



Mit dem Roboter durch die Halle

Linearachsen erweitern den Aktionsradius von Robotern

Die heute in der Industrie vorherrschenden Roboter sind fest mit dem Boden der Werkhalle verschraubt – somit ist ihre Reichweite stark eingeschränkt. Montiert man den Roboter dagegen auf einer Linearachse, kann er sich entlang dieser bewegen. Er übernimmt dann beispielsweise Palettieraufgaben an verschiedenen Stellen, und ist so besser ausgelastet. Ein Antriebshersteller bezeichnet dies als Konzept der siebten Achse.

Bei dem Konzept der siebten Achse erhalten Roboteranwendungen einen größeren Arbeitsbereich. Dabei bewegt sich der komplette Roboter auf einer bodennahen Linearachse. Sinnvoll ist der Einsatz dieser siebten Achse zum Beispiel, wenn der Roboter Aufgaben an mehreren Orten ausführen soll, um besser ausgelastet zu sein. Ein sechsschiger Knickarm-Roboter läuft dann auf der Linearachse parallel zu einer Produktionsstraße mit und nimmt dabei Manipulationen vor. Für solche Szenarien bietet Rollon die Produktfamilie Seventh Axis aus der Actuator System Line an. Bei der Entwicklung haben die Rollon-Ingenieure ihre langjährige Erfahrung einfließen lassen, sodass das Seventh-Axis-System nun ein geringes Eigengewicht aufweist. Die damit verbundenen niedrigen Deckenlasten sorgen dafür, dass die Lösung auch bei unterkellerten Fertigungshallen eine Option ist. Auch zum mobilen Feeder-Roboter, der mehrere Aufgabepunkte für Werkstücke bedient, lässt sich der Roboter erweitern. Die Einsatzbereiche des Systems erstrecken sich auf die Palettierung, die Bedienung von Werkzeugmaschinen, das Biegen und Handhaben von Blechen, Schweiß- und Lackierroboter sowie das Verkleben von Bauteilen.

Verschiedene Baugrößen bei gleichem Grundaufbau

Seventh Axis ist ein Shuttle-System zur Bewegung von Robotern mit hoher Dynamik. Rollon nutzte für die Entwicklung seine Kompetenz aus dem Aluminium-Portalbau und verwendet die hierfür entwickelten Alu-Profile für die Reichweitereweiterung der Roboter. Das modulare Shuttle-System ist in sieben verschiedenen Baugrößen erhältlich und kann alle Arten kleiner bis mittlerer Roboter bis 2.000 kg Gewicht und mit einer Nutzlast bis 300 kg tragen und bewegen. Die Produktfamilie wird nach unten von der Baugröße mit einem 220er-Profil in einfacher Ausführung und nach oben durch zwei parallele 360er-Profile abgegrenzt. Der Grundaufbau ist immer gleich, was für eine schnelle und flexible Montage sorgt. Insgesamt sechs der sieben Baugrößen sind für Anwendungen unterhalb von 1.000 kg Gesamtgewicht (Nutzlast des Roboters und Eigengewicht des Roboters) ausgelegt. Diese feingliedrige Abstufung spart Kosten durch die präzise Dimensionierbarkeit der Achse für den jeweils eingesetzten Robotertyp. Seventh Axis bietet eine hohe Dynamik, weil die Schlitten aus leichtem Aluminium gefertigt werden, wodurch sich die Eigenträgheit

reduziert. Das ist insbesondere für Roboter mit dynamischen Handhabungsaufgaben von Vorteil.

Zwei Roboter auf einer Achse möglich

Das Baukastensystem umfasst alle erforderlichen Komponenten sowie Zubehör und eignet sich für die Wandbefestigung, zur Montage am Boden und für die Deckeninstallation. Bei Wand- oder Deckenmontage ergibt sich eine Platzersparnis, da die Fläche am Boden für den Materialfluss genutzt werden kann. Bei der Gesamtkonstruktion legte Rollon besonderes Augenmerk auf hochwertige Komponenten wie schrägverzahnte Zahnstangen mit geschliffenen Zähnen. Seventh Axis ist standardmäßig mit einer Abdeckung der Zahnstange, optional mit einer Abdeckung für Linearführung und Zahnstange oder mit einer vollständig begehbaren Abdeckung erhältlich. Einzelne Linearachsen können bis zu zwölf Meter mit Profilen an einem Stück ausgeführt werden. Durch die Verbindung mehrerer Profile über selbstzentrierende Einsätze kann im Prinzip eine beliebige Reichweite erzielt werden. Rollon bietet für die großen Baureihen der Produktfamilie maximale Hübe von 46 Metern an. Die Montage kann durch Stahlstreben und Füße mit zwei verschiedenen Einstellsystemen vorgenommen werden. Die Achse verfügt standardmäßig nach jeweils einem Meter über eine Verschraubung, mit der sie zum Beispiel am Hallenboden befestigt werden kann. Dadurch werden alle auftretenden Momente und Kräfte so sicher abgestützt, dass auch der Einsatz mehrerer Roboter auf einer Achse möglich ist. Es können also zwei Roboter mit zwei Schlitten auf der Achse montiert werden, die dann gemeinsam an einem Werkstück arbeiten. Auch zusätzliche Wagen ohne Roboter können integriert werden.

