

# So flexibel einsetzbar wie ein Mensch

## *Automatisieren mit kamerageführten Robotern wird das Gesicht der Industrie verändern*

Die zunehmende Verfügbarkeit kostengünstiger und einfach zu bedienender Robotersysteme leitet gegenwärtig einen Umbruch in vielen Fertigungsbranchen ein – auch in der kunststoffverarbeitenden Industrie. Eine wichtige Rolle übernehmen dabei bildverarbeitende Sensoren, die den künstlichen Armen Positionsdaten und weitere Eigenschaften der Bauteile übermitteln, die der Roboter greifen soll. Vieles, wozu es bisher den geschulten Blick eines Menschen brauchte, kann Kollege Roboter dann selbstständig erledigen.

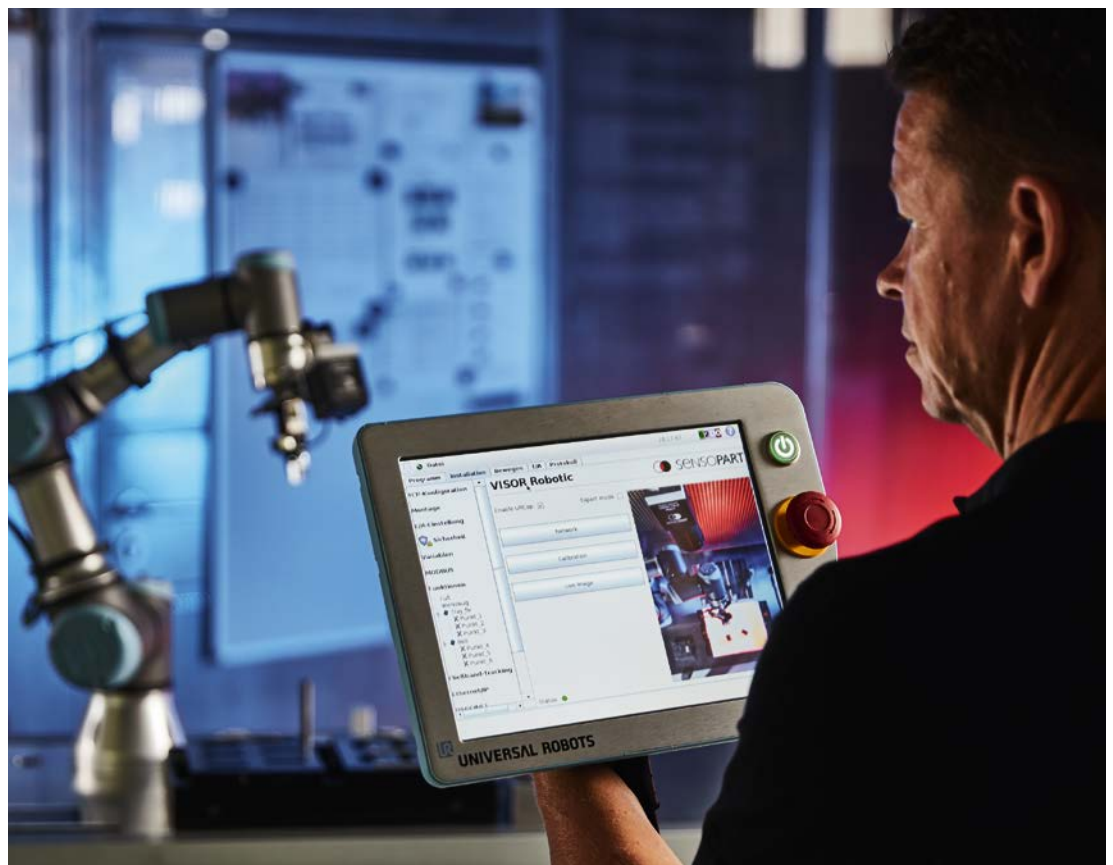
**W**ie viele andere Branchen steht auch die kunststoffverarbeitende Industrie unter ständig steigendem Kostendruck. Nur durch eine weitgehende Automatisierung der Produktion und Qualitätssicherung lässt sich daher die Wettbewerbsfähigkeit sichern. Zugleich sorgt der Trend zu häufiger wechselnden Chargen mit kleineren Stückzahlen für immer komplexere Prozessabläufe, was die Automatisierung erschwert. Auch stieß diese bisher an Grenzen, wenn teure Robotersysteme angeschafft und eingerichtet werden mussten. Sogar für vergleichsweise einfache Prozesse – zum Beispiel, um Teile von

einem Band zu nehmen und in einem Tray abzulegen – rechnete sich der hohe Aufwand aufgrund zu kleiner Stückzahlen oft nicht.

