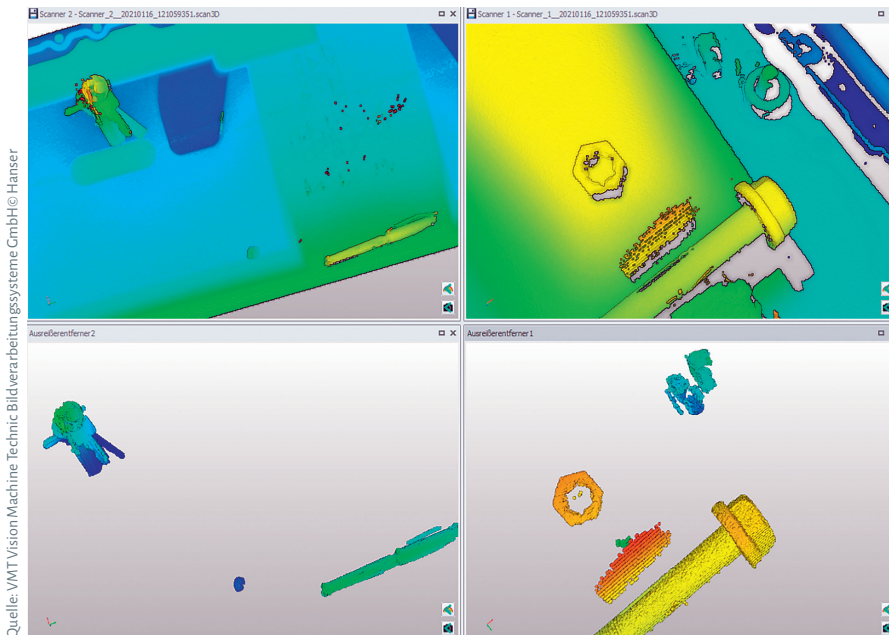


3D-Vision in der automatisierten Montage

Zuverlässige Fremdkörperdetektion in automatisierten Montageprozessen

Unerwünschte Fremdkörper in automatisierten industriellen Montageprozessen können zu einer Zerstörung von Werkstücken, Greifern oder Werkzeugen führen und im schlimmsten Fall, bei kontinuierlicher Fließfertigung, einen unerwünschten Produktionsstillstand hervorrufen. Um dies sicher zu vermeiden, hat die VMT Vision Machine Technik Bildverarbeitungssysteme GmbH mit VMT ClearSpace 3D eine zuverlässige 3D-Visionlösung entwickelt, die sogar kleinste Fremdkörper sicher detektieren kann.

Matthias Fiedler, Andreas Redekop



Visualisierung der erkannten Fremdkörper mit MSS

Millimeter zu detektieren und im Folgenden durch eine nachgelagerte Feindetektion Objekte mit Abmessungen ab fünf Millimetern zu erkennen. Je nach gewählter Sensorik, lässt sich dieses Raster allerdings in beide Richtungen skalieren, sodass sehr große und auch mikroskopisch kleine Objekte auf die gleiche Weise zuverlässig untersucht werden können. Insgesamt überzeugt VMT ClearSpace 3D durch eine hohe Abbildungsgüte und Genauigkeit, die bereits kleinste Gegenstände wie Schrauben, Muttern, vergessene Werkzeuge, Absplittierungen oder andere Kleinteile erkennt und so dazu beiträgt, Störungen im Montageprozess zu vermeiden.

