

Montage-Praxis

Der Industrie-Roboter meldet sich arbeitslos

von Gerhard Vogel
Produktion Nr. 5, 2007

SCHORNDORF (wi). Der Automobilzulieferer Hartmann exact distanzierte sich von Roboterlösungen. Für den Bau taktiler Sensoren, die in modernen Pkws das Anlegen der Sicherheitsgurte überwachen, setzt das Unternehmen ein teilautomatisiertes Montagesystem ein.

„So manches Montagesystem ist überautomatisiert“, weiß M.-Philipp Lindner, Leiter der Fertigungsplanung und -steuerung bei Hartmann exact in Schorndorf. Er spielt damit auf Systeme an, bei deren Realisierung die Vollautomatisierung von Beginn an feststand. Doch genau diesen Weg wollte Lindner mit seinem Team nicht einschlagen, als das Projekt zur rationalen Montage von drei Gurtschlossschaltern aufgelegt wurde.

Statt die in Frage kommenden Lieferanten auf Höchstautomatisierung zu trimmen, schrieb Hartmann die Anlage funktionell aus. Es wurde also nicht vorgegeben, welche Handgriffe Roboter ausführen sollen und welche von einfachen Linearachsen übernommen werden sollen. Stattdessen machte das Lindner-Team den möglichen Anlagenbauern klar, dass derjenige den Zuschlag erhält, der das beste Konzept präsentiert, auf die höchste Gutteilequote kommt und auf die niedrigsten Stückkosten.

Hoch automatisierte Lösung immens teuer und sehr anfällig

Wie richtig dieses Vergabeprinzip ist, zeigte sich schnell bei der Präsentation von insgesamt drei möglichen Lösungswegen: Der Vorschlag des Sondermaschinenbauers Schneider verzichtete auf den Einsatz von Robotern und kombinierte geschickt Handarbeitsplätze mit teilautomatisierten Arbeitsschritten. Dazu Geschäftsführer Roland Schneider: „Als ich hörte, dass auf der Anlage im Jahr bis zu 5,26 Mio Gurtschlossschalter produziert werden sollen, woraus beim



Links: Mit einer Kombination von Handarbeitsplätzen und Automaten erzielt Hartmann exact die günstigsten Stückkosten.

Links unten: Dort, wo das Risiko der Handarbeit aus Gründen der Qualität zu hoch ist, unterstützen Vorrichtungen die Montagemitarbeiter.



Oben: Die Prüfanlage arbeitet vollautomatisch. Die Schalter werden allerdings per Hand in die Vorrichtung eingelegt. Als optimal erwies sich auch das manuelle Takten des Karussells.

Dreischichtbetrieb an 225 Arbeitstagen pro Jahr eine Taktzeit von unter 2,5 Sekunden resultiert, dachte ich zunächst auch an eine hoch automatisierte Lösung. Doch unser Projektteam erkannte schnell, dass dies immens teuer geworden wäre. Deshalb suchten wir nach einem alternativen Weg. Schließlich war uns klar, dass eine solche Anlage ohnehin beaufsichtigt werden muss. Also wollten wir nicht die Maschinenbediener zu Prozessbeobachtern machen, sondern ihre Präsenz geschickt nutzen.“

Deshalb dachte Schneider ihnen Handarbeitsplätze zu, z. B. für das Einlegen der Druckfedern in die Schaltschieber. Dort, wo das Risiko der Handarbeit jedoch aus Gründen der zu erzielenden Qualität zu hoch

erschien, unterstützen Vorrichtungen die Montierenden, so beim Einlegen der Kontaktfedern in die Gehäuse. Philipp Lindner betont in diesem Zusammenhang, „dass beim Einlegen der filigranen Kontaktfedern das Risiko besteht, diese zu überdehnen oder dass Mikrospäne entstehen, wenn die Federn nicht über eine genau definierte Bahn eingesetzt werden“.

Minimale Umrüstzeiten: Eine Vorrichtung für alle Varianten

Sorge bereitete dem Hartmann-Team auch, dass die Schalter in drei Varianten hergestellt werden müssen, wobei sich sowohl die Gehäuse als auch die Schieber und die Kontaktfedern ein wenig unterscheiden. Lind-

ner: „Da wir erst kurzfristig vor dem Liefertermin aus den Abrufen erfahren, welche Typen wir in welcher Menge liefern müssen, legen wir größten Wert auf ein flexibles Montagesystem, das unter kürzesten Umrüstzeiten umgestellt werden kann.“

Schneider zu den gewaltigen Auswirkungen der Rüstzeit: „Dauerte jede Umstellung 15 Minuten, hätte die Anlage pro Jahr eine Viertelmillion weniger Teile montieren können.“ Eine Möglichkeit: eine noch aufwändigere Auslegung der Anlage. Dadurch wären aber die Stückkosten gestiegen. Der Ausweg: Vorrichtungen, die ohne Rüstzeiten alle Varianten aufnehmen können.

