

Fehlerquote sinkt gegen Null

Laser-Fachsteuerung in Poka-Yoke-System reduziert Kosten

„Poka“ ist japanisch und bedeutet „zufälliger, unbeabsichtigter Fehler“ und „Yoke“ heißt Vermeidung. Eine Hauptquelle vermeidbarer Fehler in der Fließbandfertigung ist die Montage falscher Teile, z. B. durch den Griff ins falsche Fach. Ein Laserscanner erkennt beim Poka-Yoke-System des Münchener Automationspezialisten NewTec falsche Handgriffe. Das System gibt ein akustisches oder optisches Warnsignal und hält gegebenenfalls das Band an. Durch die Interbus-Anbindung stehen die Messdaten auch für Steuerungsaufgaben zur Verfügung. Der Ethernet-Anschluss ermöglicht Statistik- und andere Managementfunktionen. Gegenüber herkömmlichen Systemen reduziert die Lasertechnik die Hardware- und Installationskosten beträchtlich. Die Einsatzerfahrungen bei der Audi AG weisen eine Fehlerreduktion auf nahezu Null Prozent aus.

MICHAEL WOLTER



Michael Wolter ist Geschäftsführer und Gründer der NewTec GmbH, München



Ein Laser oberhalb der Fachsteuerung tastet das gesamte Regal ab. Die Bewegung des Mitarbeiters wird genau registriert und die Koordination an das System weitergegeben. Greift die Hand ins falsche Fach, ertönt ein Warnsignal.

Die wirtschaftlichen Folgen der Montage von falschen Teilen in der Fließbandproduktion sind bekannt. In der Fahrzeugproduktion kann in einem Worst-Case-Szenario die Verschrottung kostengünstiger sein als die Korrektur des Fehlers. Das Ziel, Nacharbeit zu reduzieren und Fehler zu vermeiden statt zu beheben, ist so alt wie die Fließbandproduktion. Die ersten halbautomatisierten Systeme in dieser Richtung in den 70er Jahren hatten nur Hinweisfunktionen, der Datenverarbeitungs- und Installationsaufwand war dagegen recht hoch. Die Systeme waren relativ kostenintensiv

und wurden nur in Bereichen eingesetzt, in denen sowohl die Fehlerrate als auch die eventuellen Korrekturkosten hoch waren.

Die nächste Ausbaustufe bildeten Systeme mit Kontrollfunktion. Deren Korrekturmaßnahmen beschränken sich auf akustische oder optische Warnungen oder Abschalten des Bands. Anders als zum Beispiel in der automatisierten Bestückung, wo die Daten des Kontrollsystems direkt in die Robotersteuerung einfließen. Die Kontrollfunktionalität erfordert einen im Vergleich nicht allzu hohen Installationsaufwand und verteuert die Systeme nur geringfügig.

Rechtzeitige Fehlervermeidung

Der Einsatz solcher Fachsteuerungssysteme ist dann sinnvoll, wenn die anderen Qualitätskontroll- und Sicherungsmaßnahmen nicht durchgängig möglich sind. Eine Funktionsprüfung müsste erfolgen, bevor aufwändige Nacharbeiten notwendig werden, die jede Wirtschaftlichkeitsrechnung sprengen. An dieser Stelle braucht das Poka-Yoke-System lediglich kostengünstiger zu sein als der Schaden durch bisher aufgetretene Fehler.

Sobald die Kosten des Überwachungsteils des Fehlerreduktionssystems sinken, können auch weniger aufwändig zu behebbende Fehler vermieden werden. Bisher wurden diese Fehler wegen der zusätzlichen Kosten von Poka-Yoke-Systemen toleriert. Hier zeigen sich echte Kostenvorteile, ganz zu schweigen von den prinzipiellen Vorteilen wie höherer Produktionseffektivität und geringerer Fehlerquote der Mitarbeiter.

Neue Wege in der Fachkontrolle

Die Integration der Laser-Scan-Technik in die Kontrollfunktion der Fachsteuerung (deutsches Patent Nr. 197 29 372) ermöglicht gesteigerte

Wirtschaftlichkeit. Diese Innovation von NewTec in München ist unter Nr. 197 29 372 patentiert. Neu ist der Weg, den gesamten Raum vor dem Regal mit lediglich einem Laser abzutasten. Der Laser kann Bewegungen registrieren und punktgenau orten, in welches Fach der Mitarbeiter gerade greift. Auch 20 m hohe Flächen können mit einer Auflösung von ± 2 mm abgedeckt werden, und der Installationsaufwand für Lichtschranken oder gar Kontaktschalter für jedes Fach erübrigt sich.