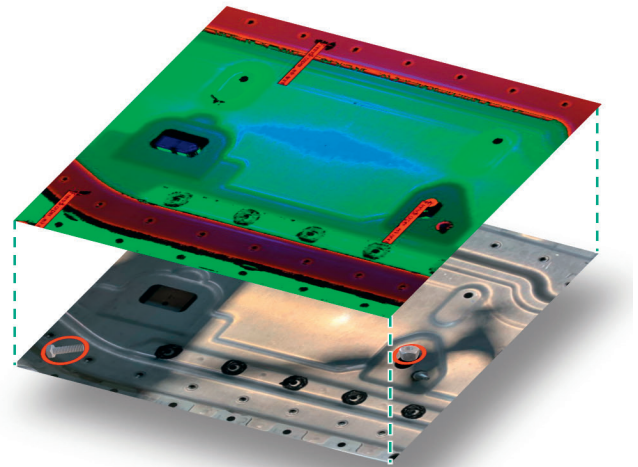
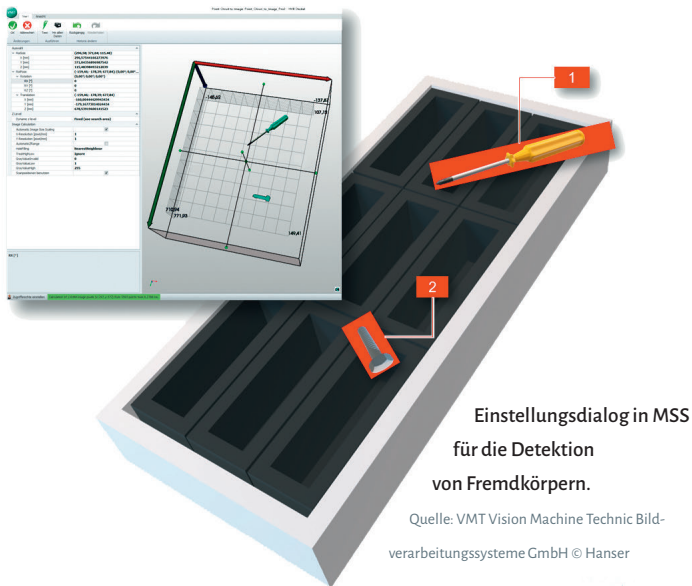
Objektaufnahme per Stereovision

In einem kritischen Fügeprozess der automobilen Hochvolttechnologie werden Batteriemodule von Robotern in Schutzgehäuse eingesetzt. Hierfür hat VMT ein Lösungskonzept auf der Basis von zwei Stereo-Visionssensoren VMT DeepScan mit integrierter Projektoreinheit entwickelt. Mit der Systemlösung ist es möglich, statische Szenen schnell und mit hoher Genauigkeit in 3D zu scannen. Die Szene wird mit bis zu drei Millionen Bildpunkten in Form einer 3D Punktwolke mit einer Tiefenauflösung von 100 µm abgetastet. Die Stereosensoren »»

Das Bildverarbeitungssystem VMT ClearSpace 3D ist so ausgelegt, dass es sowohl mit eigenen 3D-Sensoren wie dem VMT DeepScan als auch mit 3D-Sensoren anderer Hersteller und Technologien (z.B. Lasertriangulationssensoren) ausgerüstet werden kann. Dabei ist die richtige Auswahl von geeigneter Sensorik ein wesentlicher erster Schritt, um einen hohen Deckungsgrad zwischen der Technik und der Lösungsanforderung zu erreichen. Damit das gelingt, erfolgen

Voruntersuchungen, Machbarkeitsstudien oder Konzeptevaluierungen, die VMT in eigenen Versuchslabors durchführen kann.

Die Auswertung der Messergebnisse im späteren Betrieb erfolgt in der VMT-Softwareplattform VMT MSS, die unter anderem eine Vielzahl von Konfigurations-, Auswertungs-, Analyse- und Konnektivitätsoptionen bietet. In bisher umgesetzten Applikationen ermöglicht es das zweistufige Auswerteverfahren, zunächst größere Fremdkörper mit Abmessungen ab zehn



verfügen über ausreichend Lichtleistung, um von der Objektoberseite genügend auswertbare Remissionen zurückzuerhalten, Fremdlichteinflüsse zu kompensieren und so eine hohe Abbildungsgüte und Messgenauigkeit sicherzustellen.

