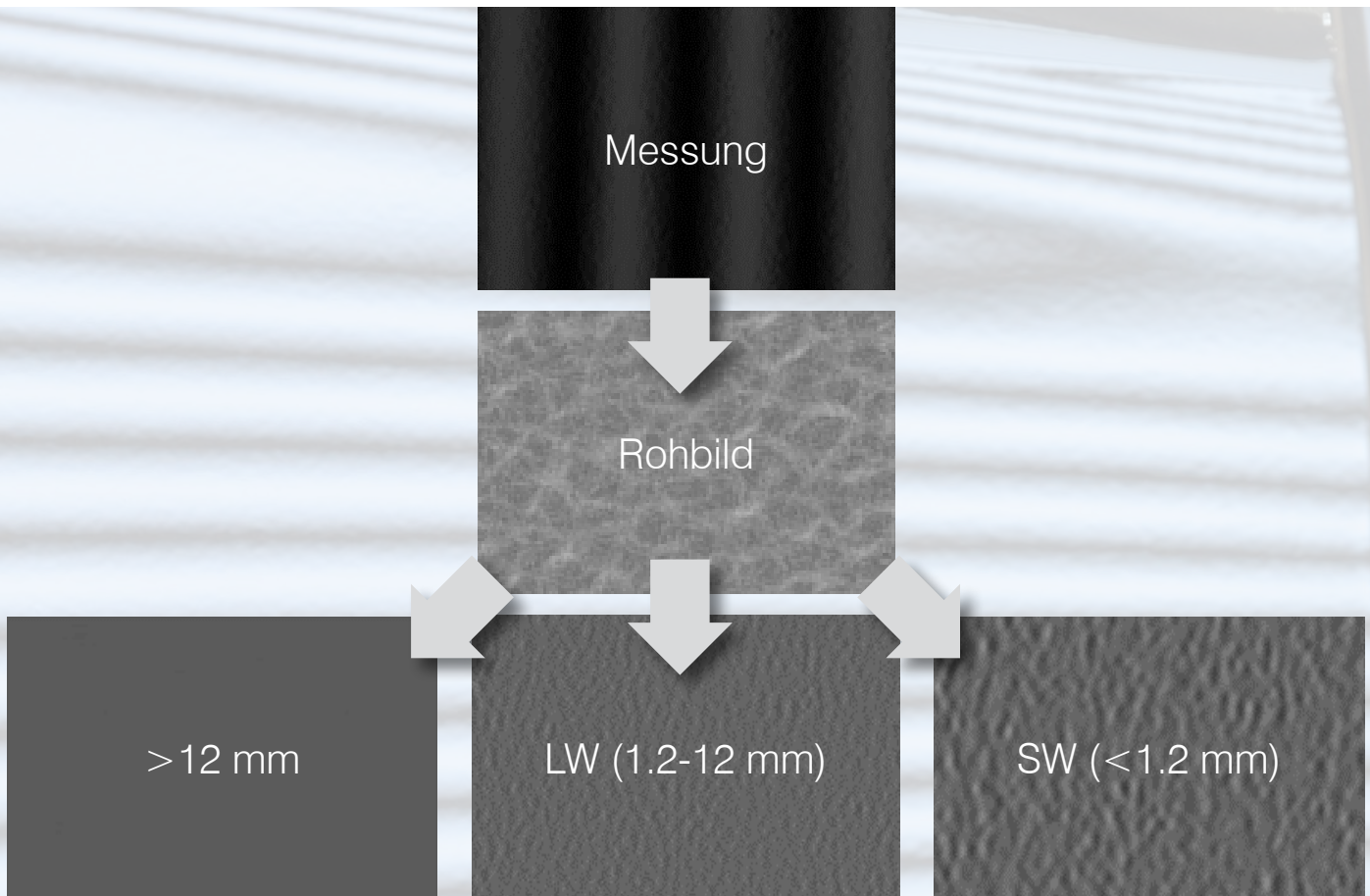


Automatisches Setup aller Karosseriefarben

Die reflectCONTROL Inspektionssysteme erkennen nahezu 100% aller relevanten Fehler, unabhängig von der Lackfarbe. Die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse bleibt dabei konstant hoch.

