

# Deutlich produktiver

## Parallelkinematik-Roboter mit linearen Direktantriebsaktuatoren

**In der Automation, Handhabungstechnik und Packtechnologie dominieren derzeit noch seriell karthesisch aufgebaute, klassische Pick-Lösungen. Das könnte sich ändern: Mit Robotern nach dem Prinzip des Para-Pickers lässt sich bei vergleichbarem Systempreis die Produktivität vervierfachen.**

Das Unternehmen Jung Antriebstechnik und Automation vermarktet seit 13 Jahren ausschließlich lineare Direktantriebstechnik und daraus abgeleitete mechatronische Systeme für die Industrieautomation. Der Wettenger Anbieter hatte 2005 unter dem Namen Parapicker einen zweiachsigen X-Z-Parallelkinematik-Roboter als Versuchsträger vorgestellt, bei dem zwei tubulare lineare Direktantriebe die Aktuatoren bilden. Diese waren in handelsüblichen Linearführungen integriert. Später führte das Unternehmen das Linearmotor-Modul High-Dynamic in drei Baugrößen ein: Diese Baureihe ist gekennzeichnet durch eine geringe bewegte Eigenmasse, durch hohe Dynamik und hohe Verdrehsteifigkeit. Nun lag es nahe, das Projekt Para-Picker mit diesen Linearmodulen auszuführen und das System neu zu betrachten.

Gemeinsam mit dem Partner Inotec entstand jüngst der dreiachsige Para-Picker auf der Basis der neuen Linearmodule. Im Herbst 2010 wurde der Roboter erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt. Das Baukastensystem der High-Dynamik-Module ermöglicht die Umsetzung von drei Roboter-Baugrößen mit unterschiedlichen Arbeitsräumen und Nutzlasten. Eine zusätzliche kardanisch angetriebene Drehachse eröffnet die vierte Achse.

Durch den Einsatz hochdynamischer Linearmotoren und Führungen mit sehr geringen bewegten Massen lässt sich eine ausgezeichnete Performance für die Montage- und Handhabungstechnik sowie für die Verpackungsindustrie erreichen. Da größtenteils Standardkomponenten für den Aufbau Verwendung finden, lie-

gen in diesem Roboterkonzept nur vergleichsweise geringe Systemkosten. Für hochdynamische Aufgaben in der Handhabungstechnik, Montageautomation und Verpackungstechnik werden heute verschiedene Robotertechnologien eingesetzt. Je nach eingesetztem Antriebssystem zeichnen sich verschiedene technische Trends ab:

Bei Automationen mit Linearmotortechnik werden für 3D-Anwendungen üblicherweise serielle Kinematiken verwendet. Diese bestehen aus drei karthesisch angeordneten Achsen beziehungsweise aus so genannten Gantry-Anordnungen mit vier Antrieben. Trotz des erheblichen Aufwandes lassen sich mit solchen Anordnungen für eine typische Palettierungsaufgabe nur Taktzahlen von rund 30 bis 60 pro Minute erreichen. Der Grund für diese relativ niedrigen Leistungsdaten liegt in den mitzuschleppenden Massen der Folgeachsen. Eine gravierende Verbesserung der dynamischen Kennwerte für diesen Robotertyp ist derzeit technologisch – auch bei Verwendung moderner Verbundwerkstoffe – nicht in Sicht.

### Dynamische Delta-Roboter

Bei rotativ angetriebenen Parallelkinematik-Robotern mit Schwenkarmen, so genannter Delta-Roboter, hat der Markt derzeit eine breite Produktpalette zu bieten. Geringste bewegte Massen, höchste Dynamik, gute Positioniergenauigkeit, respektable Nutzlasten und ein relativ großer Arbeitsraum sind typische Kennwerte dieser Bauart. Aufgrund der geringen



Dreiachsiger Para-Picker mit Linearmodulen: schnell, standsicher und vibrationsarm.



Varianten von Gantry-Anordnungen: Vergleichsweise hohe Massen determinieren hier die Taktraten. (Fotos: Jung)

bewegten Massen am Tool Center Point (TCP) werden Taktzahlen bis 200 pro Minute realisiert. Technologisch stellt diese Bauart jedoch höchste Anforderungen an die Servomotor-Getriebe-Kombination und an die Rechenleistung der Robotersteuerung. Relativ hohe Einstandskosten bedürfen einer genauen Wirtschaftlichkeitsanalyse. Häufig sind die hohe Flexibilität und die produktunabhängige Einsatzmöglichkeit das kaufentscheidende Kriterium für diesen Typ.

