

Shuttle-System für Roboter: Das Konzept der siebten Achse

Der Automatisierungsgrad in Produktion, Handhabung, Montage und Intralogistik steigt ständig. Um die spezifischen industriellen Automatisierungsaufgaben zu erfüllen, werden immer mehr individualisierte Lösungen gefordert. Diese lassen sich oft durch eine Kombination von Linearbewegungen sehr wirtschaftlich und zuverlässig realisieren, zum Beispiel mit Hilfe von kartesischen Robotern, Achsportalen oder einer siebten Achse. Die Rollon Gruppe liefert dafür modulare Automationskomponenten und das erforderliche Anwendungs-Know-how aus einer Hand. In Kooperation mit Systemintegratoren und Maschinenbauern entstehen daraus technisch und wirtschaftlich optimale Automationslösungen.

Mit dem Konzept der siebten Achse erhalten Roboteranwendungen einen größeren Arbeitsbereich. Dabei bewegt sich der komplette Roboter auf einer bodennahen Linearachse. Rollon bietet mit der Produktfamilie Seventh Axis aus der Actuator System Line ein modulares mechanisches Automationssystem mit abgestuften Baugrößen und viel Zubehör, das die Grundlage für vielfältige Automatisierungslösungen bildet. In Kooperation mit ausgewählten Systemintegratoren und Antriebsexperten werden daraus voll in die Produktionsprozesse des Kunden integrierte Handlingkonzepte. Sinnvoll ist der Einsatz einer siebten Achse zum Beispiel, wenn der Roboter Aufgaben an mehreren Orten ausführen soll, um besser ausgelastet zu sein. So kann beispielsweise ein sechssachsiger Knickarm-Roboter auf der Linearachse parallel zu einer Produktionsstraße mitlaufen und dabei Manipulationen vornehmen.

Roboter in Bewegung bringen

Seventh Axis ist ein Shuttle-System zur Bewegung von Robotern über lange Strecken und mit hoher Dynamik. Rollon nutzte für die Entwicklung seine Kompetenz aus dem Aluminium-Portalbau und verwendet die entsprechend entwickelten Alu-Profile für die Reichweitenerweiterung der Roboter. Das modulare, in sieben verschiedenen Baugrößen erhältliche Shuttle-System lässt sich einfach in jede Anwendung integrieren und kann alle Arten kleiner bis mittlerer Roboter bis 2.000 Kilogramm Gewicht und mit einer Nutzlast bis ca. 300 Kilogramm tragen und bewegen. Die Produktfamilie wird nach unten von der Baugröße mit einem einfachen 220er Profil in einfacher Ausführung und nach oben durch zwei parallele 360er Profile abgegrenzt. Der Grundaufbau ist dabei immer gleich, was für eine schnelle und flexible Montage sorgt. Ins-

gesamt sechs der sieben Baugrößen sind für Anwendungen unterhalb von 1.000 Kilogramm Gesamtgewicht (Nutzlast des Roboters + Eigengewicht des Roboters) ausgelegt. Das spart Kosten durch die präzisere Dimensionierbarkeit der Achse für den jeweils eingesetzten Robotertyp. Seventh Axis bietet besonders 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.

Zubehör erweitert die Vielfalt

Das modulare mechanische System umfasst alle erforderlichen Komponenten sowie umfangreiches Zubehör und eignet sich für die Wandbefestigung, zur Montage am Boden und für die Deckeninstallation. Bei der Wand- oder Deckenmontage ergibt sich ein Platzersparnis und die Fläche über dem Boden kann zum Beispiel für den Materialfluss genutzt werden. Bei der Gesamtkonstruktion wurde besonderes Augenmerk auf qualitativ hochwertige Komponenten wie schrägverzahnte Zahnstangen mit geschliffenen Zähnen gelegt. Seventh Axis ist standardmäßig mit einer Abdeckung der Zahnstange, optional mit einer Abdeckung für Linearführung und Zahnstangen 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 dank Stahlstreben und Füßen mit zwei verschiedenen Einstellsystemen einfach vorgenommen werden.

Mit dem Roboter durch die Halle

In einer aktuellen Anwendung realisierte Rollon mit einem ausgewählten Automatisierungspartner die lineare Positionierung eines Roboters in einer Schweißzelle. Als Roboter kommt ein Kuka KR 16 arc HW (Hollow Wrist) zum Einsatz. Der Roboter hat ein Gewicht von 245 Kilogramm und erreicht eine Nutzlast von 16 Kilogramm. Die maximale Reichweite des Sechssachs-Roboters von 1.636 Millimetern wird durch die siebte Achse um einen Hub von sechs Metern erweitert. Dadurch wird sein Arbeitsbereich sehr 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 Verfahrgeschwindigkeiten bis zu 4 m/s möglich.