Prozesssicherheit bei Komponentenvielfalt

In der Fertigung zeigen sich folgende Trends: Die Fertigungssteuerung wird zusehends modularer, vertikale Integration wird bis in die Feldebene geführt, Losgrößen werden kleiner, Time-to-Market soll verkürzt und Prozesssicherheit erhöht werden. Sämtliche produktionsbegleitenden Funktionalitäten, Prozesse und Geräte müssen diese Vorgaben erfüllen und ohne großen Aufwand an neue Gegebenheiten angepasst werden können. Die Verbesserungen in einem Element eines Systems dürfen von den Grenzen der anderen Elemente nicht wieder zunichte gemacht wer-

den. Dies erfordert höheren Kontrollaufwand, der erst realisierbar ist, wenn die Kosten dafür sich in einem vertretbarem Rahmen bewegen. Dieser Beitrag ist nur durch einerseits verrin-



Abb. 1: Die Laserfachsteuerung kontrolliert die Bewegungen im Regal und bestätigt dem Mitarbeiter durch das Löschen der Lampe, dass er ins richtige Fach gegriffen hat.

gerte Installations- und Montagekosten zu leisten. Andererseits ist die höhere Flexibilität nur durch Realisierung der Varianten in der Software-Ebene zu erreichen. Es muss vermieden werden, dass Variantenänderungen in der laufenden Produktion mit Neu-Installation, Neu-Verdrahtung oder ähnlichem Hardware-Aufwand einhergehen. Sonst wäre der gewünschte Kostenvorteil wieder in Frage gestellt.

Anzeige

Abstraktion als Basis für Variabilität

Das Kernstück des Poka-Yoke-Systems von NewTec, die selbst entwickelte Software, verarbeitet nicht nur Bewegungsmeldungen, sondern ist auch in der Lage, geometrische Größen, z. B. Konturen, zu erfassen und damit Prozessschritte detailliert zu überwachen. Die Überwachung von Flächen bietet dabei den Vorteil, mit einem ‚Sensorelement‘ bis zu 256 Fächer zu differenzieren. Variantenänderungen lassen sich somit einfach und schnell auf der Software-Ebene realisieren.

Verwendung in benachbarten Disziplinen

Die kostengünstige Laser-Technik erweitert das Nutzungsspektrum der Fachsteuerung bis in den Mess- und Testbereich. Außerdem ermöglicht der Ethernet-Anschluss den direkten Zugriff auf die Messdaten auch von der Managementebene. Damit wird die Poka-Yoke-Fachsteuerung auch als reines Fehleranalyse-Tool sinnvoll nutzbar. Prädestiniert ist die Fachsteuerung für Fertigungsabläufe jeder Art mit großer Variantenvielfalt: von Großlagerbetrieben aller Art bis zur Lebensmittelbranche. Mit einem Scanner überwachbar sind: Standard- oder Hochregale, bis zu 256 Fächern bei 20 m Reichweite und einer Auflösung von ± 2 mm.

Das System arbeitet mit einem IPC unter Windows NT 4.0, Windows 2000 oder Linux.

Streiflicht: Keine negativen Auswirkungen auf das Arbeitsklima

Aus den ersten Erfahrungen mit Poka-Yoke-Systemen kristallisierte sich ein negativer Nebeneffekt heraus: Wurde das Band bei Fehlermeldung abgeschaltet, gab es auf emotionaler Ebene Misstöne. Die betreffenden Mitarbeiter fühlten sich teilweise ‚schuldig‘, obwohl die Qualität der Arbeit nicht einmal schlechter, oder die Fehlerhäufigkeit höher war als an anderer Stelle – nur die Folgen waren teurer. Auch



Abb.2: Nach der Entnahme aus dem angezeigten Fach, bestätigt der Mitarbeiter den Vorgang. Je nach Programmierung des Poka-Yoke-Systems kann die Entnahme auch automatisch quittiert werden.

für dieses Problem bringt die breitere Anwendung Linderung. Zudem lassen sich durch flexiblere Bandtakt- und Arbeitsgang-Gestaltung Reserven einbauen, die sofortige und unmittelbare Korrektur der Fehler ermöglichen. Bandabschaltungen können dadurch vermieden werden. Die jetzigen Erfahrungen zeigen, dass die Mitarbeiter das Poka-Yoke-System von NewTec eher als Unterstützung empfinden, denn als unangenehme Kontrolle.

Reduzierte Nacharbeit

Durch die geänderte Kostensituation bei der Fachkontrolle mit der Poka-Yoke-Lösung von NewTec ändert sich auch die ‚Einsatzphilosophie‘: Von der punktuellen Vermeidung der Fehlerspitzen führt der Weg hin zur systematischen, breit angelegten Fehlerquotensenkung. Die Fehlerhäufigkeit bei variantenreicher Serienfertigung kann im Bereich der Fachsteuerungen bis auf Null reduziert werden.

Für die fünf bei der Audi AG installierten Fachsteuerungen liegen Erfahrungen aus mehreren Jahren Betrieb vor. Die Zahlen belegen: die Nacharbeit hat sich erheblich reduziert, die Fehlerzahl ist gegen Null gegangen, und die Prozesssicherheit ist gewährleistet.

[more @ click AD52251](#)

Anzeige