



10 | 3D-Laser-Profilsensor mit zwei Kameras

23423435345464
5446565464656646
657656567
786768
67866876876
786768678
786767

534547657568
675756756756
786787688
787867



 RAUSCHER

Titelbild: Rauscher GmbH

14 Vision 2021

Wie geht es weiter mit der Weltleitmesse der Bildverarbeitung?

20 10GigE Vision

Überblick über aktuelle 10GigE-Kameras and Anbieter

48 Schwerpunkt 3D

Bildverarbeitung und Messtechnik in 3D – Anwendungen & Systeme

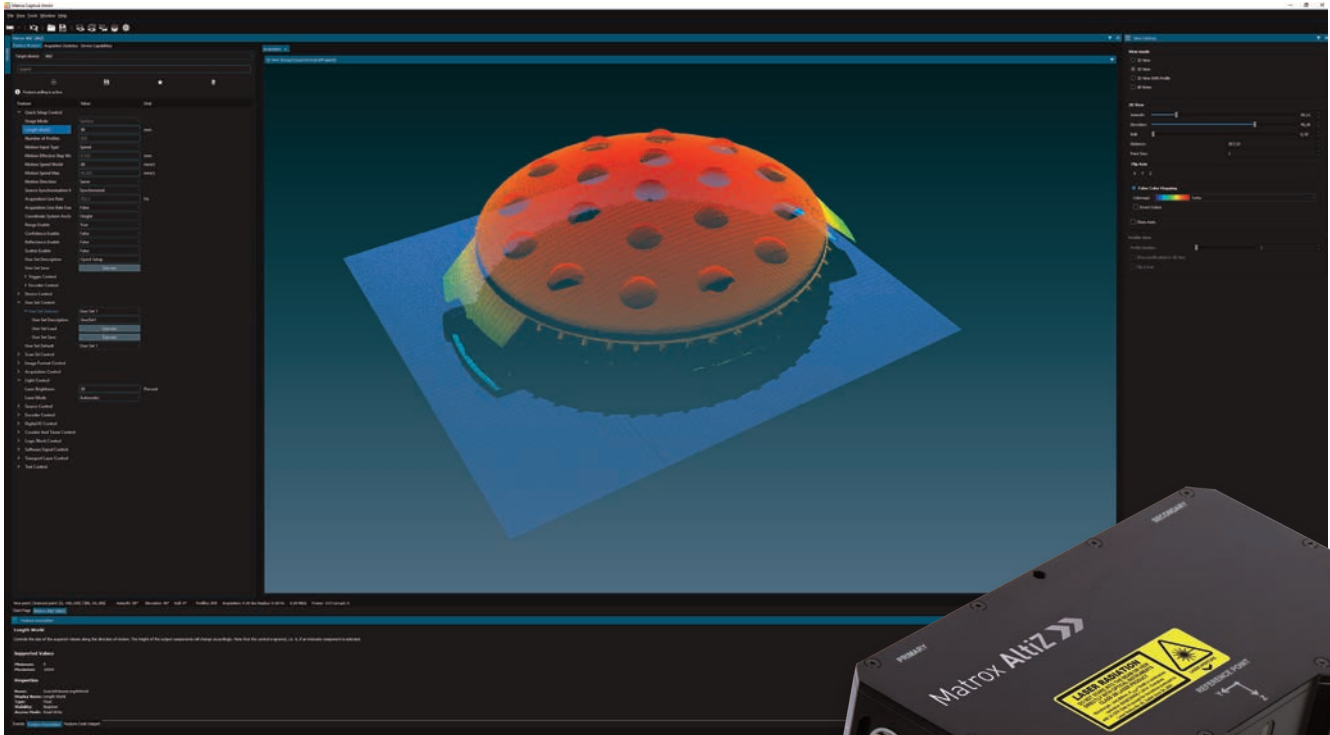


Bild: Rauscher GmbH

Bild 1 | Der 3D-Laser-Profilsensor Matrox AltiZ ermöglicht höchste Präzision in 3D-Bildverarbeitungsanwendungen und minimiert als Dual-Kamera-Lösung Scanlücken bei der Bildaufnahme. Die Bedienoberfläche erlaubt eine schnelle Einrichtung und Auswertung von 3D-Anwendungen.