Die innovativen reflectCONTROL Systeme bieten dabei die Möglichkeit zur automatischen Farbkalibrierung. Insbesondere bei Individuallackierungen und neuen Modellpaletten ist das ein wichtiger Vorteil.

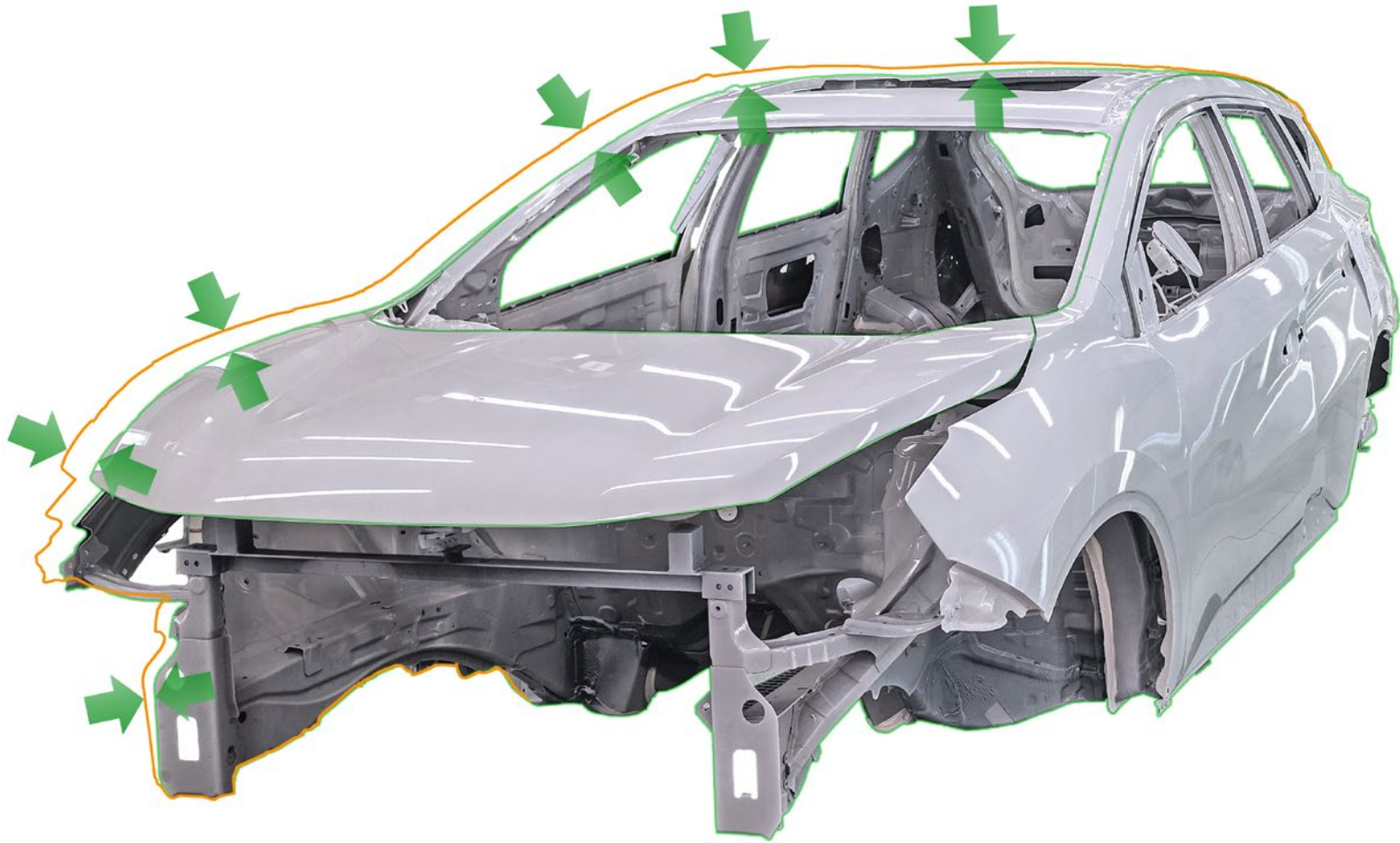
Wird von der Produktion ein neuer Farbcode übergeben, richtet das System die Parametersätze automatisch ein und ordnet diese dem neuen Farbcode zu. Die Parametersätze können auf Wunsch automatisch übernommen werden oder zur manuellen Freigabe weitergeleitet werden. Die neu erstellten Parametersätze werden automatisch an weitere Inspektionzellen verteilt.



