

High-Tech gepaart mit Raffinesse

Kalibrierter 3D-Flächensensor für die industrielle Bildverarbeitung

Bei der Inspektion von Bauteilen stößt die 2D-Bildverarbeitung schon mal an ihre Grenzen, und zwar dann, wenn der Kontrast zu gering ist oder die Lichtverhältnisse zu stark variieren. Anders die 3D-Bildverarbeitung: Hier sorgt die Streifenlichtprojektion für eine Entkopplung von der vorherrschenden Beleuchtung. Und so gewinnt ein 3D-Sensor aussagekräftigere Rohdaten als ein 2D-Sensor.

Nicht nur in den Kinos, auch in der industriellen Bildverarbeitung ist die 3D-Technologie auf dem Vormarsch. 3D-Systeme übernehmen dabei Aufgaben, die mit klassischen 2D-Systemen nur unter großem Aufwand gelöst werden können. Dazu haben zahlreiche Neuentwicklungen der letzten Jahre beigetragen, sowohl in der Bilderfassung von dreidimensionalen Objekten als auch im Bereich der Bildverarbeitungssoftware. In der Automatisierung, Robotik, Mess- und Regeltechnik kontrollieren 3D-Bildverarbeitungssysteme die



© Robert Ahrens/Fotolia.de

Produktqualität, optimieren aber auch Produktionsprozesse. Sie nehmen durch die 3D-Erfassung Soll-Ist-Vergleiche vor und inspizieren Bauteile auf Lage und Vollständigkeit. Doch um die 3D-Technologie im industriellen Umfeld effizient einsetzen zu können, ist eine robuste und einfach zu integrierende Erfassungstechnologie notwendig. Die präsentiert jetzt der deutsche Kamerahersteller VRmagic mit seinem 3D-Flächensensor. Der auf Streifenlichtprojektion basierende Sensor AreaScan3D liefert fertig berechnete

3D-Datensätze für die industrielle Bildverarbeitung. Er gibt die erfassten 3D-Daten über die standardisierte Ethernet-Schnittstelle direkt als Punktwolke oder als metrisch skaliertes, Grauwert-codiertes Höhenbild – als sog. Rangemap oder 2,5D-Bild – an den Auswerterechner aus. Hier kann dann die Bildverarbeitung erfolgen, bspw. zur Vollständigkeitsprüfung von Freiformbauteilen. Der AreaScan3D wird über einen GenICam-Transportlayer (GenTL) angesprochen. Dadurch ist der 3D-Sensor kompatibel zu allen Bildver-

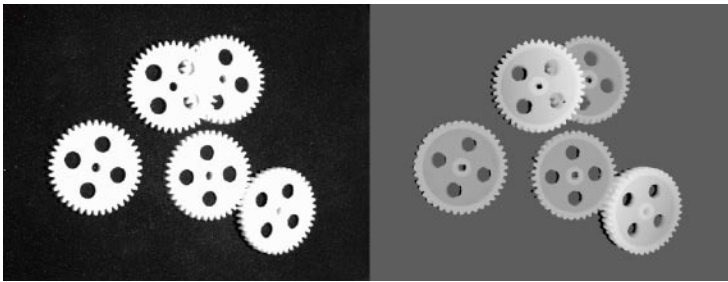
Ein Meer an Möglichkeiten

In vielen Ländern übernimmt Stemmer Imaging den Exklusivvertrieb für den Flächensensor AreaScan3D. INSPECT sprach mit Peter Keppler, Vertriebsleiter bei Stemmer Imaging, über 3D-Bildverarbeitung und den 3D-Sensor.

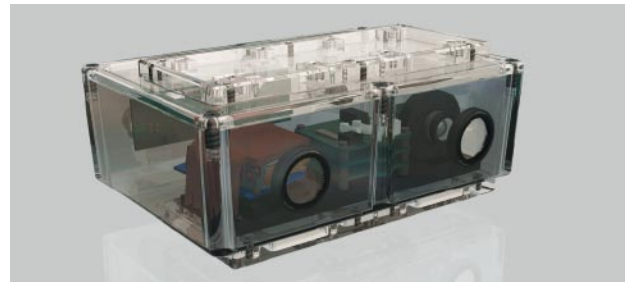
INSPECT: Die 3D-Bildverarbeitung hat in den vergangenen Jahren technisch einen großen Sprung nach vorne gemacht. Sowohl in der Erfassung der 3D-Bilder wie auch im Bereich der Algorithmen zur Auswertung sind inzwischen interessante Technologien verfügbar, mit denen bereits beeindruckende Applikationen realisiert wurden. Was hat sich hier bei Stemmer Imaging getan?

P. Keppler: Stemmer Imaging hat sich dieser Technologie ebenfalls angenommen und führt bereits seit einigen Jahren sowohl verschiedene Erfassungstechnologien als auch leistungsfähige Algorithmen zur Auswertung im Programm. Hier sind insbesondere die 3D-Tools aus der Bibliothek Common Vision Blox erwähnenswert. Ihr Schwerpunkt





Das Grauwert-codierte Höhenbild von Zahnrädern zeigt die Vorteile der 3D-Vorverarbeitung: Die dreidimensionale Bilderfassung liefert wesentlich aussagekräftigere Ausgangsdaten als ein zweidimensionales Kamerabild



Das Innenleben des 3D-Flächensensors in einer schematischen Darstellung

arbeits-Bibliotheken und Paketen, die bereits mit einem GenTL kommunizieren können, wie bspw. Common Vision Blox oder Halcon.