Die Innovation des dreiachsigen Para-Pickers von Jung, einem Parallelkinematik-Roboter mit drei linearen Direktantriebsaktuatoren, liegt in der parallelen und senkrechten Anordnung der Aktuatoren und in der Verwendung kostengünstiger Standard-Linearmodule aus dem Mechatronik-Baukasten. Hierdurch ergeben sich Vorteile: Wegen der parallelen Anordnung der drei Aktuatoren ist der Roboter algorithmisch relativ einfach zu beschreiben. Für die Softwareentwicklung bedeutet das geringen Aufwand und damit wenig Entwicklungskosten. Die benötigte Rechenleistung bleibt relativ niedrig. So kann die Robotersteuerung aus kostengünstigen Industriekomponenten zusammengestellt werden. Außerdem werden durch die senkrechte Anordnung der Aktuatoren Reaktionskräfte – hervorgerufen durch die bewegten Antriebsmassen – senkrecht zur Aufstellfläche des Roboters ins Maschinengestell abgeführt. Hieraus ergibt sich eine bestechende Vibrationsarmut und Standsicherheit des Roboters. Überdies benötigt der Para-Picker nur eine kleine Aufstellfläche.

Aber einen Nachteil gibt es: Durch die offene Bauform ist eine hohe Schutzart und ein Hygienic Design für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie konstruktiv nur schwierig zu erreichen. Daher ist der Einsatz des Para-Pickers zumindest vorerst auf konventionelle Industrieinsätze beschränkt.

Wilhelm Jung/pb

Para-Picker

● Kennziffer 46

Jung Antriebstechnik, Wettenberg,  
Tel. 0641/48017-0, Fax 48017-15,  
www.ja2-gmbh.de

## Gemeinsam arbeiten

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie fördert im Rahmen des Autonomik-Programms Entwicklungsprojekte für den Mittelstand hinsichtlich autonomer und simulationsbasierter Systeme. So forscht die TU Dortmund zusammen mit Unternehmen aus der Industrie an dem Projekt Rorarob (www.rorarob.de). Dabei geht es um intelligente Roboter-Assistenzsysteme, die es

dem Schweißer erleichtern sollen, komplexe Rohr- und Rahmenkonstruktionen zu fertigen – in einer gemeinsamen Arbeitsumgebung von Mensch und Roboter ohne trennende Schutzzäune. Für Betriebe, die bisher noch keine Roboter nutzen, entstehen neue Perspektiven und Wettbewerbschancen. pb

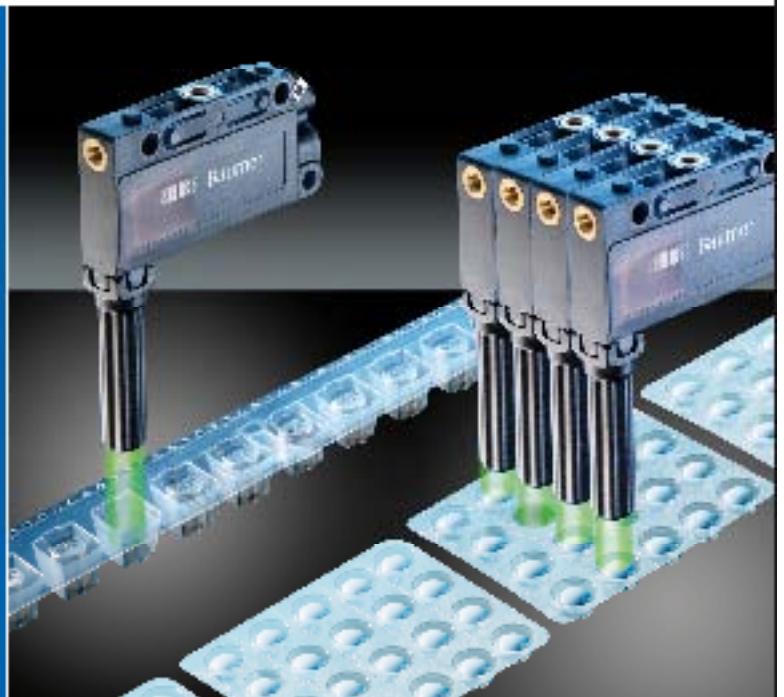
Robotersteuerung IRC5

● Kennziffer 68

ABB Automation, Friedberg, Tel. 06031/85104, Fax 85113,  
www.abb.de/robotics

## Ultraschall-Sensoren Serie 09

Präzise, schnell, berührungslos detektieren



www.baumer.com

Ultraschall-Sensoren mit Schallkönen für Messung kleiner Objekte

- Kurze Ansprechzeit bis zu 7 ms
- Kaskadierung mehrerer Sensoren möglich
- Farb- und transparenzabhängige Objektdetektion
- Bis zu 0,1 mm Auflösung

Weitere Informationen zu den Ultraschall-Sensoren der Serie 09 finden Sie auf [www.baumer.com/news/258](http://www.baumer.com/news/258)

**Baumer**  
Passion for Sensors

Wir stellen aus: Interpack 2011 Düsseldorf, Halle 12, Stand C01, vom 12. - 18. 05. 2011

● Kennziffer 25