Praxisbeispiel: Schweißzelle

In einer aktuellen Anwendung realisiert Rollon mit einer siebten Achse die lineare Positionierung des Roboters in einer Schweißzelle. Als Roboter kommt ein Kuka KR 16 arc HW (Hollow Wrist) zum Einsatz. Der Roboter hat ein Gewicht von 245 kg und erreicht eine Nutzlast von 16 kg. Die maximale Reichweite des Sechssachs-Roboters von 1,636 m wird durch die siebte Achse um einen Hub von sechs Metern erweitert. Dadurch wird sein Arbeitsbereich wirtschaftlich vergrößert. Auf der Achse wird der Roboter in dieser Anwendung mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s und einer Beschleunigung von 1 m/s² verfahren. Maximal sind Verfahrensgeschwindigkeiten bis zu 4 m/s möglich. Für den Aufbau der siebten Achse griff Rollon auf ein Seventh-Axis-System mit zwei parallelen Statyca-Portalprofilen (170 x 120 mm) und einer schrägverzahnten, gehärteten und geschliffenen Präzisionszahnstange zurück. Hinzu kamen Rollenumlaufrollführungen in Baugröße 25, die als vormontierte Systemlösung mit Bodenplatten und Nivellierschrauben für die einfache Vor-Ort-Montage und Höhenjustage geliefert wurden. Der Kunde braucht so das mit Energiekette und Getriebe gelieferte Achssystem nur mit dem Getriebeflansch an seinen Motor anzuschließen. Die maximale Wiederholgenauigkeit des Systems beträgt $\pm 0,05$ mm.

Handhabung oder Bearbeitung

Die Wiederholgenauigkeit der Linearachsen liegt im Bereich der Wiederholgenauigkeit der Roboter, das heißt, das Seventh-Axis-System von Rollon kann auch für die aktive Bearbeitung von großen Werkstücken eingesetzt werden. Dann sind die sechs Achsen des Roboters und die Linearachse simultan in Betrieb.

Bei der Konzeption des Achssystems muss zwischen Be- und Entladefunktionen und aktiver Werkstückbearbeitung (beispielsweise Bohren oder Fräsen) unterschieden werden, um die Genauigkeits- und Steifigkeitsanforderungen prüfen und berücksichtigen zu können. Für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen können auch prismatische Linearführungen eingesetzt werden, die ohne Schmiersystem betrieben werden können.

Je höher die Reichweite, desto höher die Einsparung

Die Kosten eines solchen Systems hängen vom Anwendungsfall ab. Grundsätzlich aber gilt: Je größer die benötigte Reichweite für den Prozess ist, desto mehr spart der Anwender durch die Kombination aus Roboter und Linearachse im Vergleich zu zwei oder mehreren Einzelrobotern. Der Roboter ist flexibel einsetzbar, die Linearachse dagegen ist schneller und günstiger als ein Roboter. Kombiniert man beides, profitiert man von der Anwendungsvielfalt des Roboters, kann diesen jedoch auf wirtschaftliche Art und Weise mehrere Arbeitsstationen zuweisen, die mit bis zu 4 m/s angefahren werden können.

Das gesamte Konzept der siebten Achse bietet höhere Flexibilität als eine Roboter-OEM-Lösung und ist bei Robotern bis etwa 2.000 kg Gesamtgewicht (Nutzlast und Eigengewicht) eine wirtschaftliche Alternative zur Stahlbauweise. Auch die Auslegung des Getriebes und des Servomotors gehört zur Rollon-Serviceleistung.

Autor

Frank Thomas, Vertriebsleiter Linearachsen/Systeme

Kontakt

Rollon GmbH, Düsseldorf

Tel.: +49 211 957470 · www.rollon.de