Schlüsselfertige Technologie

Der 3D-Sensor kann über die Ethernet-Schnittstelle in Roboter und Automatisierungsanlagen integriert werden. Er verfügt über ein robustes Metallgehäuse mit Schutzklasse IP65, verschraubbare Standard-Industrie-Steckverbinder, einen 24 V-Anschluss, eine Ethernet-Schnittstelle sowie Hardware- und Software-Trigger.

„Damit stellen wir eine schlüsselfertige Technologie zur Verfügung“, so Oliver Menken, Vertriebsleiter bei VRmagic. „Die Vorteile von 3D-Bildverarbeitung in der industriellen Bildverarbeitung liegen vor allem in der Entkopplung von Beleuchtungsproblemen. Gegenüber der klassischen 2D-Bildverarbeitung kann die optische 3D-Messung mit Streifenlichtprojektion effizientere und robustere Prüfverfahren gewährleisten. Gerade bei Inspektionsobjekten mit geringem Kontrast oder bei variierenden Lichtverhältnissen liefert die 3D-Datenerfassung häufig viel aussagekräftigere Rohdaten, die dann auch mit konventionellen 2D-In-

spektionsalgorithmen analysiert werden können.“

Hohe Messgenauigkeit

Der AreaScan3D bietet maximale Fremdlichtstabilität durch den Einsatz einer farbigen LED kombiniert mit einem Bandpassfilter. Auch die Materialfarbe hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit. Der Sensor ist ein fertig kalibriertes System und liefert bei feststehenden Prüfobjekten metrisch kalibrierte Bilder mit einer garantierten Messgenauigkeit. Die Aufnahmezeit liegt unter einer Sekunde. „Streifenprojektion, Bildaufnahme und die Generierung der Punktwolke erfolgen integriert auf Basis einer intelligenten Kamera von VRmagic“, erläutert Menken. „Der DLP Pico Projektor von Texas Instruments und die Kamera laufen synchronisiert mit einer Frequenz von 60 Hz.“ Die Ausgabe eines kompletten 3D-Datensatzes ist derzeit mit ca. 360.000 Einzelpunkten pro Scan möglich. Der AreaScan3D ist mit Messfeldern von wenigen Millimetern bis zu einem Quadratmeter verfügbar, wobei die garantierte Genauigkeit je nach Größe des Messfelds im Submikrometer- bis Millimeterbereich liegt.



Der AreaScan3D verfügt über ein robustes Metallgehäuse mit Schutzklasse IP65, verschraubbare Standard-Industrie-Steckverbinder, einen 24 V-Anschluss, eine Ethernet-Schnittstelle sowie Hardware- und Software-Trigger

► **Autoren**
Meike Hummerich, Leitung PR, VRmagic
Peter Stiefenhöfer, Leiter Marketing und Öffentlichkeitsarbeit, Stemmer Imaging

► **Kontakt**
VRmagic Holding AG, Mannheim
Tel.: 0621/400416-0
Fax: 0621/400416-99
info@vrmagic.com
www.vrmagic.com

Stemmer Imaging GmbH, Puchheim
Tel.: 089/80902-0
Fax: 089/80902-116
info@stemmer-imaging.de
www.stemmer-imaging.de

liegt auf der Vollständigkeitsprüfung von Freiformbauteilen. Die CVB-Tools arbeiten daher als echte 3D-Tools mit Punktwolken. Zusätzlich können natürlich alle anderen 2D-Tools der Bibliothek auf den 2,5-Grauwertbildern von 3D-Kameras genutzt werden.

Welchen Anforderungen muss ein 3D-Sensor im industriellen Umfeld genügen?

P. Keppler: Um die 3D-Technologie stärker zu etablieren, ist eine robuste und einfach zu integrierende Erfassungstechnologie notwendig. Diese Technologie muss eine hohe Präzision zu einem realistischen Preis bieten, um gegenüber

anderen 2D- oder 3D-Lösungen wettbewerbsfähig zu sein. VRmagic hat genau im Hinblick auf diese Randbedingungen den neuen AreaScan3D-Sensor entwickelt. Die dabei eingesetzte Streifenlichtprojektion erlaubt die Aufnahme der Rangemap – also des 3D-Grauwertbildes – bei feststehenden Prüfobjekten. Das komplette System inklusive Kamera und Streifenlicht-Projektor ist kalibriert und liefert somit metrisch kalibrierte Bilder. Das IP65-Gehäuse mit verschraubbaren Standard-Industriesteckern wird industriellen Anforderungen gerecht. Der 3D-Sensor ist für verschiedene Bildfelder verfügbar, die ebenso auf typische industrielle Applikationen zugeschnitten sind.

Welche Anwendungsmöglichkeiten sehen Sie für den AreaScan3D-Sensor?

P. Keppler: Im Zusammenspiel mit den 3D-Tools von CVB, aber auch mit Algorithmen anderer Hersteller wird dieser Sensor der 3D-Bildverarbeitung im industriellen Umfeld interessante neue Möglichkeiten erschließen. Anwendungsmöglichkeiten und Märkte für diese Technologie sehen wir unter anderem bei der Vollständigkeitskontrolle von Freiformbauteilen mit CVB Match 3D, bei der Leiterplatteninspektion, in der Logistik, der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie sowie im Bereich der Robotik bei Pick & Place-Anwendungen.