

3D-Blick auf Intralogistik-Prozesse

Time-of-Flight-Kamera für die Automatisierungstechnik

Eine 3D-Kamera erweitert die Möglichkeiten der Sensorik in intralogistischen Prozessen um eine Dimension. Sie erlaubt zum Beispiel die exakte Echtzeit-Erfassung von Füllständen oder den umfassenden Blick auf den Prozess. Bei Bedarf kann sie auch als „Auge“ von IIoT-Applikationen genutzt werden, etwa zur Ermittlung von KPIs wie der „Overall Equipment Efficiency“ (OEE).

Die Automatisierung von intralogistischen Prozessen setzt voraus, dass der aktuelle Status, zum Beispiel der Aufenthaltsort von Behältern oder ihr Füllstand, exakt und so zeitnah wie möglich erfasst wird. Hier ist leistungsstarke Sensorik gefragt, und mit den immer anspruchsvolleren Aufgaben der Automatisierung steigen auch in diesem Bereich die Anforderungen. Letztlich wird ein genaues Abbild des Ist-Zustandes benötigt, um die Folgeschritte in der Verarbeitung, Montage und Handhabung von Produkten, Behältern und Verpackungseinheiten einzuleiten.

Trend: Ersatz von „klassischen“ Sensoren durch Kameras

Aus diesem Grund wurden und werden in ganz unterschiedlichen Anwendungsbereichen die klassischen Industriesensoren (magnetisch, induktiv, laserbasiert) durch Kameras ersetzt. Aktuell geht die Entwicklung noch einen Schritt weiter. Während Kameras und Bildverarbeitungssysteme zweidimensionale Bilder erzeugen, gibt es erste industriegerechte Kameras, die millimetergenaue 3D-Tiefenbilder bereitstellen. Eine solche 3D-Kamera mit der Bezeichnung AM-T100 hat Schmersal jetzt ins Programm der Systemkomponenten für die Automatisierungstechnik aufgenommen.

Das Kooperationsprojekt mit einem langjährigen Entwicklungspartner gab Schmersal die Möglichkeit, die Anforderungen der Kunden direkt in die Entwicklung einfließen zu lassen und zugleich vom großen Know-how des Partners in derameratechnologie zu profitieren.

Die Kamera ist mit einem Sony-DepthSense-Sensor ausgestattet und nutzt die Time-of-flight-Technik (ToF), das heißt die Laufzeitmessung von ausgesandten Lichtimpulsen im Infrarotbereich (850 Nm), die an den zu erfassenden Objekten reflektiert werden. Auf diese Weise wird mit hoher Geschwindigkeit ein millimetergenaues 3D-Abbild der Szene erzeugt, das als Punktwolke vorliegt.



K.A. SCHMERSAL

Die Kamera lässt sich vielseitig in Fördersystemen einsetzen – zum Beispiel für die Konturenkontrolle.



K.A. SCHMERSAL

Die ToF-Kamera liefert ein dreidimensionales Abbild des Automatisierungsprozesses – mit nur einem Sensor.

Der 3D-Blick in den Behälter macht's möglich: Der Füllstand wird erfasst.



K.A. SCHMERSAL



K.A.SCHMERSAL

Foto mit normaler (links) und mit 3D-Kamera (rechts)

Konturenkontrolle und Füllstandsüberwachung

Dank einer hohen Bildrate (bis zu 60 fps) kann eine solche 3D-TOF-Kamera in Echtzeit Positionen und Abmessungen von Objekten ermitteln – zum Beispiel die Position und Stapelhöhe von Kartons, die ein Roboter palettiert, oder die Konturen eines Behälters oder Kartons. Dafür reicht eine einzige Aufnahme schon aus.

Die Kamera kann aber auch in Behälter oder Großladungsträger „hineinschauen“ und deren Füllstand detektieren. Ebenso möglich ist die Volumenermittlung von Stückgütern und die Überwachung zum Beispiel von Bereitstellungsflächen in den Bereichen Produktion, Montage, Lager und Kommissionierung aus der „Vogelperspektive“. Andere Aufgabenstellungen sind die Erfassung von Abmessungen und der Oberflächenbeschaffenheit – in einem Sichtbereich von 67 Grad × 51 Grad bei einer Reichweite bis 6 Meter.

