

Robotik

# VOM DELTAROBOTER GEFÜHRTE KAMERA MACHT PRÜFZELLE FLEXIBEL

18.06.14 | Autor / Redakteur: Bernhard Foitzik / Rüdiger Kroh

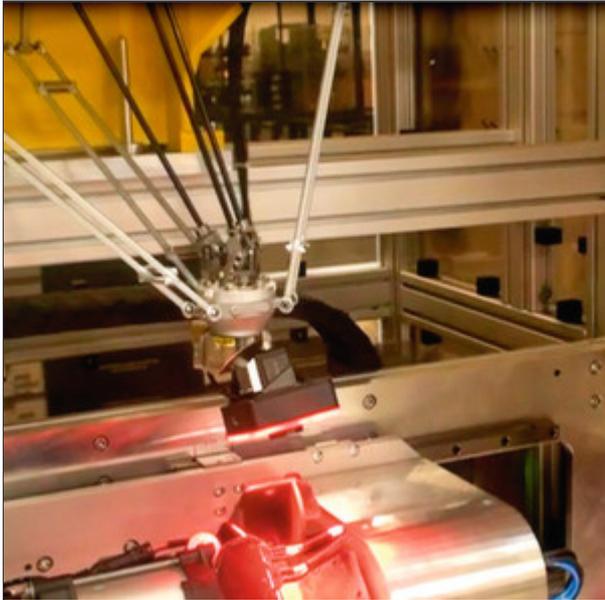


Bild 1: Der Deltaroboter führt die Kamera über das Bauteil. Dabei ist die Kamera in die Robotersteuerung integriert. (Bild: Fanuc)

In einer Prü fzelle werden insgesamt 27 Merkmale von Kompressoren für die Luftfederung eines Oberklasse-Fahrzeuges kontrolliert. Die dafür eingesetzte Kamera wird von einem Deltaroboter geführt, was für eine hohe Flexibilität im laufenden Betrieb sorgt. Dabei ist die Kamera direkt in die Robotersteuerung integriert.

Schnelle Pick&Place-Aufgaben sind die Domäne von Deltarobotern. Beim Produktionsausrüster mbu hat man die Eigenschaften des M-1iA von Fanuc neu interpretiert und lässt den Roboter die Kamera in einer Prü fzelle führen. Für den Anwender bedeutet

dies zweierlei Gewinn: noch vor dem Produktionsstart einen konkreten Prüfablauf und hohe Flexibilität im laufenden Betrieb. Denn der Kunde kennt in der Planungsphase zwar sein Produkt, nicht immer aber die optimale Lösung zur Fertigung oder Montage.

## 27 Merkmale der Bauteile werden überprüft

„Wir müssen dem Kunden auch einmal eine Entscheidung abnehmen können“, sagt Gerhard Günzel, geschäftsführender Gesellschafter des Anlagenbauers mbu Maschinenbau in Ummern. Er ist seit Jahren als Lieferant der Automobilindustrie etabliert und kennt nicht nur die Technik, sondern auch Abläufe und Entscheidungsprozesse bestens. Prüfanlagen gehören ebenso zum Geschäft des 25 Mitarbeiter zählenden Systemhauses wie Anlagen zum Falten von Airbags oder Anlagen, die in Montagelinien für Bremsen und Bremskomponenten eingesetzt werden.

Für Continental in den USA hat mbu vor gut einem Jahr eine Anlage

konzipiert und gebaut, in der Kompressoren für die Luftfederung eines Oberklasse-Fahrzeuges geprüft werden. Insgesamt werden 27 Merkmale der Bauteile überprüft. Dafür steht eine Taktzeit von 27 s zur Verfügung. Was sich sportlich anhört, ist in der Praxis gar nicht so tragisch: „Wir prüfen teilweise mehrere Merkmale über ein Bild“, sagt Andres Müller, bei mbu zuständig für Entwicklung, Planung und Automatisierung. Sind alle Merkmale okay, bekommt der Kompressor ein Label aufgeklebt. Dieses Label wird zur Sicherheit noch einmal gescannt. Erst dann löst sich die Klemmung und das Teil kann in die Verpackung gefördert werden.