Bild: Matrox Imaging

Doppelt sieht besser

TITELSTORY: Hochpräziser Dual-Kamera 3D-Laser-Profilsensor

AUTOR: PETER STIEFENHÖFER, INHABER, PS MARCOM SERVICES

Der 3D-Laser-Profilsensor AltiZ sorgt durch die Verwendung von zwei integrierten Kameras für höchste Präzision und minimiert Scanlücken. Mit einer optimal abgestimmten Kombination aus Hardware und Software zur Bildauswertung erschließt der in Deutschland und Österreich über Rauscher vertriebene Profilsensor neue Möglichkeiten für die 3D-Bildverarbeitung.

Das Triangulationsverfahren ist das optimale Verfahren, wenn hochaufgelöste und präzise 3D-Bilddaten benötigt werden: Ein Laser projiziert eine Linie auf

das zu untersuchende Objekt. Eine in einem Winkel zum Laser kalibrierte Kamera nimmt Bilder der Laserlinie auf, die sich in Abhängigkeit von der Oberflä-

chenkontur des Objekts mit unterschiedlichen Auslenkungen darstellt. Durch eine Bewegung des Objekts relativ zur Kamera können einzelne Bilder der Laserlinie aufgenommen und zusammengesetzt werden. Bearbeitet mit einer geeigneten Software lässt sich so ein 3D-Abbild des Objekts erzeugen. Ein Nachteil üblicher 3D-Profilsensoren mit einer Kamera und einem Laser besteht darin, dass die Laserlinie je nach Form des Objekts von der Kamera nicht durchgängig erfasst werden kann. Die Folge solcher

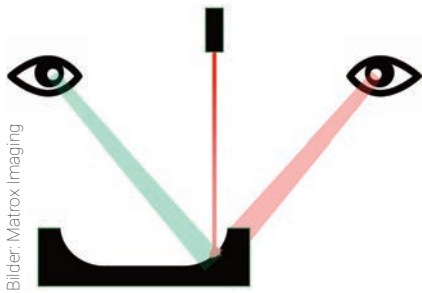
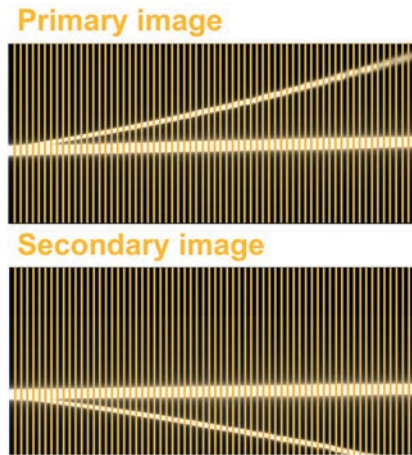


Bild 2 | Der Dual-Kamera-Aufbau von Altiz ermöglicht auch bei Abschattungen eine sichere Bilddatenaufnahme und extrahiert störende Reflexionen bei der Inspektion metallischer Objekte.

Abschattungen sind Scanlücken und somit unvollständige Daten des Objekts.

Reduzierte Abschattungseffekte

Der 3D-Laser-Profilsensor Matrox Altiz arbeitet nach dem Prinzip der Lasertriangulation, weist jedoch einen gravierenden Vorteil zu vielen anderen Systemen auf: In seinem Gehäuse sind zwei statt nur einer Kamera integriert. Durch die gleichzeitige Betrachtung der Laserlinie mit zwei gegenüberliegenden optischen Sensoren verringert sich die Gefahr von Lücken in der Bildaufnahme, da Objektkonturen, die sich aufgrund von Abschattungen von nur einer Kamera nicht erkennen lassen, vom zweiten Sensor erfasst werden. Zudem löst der Einsatz von zwei Kameras ein Problem, das häufig bei der Inspektion von