Datenauswertung in Echtzeit, einfache Konfiguration

Wirklich leistungsfähig wird die 3D-Kamera aber erst durch die vorinstallierte Software „CON-SAM-T“. Mit ihrer Hilfe lässt sich die AM-T100 so konfigurieren, dass sie komplexe und individuell definierte 3D-Zonen überwacht – in Echtzeit und auch als Bewegtbild. Wenn sie innerhalb dieser Zonen ein Objekt detektiert, werden digitale Ausgänge geschaltet. Zusätzlich kann über digitale Eingänge zwischen verschiedenen 3D-Zonen hin- und hergeschaltet werden. Ein integriertes SDK (Software Development Kit) unterstützt Softwareentwickler und Systemintegratoren beim Konfigurieren der Kamera und beim Erstellen von Software-applikationen. Das eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der automatisierten Intralogistik.

Hoch performante Algorithmen ermöglichen eine Vorfilterung der Daten, so dass die Kamera an verschiedene Umgebungsbedin-

gungen optimal angepasst werden kann. Die erfassten Bilddaten werden über die Standard-Datenschnittstelle Genl-Cam übertragen und können so von gängigen Bildverarbeitungs-Softwareprogrammen ausgewertet werden. Eine Ethernet-Schnittstelle ermöglicht dabei schnelle und reichhaltige Datenübertragung und bei Bedarf auch die 24V-Energieversorgung (Power over Ethernet).

Auf der SPS: Demonstrator für IIoT-Anwendung

Auf der SPS in Nürnberg in der Halle 9, Stand 460 wird Schmersal den Einsatz der neuen 3D-Kamera im Demonstrator einer IIoT-Anwendung in der Intralogistik zeigen. Zwei Kameras erfassen die Konturen und den Füllstand je eines Behälters und übergeben die Daten an eine Sicherheitssteuerung, wo sie gespeichert und mit einer Bildverarbeitungs-Software analysiert werden. Ein Dashboard zeigt die Ergebnisse an, bei der Überschreitung von Grenzwerten erfolgt eine Alarmmeldung. Die weiterverarbeitende Software kann aus diesen Daten zum Beispiel die Relation von Gut- und Schlechteilen oder auch Abweichungen von visuell erfassbaren Standardwerten ermitteln und diese Werte in produktionsbezogene KPIs (Key Performance Indicators) einbeziehen. Indikatoren wie die „Overall Equipment Effectiveness“ (OEE) lassen sich auf diese Weise einfach erfassen.

Von der Steuerung zum Edge-Gateway und in die Cloud

Der IIoT-Demonstrator von Schmersal bietet die Möglichkeit, die von den Kameras ermittelten und in der vor Ort befindlichen Steuerung ausgewerteten Daten per OPC UA an ein Edge Gateway und bei Bedarf in eine Cloud-Infrastruktur weiterzugeben. So entsteht eine durchgängige Informationskette, die aus Sicht des Anwenders Transparenz schafft und viele Optionen der Nutzung bietet.

Neue Komponenten für die Maschinensicherheit

Wie bei Schmersal nicht anders zu erwarten, sind auch die Sicherheitsfunktionen in den Demonstrator integriert – unter anderem über eine neue Version der Safety Fieldbox, mit der bis zu acht Sicherheitsschaltgeräte verschiedener Bauarten auf der Feldebene in den Sicherheitskreis integriert werden. Die auf der SPS erstmals gezeigte Safety-Fieldbox-Variante kann nicht nur wie bisher über das Profinet/Profisafe-Protokoll kommunizieren, sondern auch über EtherNet/IP mit CIP Safety und EtherCAT mit FSoE. Das bedeutet: Der Konstrukteur kann die Sicherheitsfunktionen einer Maschine unabhängig vom eingesetzten Feldebussystem projektieren, da mit den drei Varianten die international am weitesten verbreiteten Steuerungssysteme abgedeckt sind. Selbstverständlich werden die sicherheitsgerichteten Daten nicht in die Cloud gesendet, sondern von der Sicherheitssteuerung ausgewertet. Auch auf der Ebene der Maschinensicherheit geht also die Integration auf der Datenebene voran – was für Anlagen der Intralogistik beispielsweise deshalb von Vorteil ist, weil die Anlagen oft weitläufig sind, viele Gefahrenbereiche abzusichern sind und auch unterschiedliche Bauarten von Sicherheitsschaltgeräten (elektromechanische, Sensoren, Optoelektronik) zum Einsatz kommen. Mit den Safety Fieldboxen und den sicherheitsgerichteten Bussystemen lassen sich – im Zusammenspiel mit modernen Sicherheitssteuerungen – solche Aufgabenstellungen effizienter gestalten und besser an den individuellen Einsatzfall anpassen.

Katrin Wirz, Produktmanagerin,
K.A. Schmersal GmbH & Co. KG, Wuppertal