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

Handhabung oder Bearbeitung

Bei der Konzeption eines Achssystems muss klar zwischen Be- und Entladefunktionen und aktiver Werkstückbearbeitung, beispielsweise durch Bohren oder Fräsen, unterschieden

werden, um die Genauigkeits- und Steifigkeitsanforderungen genau prüfen und berücksichtigen zu können. Für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen können auch prismatische Linearführungen eingesetzt werden, die ohne Schmier-system betrieben werden können.



Abbildung 1: Mit einer Linearachse kann der Aktionsradius kleiner bis mittlerer Roboter sehr gut erweitert werden. Alle Abbildungen: © Rollon GmbH

Für den Aufbau der siebten Achse griff Rollon auf ein Seventh Axis-System mit zwei parallelen Statyca-Portalprofilen (170 x 120 Millimetern) und einer schrägverzahnten, gehärteten und geschliffenen Präzisionszahnstange zurück. Die in den Profilen integrierten Nuten können dabei als einfache Montagemöglichkeit für externe Komponenten genutzt werden, seien es mechanische Bauteile oder elektrische wie z. B. Sensoren, die durch das Automationskonzept des Projektpartners vorgegeben werden. Hinzu kamen Rollenumlauführungen in Baugröße 25, die als vormontierte Systemlösung mit Bodenplatten und Nivellierschrauben für die einfache Vor-Ort-Montage und Höhenjustage geliefert wurden. Der Systemintegrator steuerte Komponenten wie Energiekette, Getriebe, Getriebeflansche und Motoren bei und realisierte die Integration in den Kundenprozess. Die maximale Wiederholgenauigkeit des Systems beträgt $\pm 0,05$ mm.

Die Kosten eines solchen Systems hängen natürlich immer vom Anwendungsfall ab. Grundsätzlich gilt aber: Je größer



Abbildung 2: Dank der siebten Achse kann dieser Schweißroboter auch große Werkstücke komplett bearbeiten.

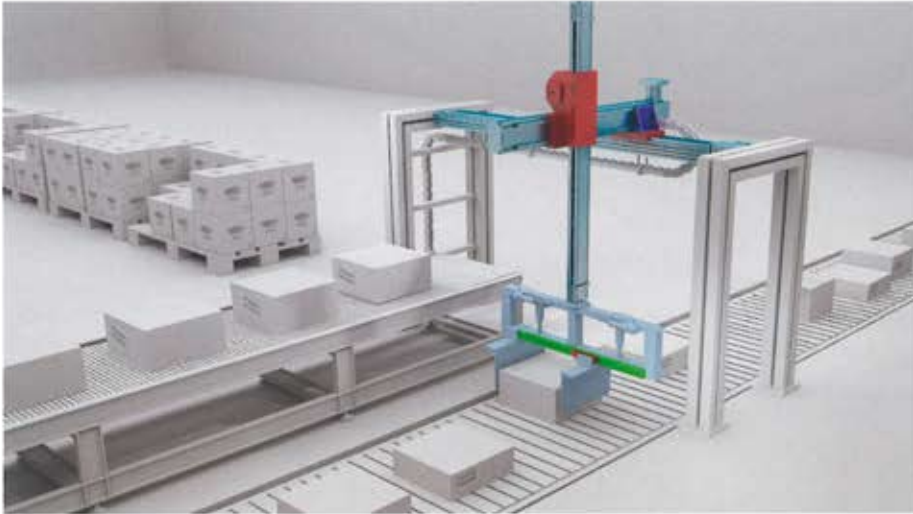


Abbildung 3: Kommissionier- und Palettieraufgaben lassen sich mit Hilfe der Rollon Actuator System Line automatisieren.

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 und die Linearachse ist schneller und günstiger als ein Roboter. Kombiniert man beides, hat man die Anwendungsvielfalt des Roboters verfügbar, kann diesen jedoch auf wirtschaftliche Art und Weise mehr Arbeitsstationen zuweisen, die schnell 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

Kilogramm Gesamtgewicht (Nutzlast + Eigengewicht) eine wirtschaftliche Alternative zur Stahlbauweise.

Wirtschaftliche Intralogistik-Systeme

Auch das Sammeln, Kommissionieren und Palettieren ist ein wichtiger innerbetrieblicher Prozess, der oft im Zusammenspiel mit Verpackungsmaschinen realisiert werden muss. Hier kann Rollon auf Basis der Actuator System Line, der Linear Line und der Actuator Line modulare Automationssysteme mit hoher Dynamik und geringer Durchbiegung der Lineareinheiten auch bei großer Spannweite realisieren. Portal- und Gantry-Systeme sowie kartesische Pick-and-

Place Systeme, die hohe Kräfte und Momente aufnehmen und dabei exakt positionieren, erfüllen viele der praktisch auftretenden Automatisierungsaufgaben wirtschaftlich und zuverlässig. Auch in Umgebungen mit abrasiven Stäuben und Dauereinsatz erreichen die Rollon-Linearssysteme eine hohe Lebensdauer.



Klaus-J. Hermes
Rollon GmbH
40589 Düsseldorf
Info@rollon.de