Referenzebene als Maß der Dinge

Ausgehend von den in 3D gemessenen Distanzwerten, errechnet die Softwareplattform VMT MSS (MultiSensorSystem) zunächst ein 3D-Modell der Objektoberfläche als Grundebene – und legt danach eine virtuelle Referenzebene zunächst für größere Objekte darüber. Im nächsten Schritt vergleicht MSS die Werte der Soll-Punktwolke

mit der gemessenen Ist-Punktwolke. Stör-objekte, die in die Referenzfläche hineinragen und eine bestimmte flächige Ausdehnung aufweisen, werden als Fremdkörper detektiert und ein automatisch ablaufender Montageprozess gestoppt. In der zweiten Auswertestufe werden die Kantenlängen – und damit die Grenzhöhe für die Detektion, noch einmal halbiert. Gleichzeitig wird die Punktwolke in ein Höhenprofil umgerechnet, wodurch jetzt auch filigrane Elemente zuverlässig erkannt werden können. In beiden Auswertestufen werden die erkannten Gegenstände sowohl in der MSS-Softwareplattform als auch auf dem Bedien-Terminal der Maschine visualisiert.

Auswahl der Sensortechnologie

Bei der Fremdkörpererkennung mit VMT ClearSpace 3D ist es wichtig, die applikations- und prozesstechnischen Rahmenbedingungen zu kennen, um das geeignete Sensorkonzept auszulegen. Aktuell herrschen zwei Ansätze vor: die Triangulation mit Lasersensoren und 3D-Sensoren wie VMT DeepScan. Letztere sind in der Regel dann von Vorteil, wenn große Messabstände sowie eine hohe Scanqualität und Messauflösung erforderlich sind. 3D-Stereokamera bieten dabei noch überall dort deutliche Leistungsreserven, wo der Triangulationssensor aufgrund seiner Arbeitsweise – mögliche Hinterschnidungen, längere Aufnahmezeiten – an Grenzen stößt. Dafür sind diese exakter, mechanisch einfacher zu positionieren und erreichen durch den lichtintensiven Laserstrahl eine höhere Fremdlichtsicherheit. Beide Technologien haben ihre Daseinsberechtigung. Welche

sich in der konkreten Applikation besser eignet, entscheidet sich während der Planungs- und Konzeptionierungsphase.

Stand alone oder Vision-integriert

Da die Visionlösung VMT ClearSpace 3D auf der Software VMT MSS aufsetzt, kann sie als eigenständige Lösung zur Fremdkörpererkennung implementiert werden. Alternativ bietet die Softwareplattform die Option, VMT ClearSpace 3D als Add-on ergänzend zu anderen Visionlösungen von VMT zu betreiben – beispielsweise bei der Optimierung des Einsatzes von Gapfillern bei der Herstellung von Elektro- und Hybridfahrzeugbatterien. Hierbei werden Akkumodule in Batteriefächer integriert, deren Fachboden produktionsbedingte Toleranzen aufweisen kann. Sogenannte Gapfiller gleichen diese Toleranzen aus und sind zugleich für das Batteriewärmemanagement unerlässlich. Sie sind aber schwer und teuer – und sollen daher nur minimal dosiert werden.

Mit Hilfe des Visionssystems VMT ShapeFill 3D werden diese lokalen Leerräume ermittelt, damit der Gapfiller in der richtigen Menge eingebracht werden kann, um neben dem Ausgleich der Maßtoleranzen auch für eine flächige, wärmeleitende Verbindung zwischen Batteriefachboden und Akku-Unterseite zu sorgen. In dieser Applikation wird parallel zur eigentlichen Messaufgabe mit VMT ClearSpace 3D eine zuverlässige Fremdkörpererkennung im Batteriefach durchgeführt. Bereits kleine Objektgeometrien (z.B. die einer Schraube) werden zuverlässig detektiert und gemeldet. Dadurch können Havarien bei der Batteriemontage zuverlässig vermieden werden. ■

INFORMATION & SERVICE

AUTOR

Matthias Fiedler ist Produktmanager bei der VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme GmbH, Mannheim.

Andreas Redekop ist Projektmanager 3D Inspektion bei der VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme GmbH..

UNTERNEHMEN

VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme GmbH, Mannheim, liefert individuelle, schlüsselfertige Bildverarbeitungs- und Lasersensorsysteme für alle Industriesparten. VMT-Lösungen basieren auf eigenentwickelten Produktlinien, welche das gesamte Applikationsspektrum abdecken.

KONTAKT

VMT Machine Vision Technic
Bildverarbeitungssysteme GmbH
Katrin.Mellein@vmt-systems.com