



Bild 1 | Eine am Roboterarm installierte Kamera, ein KI-basiertes 3D-Vision-System und ein anwendungsspezifischer Sauggreifer sind die wesentlichen Komponenten der von Vision On Line und ASA Automation realisierten 3D-Picking Lösung.

Robot-Vision mit KI für das Handling schwerer Säcke

Greifgenauigkeit

Autor: Peter Stiefenhöfer, PS Marcom Services | Bilder: ASA Automation GmbH

Als Spezialist für Vision-basierte Automatisierungslösungen hat Vision On Line in Zusammenarbeit mit der ASA Automation ein KI- und Vision-basiertes Robotersystem entwickelt, das ein sicheres Handling schwerer Säcke mit als Gefahrenstoffen eingestuften Inhalten ermöglicht.

In einem international renommierten Unternehmen aus der Chemie- und Pharmaindustrie war die Zuführung von chemischen Stoffen zur Aufbereitung in der nachgeschalteten Anlage lange Zeit manuell organisiert: Mitarbeiter mussten bis zu 25kg schwere Säcke von Paletten heben und die Inhalte für die weiteren Produktionsschritte vorbereiten. Dass die Inhalte der Säcke zudem überwiegend als Gefahrenstoffe eingestuft waren, führte zur Entscheidung des Unternehmens, diesen Anlagenteil so weit wie möglich zu automatisieren. Diese Aufgabe übernahm ein Firmen-Duo mit langjährigen Erfahrungen in den Bereichen Robotik und Bildverarbei-

tung: Kunden- und produktspezifische Automatisierungslösungen sind das Spezialgebiet der ASA Automation. Auf Bildverarbeitungs-basierte Automatisierungslösungen fokussiert sich die Vision On Line.

Greifgenauigkeit ist entscheidend

Für das Handling der Chemikalien-Säcke hatten beide Firmen eine Reihe von Herausforderungen zu bewältigen. Für ASA Automation-Geschäftsführer Mario Krämer war schnell klar, dass das Aufnehmen der Säcke von der Bereitstellungsposition auf einer Palette mit einem Vakuum-Sauggrei-

fer an einem entsprechend ausgelegten Roboter realisiert werden musste. Der Teufel steckte jedoch im Detail: „Je nach Inhalt und Beschaffenheit der Säcke hingen diese nach dem Aufnehmen unterschiedlich stark durch. Um sie prozesssicher greifen zu können, musste ein anwendungsspezifischer Sauggreifer entwickelt und gefertigt werden. Erschwerend kam hinzu, dass Säcke, die nicht exakt im Mittelpunkt aufgenommen werden, beim Anheben oder während der nachfolgenden Bewegung aufreißen können. Wir mussten daher ein besonderes Augenmerk auf eine hohe Genauigkeit bei der Ermittlung der Greifpositionen legen.“



Bild 2 | Zwei 3D-Scans der mit Säcken belegten Paletten werden per Software zusammengefasst und ermöglichen die exakte Berechnung der Greifposition der Säcke.

Das genaue Erkennen von Objektpositionen ist eine typische Aufgabenstellung für industrielle Visionsysteme, doch in diesem speziellen Fall waren Standardlösungen nicht ausreichend, erinnert sich Vision On Line Geschäftsführer Andreas Schaarschmidt: „Die Säcke liegen teilweise verdreht auf den Paletten oder hängen über deren Rand hinaus. Zudem sind sie vor allem in den unteren Lagen häufig so eng nebeneinander oder sogar überlappend angeordnet, dass kein klarer Spalt als Abgrenzung dazwischen vorhanden ist. Dass die Objekte darüber hinaus nicht immer die gleiche Kontur aufweisen, weil sie teilweise eingedellt oder gestaucht sind, und dass Reflexionen und Fremdlichtprobleme bei den umhüllenden Kunststoffen auftreten können, erschwert die Randbedingungen für die Bildverarbeitung zusätzlich.“

Mit KI zur Lösung

Den mechanischen Teil der Anlage realisierte ASA Automation über einen 6-Achs-Roboter mit einer zusätzlichen siebten Achse für den Fahrweg in X-Richtung. Durch dieses Setup war sichergestellt, dass die über entsprechende Fördererlemente auf einen definierten Stellplatz positionierten Paletten und die darauf liegende Sackware in Reichweite des speziell entwickelten Vakuum-Sauggreifers sind und der nachgeschalteten Anlage positionsgenau zugeführt werden können. Für die erforderliche exakte Be-

stimmung des Greifpunkts empfahl Vision On Line die 3D-Picking-Lösung EyeT+ Flex seines italienischen Partners IT+ Robotics (s. Kasten). Wegen der geometrischen Varianz der Säcke, ihrer Positionen sowie der unterschiedlichen Materialien schied klassische Bildverarbeitungsverfahren als Lösungsmöglichkeit aus. Die KI-Option von EyeT+ Flex war somit ein wichtiges Merkmal für die Realisierung der Anlage.

Als Auge des Systems dient dabei eine am Roboterarm installierte Kamera, die zwei 3D-Scans der mit Säcken belegten Paletten durchführt. Grund dafür ist der geringe Abstand

zwischen Kamera und den Objekten, der sich aus der geringen Raumhöhe und der relativ hohen Stapelhöhe ergab, erläutert Schaarschmidt: „Weitwinkelaufnahmen in nur einem Scan waren aufgrund der Verzerrung nicht machbar, und auch der Einsatz eines Höhensensors kam nicht in Frage, weil damit die Gefahr bestand, die Objekthöhe fälschlicherweise an tieferliegenden Rändern der Säcke zu messen. Dies hätte zu Kollisionen zwischen Greifer und den Säcken führen können, was auf jeden Fall vermieden werden musste.“ Mit zwei Aufnahmen der Kamera und der Zusammenfassung der Bilddaten über eine geeignete Software konnte Vision On Line jedoch auch diese Schwierigkeit meistern. Der Anwender aus der Chemie- und Pharmaindustrie ist mit dem realisierten Robot-Vision-System mehr als zufrieden: „Mit der Lösung können wir nun auf eine absolut zuverlässige Anlage vertrauen, die unsere wirtschaftlichen Vorgaben erfüllt und zudem die Gesundheit unserer Mitarbeiter schont.“ ■

www.vision-online.eu
www.asa-automation.com



Picken und Sortieren mit EyeT+ Flex

EyeT+ Flex von IT & Robotik ist ein KI-basiertes 3D Vision-System zum automatisierten Picken und Sortieren. Damit ist es möglich, Schachteln, Pakete, Umschläge oder sonstige Objekte verschiedener Größen auch auf eng gepackten Paletten zu erkennen, sichere Greifpositionen zu berechnen und deren Koordinaten an Roboter zu übergeben, um die Objekte anschließend aufzunehmen und nachfolgende Sortier- und Handling-Vorgänge durchzuführen. Dank eines KI-Algorithmus ist kein Einlernen von CAD-Daten erforderlich: Die Objekt-Erkennung erfolgt mit Hilfe von 2D-/3D-Bildverarbeitung.