### *Roboter und Mensch – Kollegen statt Konkurrenten*

Inzwischen ist hier ein tiefgreifender Wandel im Gange. Mit der zunehmenden Verbreitung sogenannter kollaborativer Roboter („Cobots“), die bereits ab rund 15000 EUR erhältlich sind, sind Robotersysteme nicht nur erschwinglich geworden. Auch »

Die Integration von Vision-Sensor und Roboter ist inzwischen auch ohne Programmierkenntnisse möglich (© SensoPart Industriesensork)



## Vision-Sensoren: Kompakte Kameras mit integrierter Bildverarbeitung

Vision-Sensoren vereinen sämtliche Komponenten eines Bildverarbeitungssystems – Kamerachip, Optik, Beleuchtung, Prozessor und Schnittstellen – in einem kompakten, industrietauglichen Sensorgehäuse. Ein PC ist für den Betrieb dieser kostengünstigen Systeme nicht erforderlich, er wird lediglich für die Konfiguration benötigt. Aktuelle Vision-Sensoren wie der Visor Robotic von SensoPart bieten sehr detaillierte Prüfmöglichkeiten, von der Detektion von Mustern, Kanten und Konturen, Kontrast- oder Farbunterschieden bis hin zur präzisen Teilvermessung, und ermöglichen zudem eine einfache Anbindung an unterschiedliche Robotersysteme. Um ein Roboter-Sensor-Team für eine bestimmte Aufgabe einzurichten, genügen somit wenige Eingaben in der Sensor- und der Robotersoftware.



Visor Robotic von SensoPart © SensoPart

ihre Integration in den Betrieb gestaltet sich heute wesentlich weniger aufwendig als früher. „Kollaborativ“ bedeutet, dass der mit Sensoren im Gelenk ausgestattete oder mit einer Schutzhaut überzogene Roboter keinen Schutzkäfig mehr benötigt, sondern mit menschlichen Werkern Seite an Seite arbeiten kann. Kommen sich Mensch und Maschine ins Gehege, hält der Roboter einfach in seiner Bewegung inne, sodass keine Verletzungsgefahr besteht. Die kompakte Bauweise der Kleinroboter ermöglicht zudem eine Montage auf mobilen Stationen, die je nach Bedarf heute neben diese und morgen neben jene Spritzgießmaschine geschoben werden können.

### Der Autor

**Dr.-Ing. Klaus Berdel** ist Produktmanager für Vision-Sensoren bei der SensoPart Industriesensorik GmbH, Gottenheim. Er hat Elektro- und Informationstechnik studiert und am Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen promoviert.

### Im Profil

Die **SensoPart Industriesensorik GmbH** mit Sitz in Gottenheim bei Freiburg und in Wieden bei Todtnau entwickelt, produziert und vertreibt Sensoren für die Fabrikautomation. Den Schwerpunkt bilden optoelektronische Sensoren und kamerabasierte Vision-Sensoren, die in industriellen Anwendungen in vielfältiger Form eingesetzt werden, z. B. zur Erkennung von Objekten, Farben oder zur Abstandsmessung. Das mittelständische Familienunternehmen wurde für seine Produkte „Made in Germany“ wiederholt ausgezeichnet, zuletzt mit dem 1. Platz beim Automation Award und bereits mehrfach mit dem Deutschen Sensor-Applikationspreis.

» [www.sensopart.com](http://www.sensopart.com)

### Fakuma 2018

Die SensoPart Industriesensorik GmbH stellt dieses Jahr in Friedrichshafen auf der Fakuma in Halle B2, Stand 2108 aus.

### Service

#### Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/6496859](http://www.kunststoffe.de/6496859)

Ein weiterer Vorteil der neuartigen Kleinroboter ist die einfache Programmierung, die größtenteils im Teach-in-Verfahren durchgeführt wird. Dazu führt man den Roboterarm manuell an alle Stellen heran, an denen eine bestimmte Aktion ausgeführt werden soll. Die betreffenden Aktionen, z. B. „Zugreifen“, sind bereits als fertige Programmbausteine in der Robotersteuerung hinterlegt und müssen nur noch durch Eingabe einiger Parameter an die aktuelle Aufgabe angepasst werden. Mit ein bisschen Übung kommt damit jeder zurecht, sodass der Anwender für die Einrichtung in der Regel auf teure Robotikspezialisten verzichten kann.