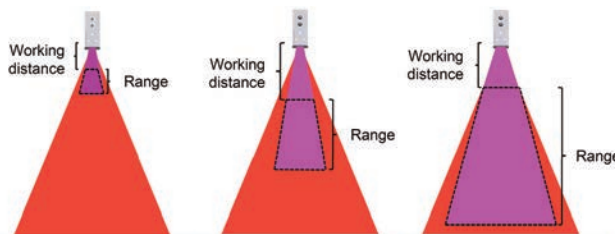


metallischen Objekten auftritt: Die Laserlinie erzeugt auf den Oberflächen störende Reflexionen, die es der Kamera erschweren, die tatsächliche Messlinie zu erkennen. Durch den Dual-Kamera-Aufbau werden die aus zwei unterschiedlichen Winkeln aufgenommenen Bilder intern abgeglichen und korrigiert, was eine Extraktion der Laserlinie erlaubt. Das System ermöglicht eine höhere Präzision als Sensoren mit nur einer Kamera. In Abhängigkeit davon, welches der vier verfügbaren Modelle eingesetzt wird, können Oberflächen auf Basis von bis zu 1.984 Bildpunkten pro Profil mit einer Genauigkeit von bis zu 4µm erfasst werden. Die mögliche Geschwindigkeit der Bildaufnahme liegt bei einer Profilrate von bis zu 2.500 Profilen/s. Um die Bilderfassung bei Bedarf noch weiter zu steigern

bietet Altiz zudem die Option, die Sensoren alternierend zu betreiben und die Profirate dadurch zu verdoppeln.

Vier Modelle, drei Arbeitsbereiche

Neben des Dual-Kamera-Setups weist Altiz eine Reihe weiterer Besonderheiten auf. So erfolgt die Umrechnung der aufgenommenen Profildaten in die ausgegebene 3D-Punktwolke und/oder die 2,5D-Tiefenkarte ohne Einsatz eines PCs bereits vollständig auf der Kamera. Alle patentierten Algorithmen laufen vollständig auf dem integrierten FPGA. Um die Integration zu vereinfachen ist das System mit allen gängigen Schnittstellen und I/Os ausgestattet. Zur Ausgabe der Daten gibt es ein GigE Vision GenCam/GenDC-Interface mit Power-Over-Ethernet (PoE). Aufgrund des verwendeten GenDC-Standards für die 3D-Bildverarbeitung, der sich am Markt wachsender Beliebtheit und Verbreitung erfreut, haben Altiz-Anwender die Flexibilität, auch andere Software-Pakete als die MIL oder den Matrox Design Assistant einzusetzen. Mit vier Altiz-Modellen und drei Arbeitsbereichen von 55 bis 310mm in X-Richtung und 100 bis 545mm in Z-Richtung deckt das System eine große Bandbreite an 3D-Applikationen ab. Falls der Erfassungsbereich dennoch nicht ausreicht, besteht die Möglichkeit, mehrere Systeme zu kaskadieren und so die erforderliche Scanbreite zu erzielen. Für jeden der drei Arbeitsbereiche existiert ein Modell mit rotem Laser. Für die Prüfung von Objekten aus Kunststoff existiert zudem ein Modell mit blauem Laserlicht. Altiz ist mit einem IP67-Gehäuse ausgestattet und die beiden Kameras sind bereits ab Werk vollständig kalibriert. Da Matrox Imaging mit dem Profilsensor ein Hard- und Software-Komplettprodukt für die 3D-Bildverarbeitung entwickelt hat, ist die Ansteuerung und der Support des Systems für den Anwender erheblich einfacher und reduziert den Aufwand deutlich. ■



Laser color / class	Red & Blue / 2M	Red / 3R	Red / 3R
Working distance*	100 mm	185 mm	160 mm
Z range	70 mm	225 mm	385 mm
Z resolution (near – far)	4 – 8 µm	9.5 – 34 µm	10 – 89 µm
X FoV (near – far)	55 – 75 mm	85 – 165 mm	110 – 310 mm
X resolution (near – far)	38 µm	82 µm	157 µm

Bild 3 | Altiz ist mit drei Arbeitsbereichen und in der kleinsten Variante auch mit blauem Laser erhältlich.

www.rauscher.de

3D-Lösungen vereinfachen

Positive Aussichten für 3D-Vision Interview Raoul Kimmelman, Rauscher GmbH

Warum der 3D-Laser-Profilsensor Altiz die ideale Ergänzung zu den bisherigen 3D-Bildverarbeitungslösungen der Rauscher GmbH ist, erläutert Geschäftsführer Raoul Kimmelman.

inVISION Welche Produkte und Leistungen hatte Ihr Unternehmen im Bereich der 3D-Bildverarbeitung bisher bereits im Programm?