Inline-Appearance Messung ohne zusätzliche Hardware

Mit den reflectCONTROL Systemen kann die Appearance auf Basis der vorhandenen Bilder ausgewertet werden. Dafür ist keine zusätzliche Hardware erforderlich. Für die Appearance-Auswertung wird die vorhandene Lackstruktur in ihre spektralen Anteile zerlegt. Die Anteile werden in unterschiedlichen Frequenzbereichen zusammengefasst, zum Beispiel Short Wave oder Long Wave. Die integrierte Appearance-Auswertung überzeugt durch hohe Wiederholbarkeit und erfolgt vollintegriert und berührungslos.

Für die Appearance-Auswertung lassen sich beliebig viele Messpositionen definieren, was einer vollflächigen Appearance-Messung entspricht – bei einer beliebigen Anzahl von Fahrzeugen. Durch die Inline-Auswertung können Trends frühzeitig erkannt und dokumentiert werden.



Integrierte 6D-Offsetkorrektur

Die reflectCONTROL Inspektionssysteme verfügen über eine integrierte Offsetkorrektur, die Positionstoleranzen schnell kompensiert. Erreicht eine Karosserie die Inspektionzelle, erfassen die reflectCONTROL Systeme drei geometrische Merkmale auf der Karosserie und errechnen daraus die Lage im Raum. Die Messpositionen der Sensoren werden daraufhin angepasst, wodurch sich die Messung schnell, präzise und wiederholgenau durchführen lässt.

Einfaches Einlernen neuer Karosserietypen

Das Einlernen neuer Karosserietypen kann direkt durch den Anwender erfolgen. Dafür steht ein Simulationstool zur Verfügung, mit dem die Bahnplanung unter Berücksichtigung der geforderten Taktzeit erfolgen kann. Dank der robotergestützten Inspektion können neue Fahrzeugtypen schnell adaptiert werden.

Konfigurierbar je nach Durchsatz

Die reflectCONTROL Systeme bestehen aus Sensor, Roboter, Rechner sowie Software- und Schnittstellenpaket. Je nach Anforderung stehen verschiedene Versionen des Systems zur Verfügung, die sich je nach Kundenwunsch konfigurieren lassen. Die Anzahl der benötigten reflectCONTROL-Sensoren und -Roboter kann flexibel an den Bauraum und an den geforderten Durchsatz angepasst werden.

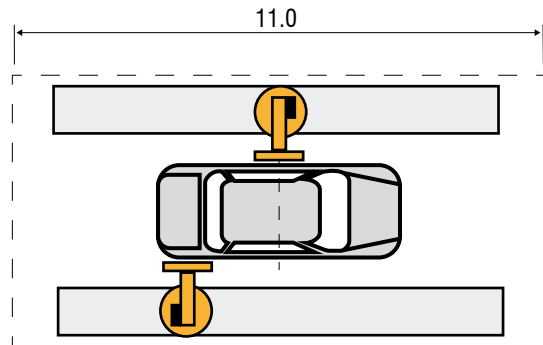
Beispiel-Konfigurationen für einen Mittelklasse-Wagen