Unter diesen Voraussetzungen wird der Roboter eine interessante Alternative auch für einfachere Prozessschritte – nicht nur um Lohnkosten einzusparen, sondern vor allem um (menschliche) Mitarbeiter effizienter einsetzen zu können. In Zeiten, in denen der Arbeitsmarkt nicht genug qualifiziertes Personal hergibt, kommt diesem Aspekt eine besondere Bedeutung zu. Vermutlich weniger anspruchsvolle Tätigkeiten wie Palettierung, manuelle Zuführung und Bestückung kann künftig ein Cobot übernehmen und die im Betrieb vorhandenen Fachkräfte für verantwortungsvollere Aufgaben freimachen.

### Roboter und Vision-Sensor – ein eingespieltes Team

Um einen Mitarbeiter sinnvoll ersetzen oder entlasten zu können, braucht der Roboter jedoch mehr als gelenkige Arme und

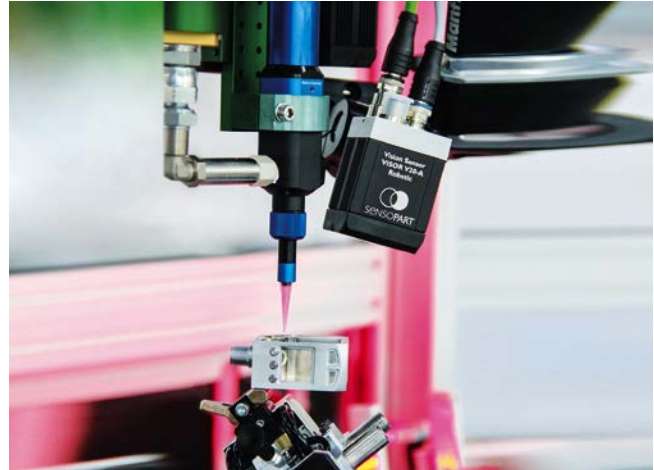


**Bild 1.** Ein kamerageführter Roboter kann auch solche Teile greifen, die nicht exakt positioniert sind. Hier weist ihm ein Vision-Sensor der Visor-Reihe den Weg © SensoPart Industriesensorik

wendige Greifer. Er muss „sehen“ können, was er tut. Zu diesem Zweck werden kollaborative Roboter mit Vision-Sensoren (**siehe Infokasten**) kombiniert. Ohne das Sensorauge könnte ein Roboter nur an bestimmte programmierte oder berechnete Positionen fahren – sobald ein Teil nicht exakt an der vorgegebenen Stelle liegt, ist er verloren.

Die mit dem Roboter verbundene Kamera erkennt hingegen das betreffende Objekt im Bild und sendet die reale Position an den zuvor mit wenigen Mausklicks geteachten Roboter, sodass er es problemlos greifen kann. Zugleich lassen sich mit den in aktuellen Vision-Sensoren eingebauten Bildverarbeitungsfunktionen weitere Objektmerkmale wie Form, Farbe und Maße auswerten, sodass sich auf diese Weise auch komplexe Abläufe wie das Sortieren von Teilen oder Qualitätskontrollen durchführen lassen.

Ein kamerageführter Roboter bewährt sich insbesondere bei kleinen Chargen und vielen Produktwechseln. So kann er mit Teilen arbeiten, die nicht exakt positioniert sind, und diese beispielsweise von einem Band oder aus einem Universaltray picken und in eine Fräsmaschine einsetzen. Anstatt für jedes Teil spezielle Behälter oder Halterungen anzufertigen, können standardisierte Halterungen, Trays und Kästen mit unterschiedlichen Produkten gefüllt werden (**Bild 1**). Auch bei Fertigungsschritten wie dem Auftragen von Klebstoff oder dem Verschrauben von Teilen arbeiten kamerageführte Roboter zuverlässig und genau, ohne dass hierfür spezielle mechanische Führungen oder Halterungen erforderlich sind (**Bild 2**).