„Eine minimale Rüstzeit bleibt bei einem Produktwechsel dennoch bestehen“, korrigiert Lindner, „zumal wir die Anlage beim Wechsel vollständig leerfahren müssen, um keine Vermischung der Fertigteile zu erhalten.“ Doch dies würde das Visionssystem in der Kontrollstation ohnehin verhindern, zumal dieses jeweils nur den an der Steuerung eingestellten Typ als Gutteil passieren lässt.

Am ersten Handarbeitsplatz werden die Schieber mit Druckfedern bestückt. Dieser Arbeitsgang lässt sich nur mit enormem Aufwand automatisieren. Die Montierenden müssen dazu meist nicht einmal hinschauen, denn die taktilen Fähigkeiten der menschlichen Hand reichen aus, um die Federn beim Entnehmen aus dem Vorratsbehälter zu vereinzeln. Auch das Einsetzen in den kleinen Aufnahmedorn des Schaltstücks dauert nur einen Sekundenbruchteil. Zugleich kontrollieren die Frauen das Einrasten der Feder in einen kleinen Widerhaken. Zuletzt wird noch der Schie-

ber in das Gehäuse eingesetzt und das vormontierte Element in einer Halbfabrikatebox abgelegt.

Ein weiterer Handarbeitsplatz dient dem Einsetzen der Kontakte in eine Spreizvorrichtung. Außerdem werden die vormontierten Schaltergehäuse, die bereits Schieber mit Druck-/Zugfedern enthalten, in die Werkstückaufnahme eingesetzt. Dann wird die Spreizvorrichtung entlang einer mechanisch und damit zwangsläufig vorgegebenen Bahn unter das Schaltergehäuse geschoben. Am Ziel angekommen, bewirkt ein Endschalter über die SPS die Freigabe des pneumatischen Einpressvorgangs. Diese pressen die Kontakte exakt auf die erforderliche Tiefe und verriegeln zugleich das Schaltergehäuse.

Der dritte Handarbeitsplatz kombiniert den Funktionsumfang der beiden anderen Plätze und dient damit der Abdeckung des Spitzenbedarfs oder der Komplettmontage eines Schaltertyps, der nur in relativ kleinen Mengen benötigt wird.

Taktile Fähigkeiten der menschlichen Hand reichen aus

Die Prüfanlage hat Schneider bis auf das Einlegen der Fertigprodukte vollautomatisch gestaltet. Eine Maschinenbedienerin legt am Stehsitzarbeitsplatz die fertigen Schalter in eine Vorrichtung ein. „Zunächst waren wir überrascht, dass das Schneider-Team den Rundtisch nicht mechanisch weitertaktete, sondern von Hand“, berichtet Philipp Lindner. Doch Schneider konnte nachweisen, dass durch das Weitertakten mithilfe eines Pneumatikantriebs die Prüfkapazität in die Knie gegangen wäre.

Alles in allem stellt die Anlage ein gutes Beispiel dafür dar, dass die Erzielung einer hohen Produktivität nicht immer die Höchstautomatisierung erfordert. Lindner: „Man muss ja schließlich aufpassen, dass nicht Mannjahre von Automatisierungs- und Instandhaltungskräften aufgewendet werden, um Lohnkosten bei der Montage zu sparen.“

Wellen-Werkstücke feinst bearbeitet

Produktion Nr. 5, 2007

DÜSSELDORF (ba). Eine neue, besonders wirtschaftliche Lösung für die Oberflächenfeinstbearbeitung kleinerer und mittlerer Losgrößen bietet Thielenhaus Technologies an.

Auf der Variante NC 11 der ‚Center-Star‘ lassen sich alle wellenförmigen Werkstücke, etwa Getriebe-, Kurbel-, Exzenter-, Ausgleichs- und Nockenwellen oder Zahnstangen, bis 700 mm mit getaktetem oder umlaufendem Band bzw. mit Steinwerkzeugen nass oder trocken bearbeiten. Je nach Bearbeitungsaufgabe und Werkstück können 3- oder 2-Backen-Spannfutter, Spannzangen bzw. -dorne oder Spitzen zur Aufnahme des Werkstücks eingesetzt werden. Die Maschine erreicht eine Rautiefe Rz von unter 0,3 Tausendstel mm und eine Erhöhung des Traganteils auf über 95% sowie eine deutliche Verbesserung der Welligkeit. Nach Einlegen des Werkstücks in das Vorablageprisma und Schließen der Tür des Arbeitsraums läuft die Bearbeitung vollautomatisch ab. Zur Integration in Fertigungslinien lässt sich die Maschine auch mittels Roboter oder Portallader bestücken und entladen. Das Zubehör erlaubt die nachträgliche Erweiterung z. B. auf Planbearbeitung, Bürstengraten und Hochglanzpolieren.

www.thielenhaus.com