Raoul Kimmelman: Im Bereich Software haben wir mit der Matrox Imaging Library und dem Matrox Design Assistant schon seit etlichen Jahren sehr erfolgreiche Produkte im Programm, die Hardware von Drittanbietern nativ einbinden und leistungsstarke Tools für die 3D-Bildverarbeitung bieten. Hardwareseitig umfasste unser Angebot mit Basler Blaze und Nerian SceneScan bisher eine industrielle Time-of-Flight (ToF)-Kamera und ein 3D-Stereovision-System. Beide erzeugen 3D-Daten mit nur einer einzigen Bildaufnahme, verfügen jedoch nicht über die Genauigkeit eines 3D-Laserprofilsensors. Mit Matrox Altiz sind wir nun auch in diesem Bereich gut aufgestellt.

inVISION Warum ist Altiz eine gute Ergänzung Ihres bisherigen 3D-Portfolios?

Kimmelman: Die Lasertriangulation als scannendes Verfahren erlaubt im Gegensatz zu ToF- und Stereovision-Systemen eine sehr genaue 3D-Rekonstruktion von Objekten und damit Messgenauigkeiten im µm-Bereich. Matrox Altiz erzeugt extrem dichte und genaue 3D-Punktwolken und eröffnet damit neue Anwendungen, in denen echte Messungen durchgeführt werden müssen. Der besondere Charme liegt darin, dass die Hardware direkt in den Software-Umgebungen MIL und Design Assistant integriert ist. Dadurch wird der Aufbau eines 3D-Systems für Anwender noch einfacher. Die große Stärke des Systems liegt aufgrund des Zwei-Kamera-Designs natürlich in der Güte der 3D-Daten, weil keine Abschattungen zu Lö-

Kimmelman: 3D-Bildverarbeitung ist in allen ihren Bestandteilen eine komplexe Technologie: Industrielle Sensorik zur 3D-Datengewinnung ist noch gar nicht so lange verfügbar, die hohe Datenflut erfordert ein Vielfaches der Processing-Power von 2D-Anwendungen und für die Auswertung von 3D-Daten benötigt man komplexe Algorithmen. Voraussetzung für die weiterhin positive Entwicklung der 3D-Bildverarbeitung ist deshalb, dass es parallel zueinander Fortschritte bei allen Einzelbausteinen gibt. Hier sind wir meiner Meinung nach auf einem guten Weg: Es gibt immer mehr und immer bessere Sensorik, die verfügbare Rechenleistung gerade auch im Bereich der Embedded Prozessoren wächst ungebremst, und im Software-

» Der besondere Charme von Altiz liegt darin, dass die Hardware direkt in den Software-Umgebungen MIL und Design Assistant integriert ist. «

Raoul Kimmelman, Geschäftsführer, Rauscher GmbH



Bild: Rauscher GmbH

chern in der Punktwolke führen und die Extraktion des Laserprofils äußerst präzise erfolgt.

inVISION Welche technischen Entwicklungen sind aus Ihrer Sicht die wichtigsten Voraussetzungen für einen überdurchschnittlichen Erfolg der 3D-Bildverarbeitung?

bereich erleichtert der Trend zu einfachen und komfortablen 3D-Tools Programmierern und Anwendern das Design leistungsfähiger Lösungen. Auf Basis dieser Entwicklungen wird die komplexe Materie 3D immer besser beherrschbar und kommt somit in immer mehr Anwendungen zum Einsatz. ■

www.rauscher.de