**Bild 2.** Ein kamerageführter Roboter ermöglicht das punktgenaue Aufbringen von Klebstoff (© SensoPart Industriesensoren)

### *Einfache Bedienung: Teach-in statt Programmierung*

Neben den hohen Investitionskosten war die komplizierte Einrichtung einer Robotik-Anwendung ein Hauptgrund, warum viele Anwender bisher auf den Einsatz von Robotern verzichtet haben. Sowohl Robotik- als auch Sensorhersteller haben auf dieses Problem reagiert und stattdessen ihre Geräte inzwischen mit »

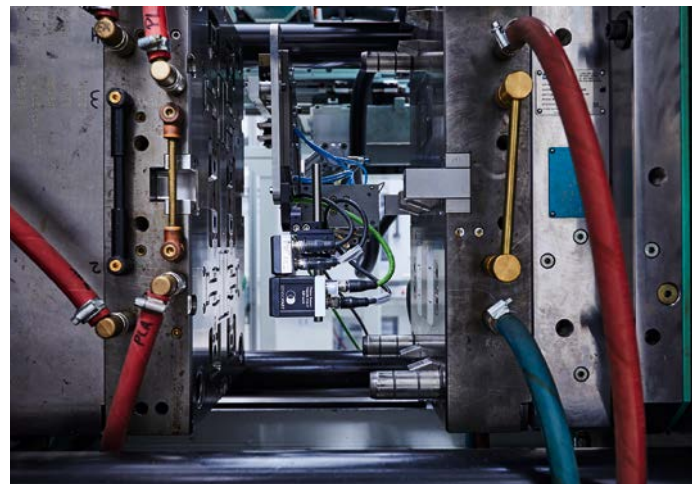
einer intuitiv bedienbaren Konfigurationssoftware aus. An die Stelle aufwendiger Programmierarbeiten in der Robotersteuerung, die nur Spezialisten durchführen können, tritt ein von jedermann zu bewältigender Teach-in-Prozess.

Ebenso einfach und intuitiv gestaltet sich die Einrichtung der Bildverarbeitung im Konfigurationsprogramm des Vision-Sensors. So können Sensoren wie die aus der Visor-Reihe der SensoPart Industriesensorik GmbH (**Infokasten S. 98**) auch von Anwendern ohne Kenntnisse in der industriellen Bildverarbeitung eingerichtet werden. Neue Teileformen nach einem Produktwechsel erfordern nur wenige Mausklicks, bis die Anwendung wieder einsatzbereit ist. Selbst anspruchsvollere Prüfaufgaben wie die Prüfung von Bauteilmaßen, das Erkennen von Graten oder die Werkzeugleerkontrolle lassen sich auf einfache Weise in kurzer Zeit umsetzen (**Bild 3**). Über spezielle Schnittstellen arbeiten die Konfigurationsprogramme von Robotern und Vision-Sensoren inzwischen nahtlos zusammen, sodass Doppelaufgaben vermieden werden.

### **Fazit: Mehr Flexibilität durch kamerageführte Roboter**

Der Trend zu kollaborativen, kostengünstigen und einfach zu bedienenden Robotern wird in vielen Industrien erhebliche Veränderungen mit sich bringen – auch in der Kunststoffbranche. Das Spektrum der Automatisierungsoptionen wird deutlich erweitert, da die Anschaffung und Integration eines Roboters auch für weniger anspruchsvolle Aufgaben im Handling und in der Montage rentabel wird.

Wesentlich für eine erfolgreiche Automatisierung mit dem Roboter ist die Kameraführung: Erst diese macht den Roboter so flexibel einsetzbar wie einen menschlichen Werker. Durch den Einsatz von Vision-Sensoren wie dem Visor Robotic von SensoPart lässt sich zudem der Aufwand für mechanische Konstruktionen wie Spezialtrays und -aufnahmen deutlich reduzieren; künftig genügt die Konfiguration in einer einfach zu bedienenden Software. Dies führt insgesamt zu deutlich niedrigeren Entwicklungskosten und größerer Flexibilität – nur so lässt sich die Herausforderung „Losgröße 1“ wirtschaftlich bewältigen. ■



**Bild 3.** Neben der Lageerkennung von Bauteilen kann der Vision-Sensor weitere Prüfaufgaben übernehmen, beispielsweise die Kontrolle der Teilemaße oder die Werkzeugleerkontrolle in einer Montagestation (© SensoPart Industriesensorik)