## BILDERGALERIE



Fotostrecke starten: Klicken Sie auf ein Bild (2 Bilder)

### **Qualitätsanforderungen machten eine Automatisierung der Prüfungen unerlässlich**

Solche Komponenten wurden bislang manuell geprüft. Die hohen Qualitätsanforderungen machten eine Automatisierung dieser Prüfungen unerlässlich. Als in einem Werk von Continental in den USA nun eine neue Montagelinie für Luftfeder-Kompressoren aufgebaut wurde, sprach vieles für eine Prüfwelle von mbu.

Konzeptionell war zunächst an ein Portalsystem gedacht worden, bei dem das Bauteil gegriffen und zur Inspektion unter eine Kamera gehalten werden sollte. „Schon in der Entwurfsphase stellte sich jedoch heraus, dass aufgrund der Rahmenbedingungen eine solche Zelle viel zu komplex geworden wäre“, so Müller.

Nicht gerade erleichtert wurde die Konzeption dadurch, dass nicht alle endgültigen Entscheidungen bei der Produktentwicklung schon gefallen waren. Günzel: „Im Zuge von immer kürzeren Entwicklungszeiträumen, stehen wir immer wieder vor der Situation, eine Anlage, häufiger noch eine bestimmte Zelle, aus Zeitgründen schon bauen zu müssen, bevor das betreffende Produkt tatsächlich seinen Serienstand erreicht hat.“

### **Robotergeführte Kamera erhöht Flexibilität**

Die Wahl fiel schließlich auf den M-1iA von Fanuc. Für den kleinen Deltaroboter sprach der Paketpreis. Müller: „Dieser Roboter ist für die

Aufgabe eine geniale Lösung.“ Ein Knickarmroboter wäre teurer gewesen und man hätte nur die Verfahrachse gespart. Überhaupt sei die Robotertechnik so richtig im Kommen, fasst Müller die Erfahrungen der jüngeren Zeit zusammen.

Bislang dominierten im Anlagenbau von mbu kleine und mittelgroße Handlingroboter. Die Kombination mit einem Visionsystem gilt als flexibles Instrument vor allem bei Pick&Place-Aufgaben. Dabei wurde bislang, ganz konventionell, die Kamera fest montiert und der Roboter übernahm das Werkstückhandling. Für die Prü fzelle war auch diese Anordnung zunächst der Ausgangspunkt. Doch man erschloss sich sehr schnell für die größtmögliche Flexibilität durch die robotergeführte Kamera – eine einfache Schwarz-Weiß-Kamera mit durchschnittlicher Auflösung.

Gebaut wurde die Zelle komplett im eigenen Haus. Bei hoher Auslastung des Standortes oder wenn die zu fertigenden Teile sehr groß sind, so Firmenchef Günzel, greife man auf Betriebe in der Umgebung zurück, mit denen teilweise langjährige Beziehungen gepflegt werden. Konstruktion, Fertigung und Programmierung mache mbu auch in diesem Fall komplett selbst.

### **Anbaukomponenten werden auf Vorhandensein und richtigen Sitz überprüft**

Die Planung der Anlage fiel in eine Entwicklungsphase, in der noch nicht alle Features des neuen Produktes endgültig festgelegt waren. Für ein keineswegs in allen Einzelteilen fertig entwickeltes Produkt sollte die Prü fzelle aber schon gebaut, mindestens aber konzipiert werden. Neu oder ungewöhnlich ist eine solche Situation für Günzel und sein Team nicht: „Wir müssen gelegentlich Prüfungen voraussehen, die im ersten Gespräch noch gar nicht zu erkennen sind, schlicht weil das Produkt noch nicht fertig ist.“ Die enge Bindung zu seinen Kunden führt er auch darauf zurück, dass mbu eben dies gut gelinge. Wenn dann auch noch zu einem frühen Zeitpunkt der Preis für eine Anlage festgeschrieben werde, müsse man sich schon auf die Ideen der Konstrukteure und die Flexibilität der Technik verlassen können.