Anzahl Roboter	2	3	4
Inspektionszeit netto (Sek.)	73	49	36
Taktzeit (Sek.)	96	69	56
Einheiten pro Stunde	38	52	64

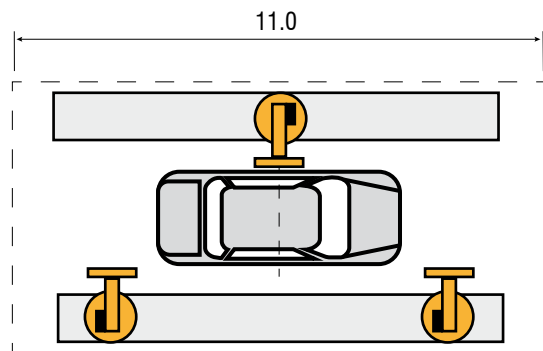
Automatisches Einrichten neuer Karosserien ohne Änderung an der Hardware

Werden neue Modelle oder Lackierungen in die Fertigungsstraße aufgenommen, kann die Inspektion ohne Änderungen an der Hardware fortgeführt werden. Dank der robotergeführten Inspektion werden geometrische Änderungen der Karosserie einfach adaptiert.

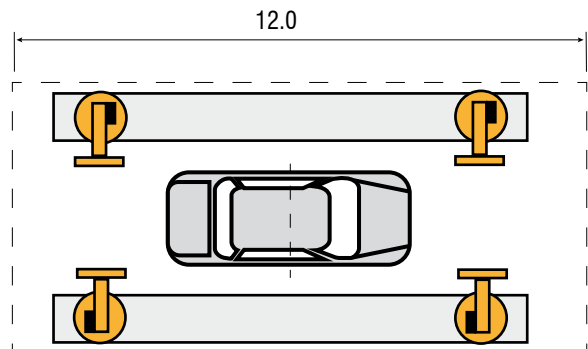
2 Inspektionsroboter



3 Inspektionsroboter



4 Inspektionsroboter



Ein Ansprechpartner für die komplette Projektierung

Als Generalunternehmer wickelt Micro-Epsilon die komplette Projektierung ab. Dies umfasst neben der Messtechnik den Roboteraufbau, die Planung, die Integration in vorhandene Steuerungen sowie die Implementierung von Daten- und Softwareschnittstellen. Ebenfalls erhalten Sie Pakete für den regelmäßigen Service und die Wartung der Anlagen.



Statische Systeme oder Multi-Roboter-Konfigurationen: Fragen Sie uns an!

100% Inline Inspektion von Rohkarosserien

Mit dem surfaceCONTROL bietet Micro-Epsilon ein Inspektionssystem zur Defekterkennung auf Roh-Karosserien. Das System nutzt die gleiche Hard- und Softwarebasis wie die reflectCONTROL Systeme und kann nahtlos in den Fertigungsprozess integriert werden.



Automatische Defekt-Reparatur

Die hohe Datenqualität gepaart mit der Auflösung und Positionsgenauigkeit der Defekte bilden die Basis für automatische Nachbearbeitungen. Der Defekttyp und die exakte Positionierung wird von den reflectCONTROL Systemen an das Reparatursystem übergeben.

Die automatische Defekt-Reparatur erfolgt über weitere Roboter mit aktiver Kraftregelung, die mit jeweils einem Schleif- und Polierkopf in Dual-Montage ausgestattet sind. Dieser schleift den Defekt zunächst ab, um ihn anschließend zu polieren.

Optische Defekt-Markierung

Über ein Lasermarkiersystem wird die Fehlstelle im Anschluss als bearbeitet markiert. Hiermit lassen sich bei Bedarf weitere Defekte markieren, die manuell nachbearbeitet werden müssen. Das System weiß zu jeder Zeit, welcher Roboter gerade welche Punkte bearbeitet beziehungsweise welche Defekte bereits bearbeitet wurden.