Die Aufgabe in der Prü fzelle ist es, insgesamt 27 Merkmale an Kompressoren für Luftfedersysteme zu kontrollieren. Eine Kamera nimmt die Merkmale auf und das Visionsystem vergleicht die Aufnahme mit vorgegebenen, als i.O. definierten Bildern. Vor der Prü fzelle werden an der fertig montierten Baugruppe Halteclips angebracht und Luftleitungen montiert. All diese Anbaukomponenten werden auf Vorhandensein, richtigen Sitz und korrekte Auswahl überprüft.

Dazu setzt der Werker an der Zelle den Kompressor in eine Haltevorrichtung ein. Diese Vorrichtung ist auf einer Längsverfahrachse montiert, die dann in

die Prüfwelle einführt. Diese Transferachse wiederum ist auf einer Drehachse montiert. Während die Transferachse lediglich zum Ein- und Ausfahren des Werkstückes dient, übernimmt die Drehachse Positionierfunktionen über 360°. Der Trick in der Zelle ist der sehr schnelle Deltaroboter, der als einziger Roboter seiner Klasse über ein dreiaxsiges Handgelenk verfügt und damit insgesamt sechs Freiheitsgrade hat. Dabei ist der Roboter keineswegs ausgelastet. Er fährt allenfalls mit 40 % seiner Maximalgeschwindigkeit. Das ist völlig ausreichend und lässt noch Spielraum für Änderungen.

### **Die Kamera ist direkt in die Robotersteuerung integriert**

Mit der Regelung der insgesamt acht Achsen hat die Fanuc-Steuerung kein Problem. Müller: „Ganz entscheidend für uns ist, dass die Kamera direkt in die Robotersteuerung integriert ist.“ Dieser Punkt sei auch ausschlaggebend für die Wahl des Fanuc-Systems gewesen.

Zur Programmierung eines bestimmten Merkmales wird ein entsprechendes Referenzbild hinterlegt. Die Kamera wird dann vom Roboter an die jeweilige Stelle gefahren. Derzeit ist die Anlage so programmiert, dass der Roboter bei jedem festgestellten n.i.O.-Merkmal anhält und ein Signal gibt. Der die Zelle betreuende Bediener kann dann entweder nacharbeiten oder nach visueller Prüfung den Prozess wieder freigeben. Richtig tricky ist beispielsweise der korrekte Sitz von Dämpfungsfedern. Diese Federn werden bei der automatisierten Montage lose aus einer Kiste entnommen. Zwei möglicherweise miteinander verhakte Federn erkennt die Kamera anhand vorgegebener Weißanteile des i.O.-Bildes ebenso wie den korrekten Sitz generell.

### **Online kann auf die Anlage zugegriffen werden**

Für Müller ist es ein Vorteil, die Kamera direkt über das iPendant aus der Robotersteuerung heraus einlernen und justieren zu können. Und so ganz nebenbei erklärt er, wie er dem Unternehmen eine Menge Reisekosten erspart. Denn eine neue Einstellung oder das Nachjustieren eines Merkmales nimmt er vom Büro aus über einen Webserver vor: „Von meinem Rechner aus kann ich bei Bedarf Bilder nacharbeiten – selbstverständlich immer und ganz sicher in Abstimmung und nach Freischaltung durch den Kunden.“

Online kann direkt auf die Anlage zugegriffen werden. So lässt sich die Anlage Schritt für Schritt fahren und bei Bedarf ein Merkmal neu justieren. Dabei kann der Kunde im Online-Betrieb jeden Schritt verfolgen. Diese Lösung habe schon oft geholfen und sei zudem auch noch viel schneller als ein persönlicher Einsatz vor Ort.

Bei mbu ist man von dieser Lösung überzeugt. Zukünftig, so heißt es, werden

Kunden vermehrt auf solche hochflexible Lösungen zurückgreifen. Denn die Produktqualität wird auch über die Prozessqualität gesteuert. Das werde in Zukunft verstärkt von den Kunden gefordert. Statistische Aussagen über Fehlerhäufigkeit und deren Verteilung sind mit diesem System jederzeit möglich. MM

\* Bernhard Foitzik ist Inhaber eines Redaktionsbüros in 67434 Neustadt/Weinstraße

Copyright © 2015 - Vogel Business Media