

Roboter zum Palettieren und Depalettieren

Linearachssystem in modularer Bauweise

Mittelständische Unternehmen wurden nach den Anforderungen gefragt, die sie an Roboter zum Palettieren und Depalettieren stellen. Dementsprechend wurde der Linearachsroboter PARO von der roTeg AG, Dortmund, entwickelt. Drei Achsen sind als Linearachsen ausgebildet und bestimmen den Greifraum. Einfache und robuste Bauelemente sind mit moderner Steuerungstechnik verknüpft.

Die Fachleute des Unternehmens beschäftigen sich seit über 20 Jahren mit der Entwicklung, Planung und Fertigung von Robotern speziell für Handhabungsaufgaben im Bereich der Palettierung und Depalettierung. In enger Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) wurde eine Marktstudie initiiert. Mittelständische Unternehmen des produzierenden Gewerbes sowie Unternehmen der Lebensmittel-, Kosmetik- und Chemieindustrie sollten Auskunft darüber geben, welche Anforderungen ein Roboter für das Palettieren und Depalettieren erfüllen muss und ob Präzisionsroboter, die normalerweise z. B. zum Schweißen, Montieren oder Lackieren eingesetzt werden, auch für Palettieraufgaben gut geeignet sind.

stimmen den Greifraum. Die vierte Achse dient als Drehachse zum Ausrichten der Packstücke auf der Palette. Für alle Achsen kommen wartungsfreie Servomotoren zum Einsatz. Im Versuchsfeld des IML wurde der Prototyp bereits 1993 erstellt und durch experimentelle Untersuchungen und Leistungstests permanent verbessert.

Bewährte Bauelemente

Beim dem Bau des ersten roTeg-Roboters wurden einfache und robuste Bauelemente eingesetzt, die sich in der Praxis schon über Jahre bewähren konnten. Dabei hat man auf die sonst üblichen Präzisionsbauteile wie Kugelumlaufführungen und spielfreie Robotergetriebe verzichtet und bautech-

Umfrageergebnisse

- Es werden robuste, technisch einfache Geräte gefordert, die selbst unter widrigen Bedingungen jahrelang zuverlässig arbeiten.
- Der Greifraum sollte auf die zu beladenden Paletten abgestimmt sein und die Gesamtanlage möglichst wenig innerbetrieblichen Platz benötigen.
- Eine Positioniergenauigkeit von ein bis zwei Millimetern genügt, um Packstücke mit hinreichender Genauigkeit auf die bereitstehenden Paletten zu setzen.
- Systeme mit innovativer Steuerungstechnik werden gefordert, die ihre Palettiermuster sowohl selbst berechnen als auch intelligent verwalten können, sodass während der laufenden Produktion in beliebiger Reihenfolge Produkte und Packmuster variieren können.
- Es wird als selbstverständlich vorausgesetzt, dass der Anwender ohne zeitraubende Schulung oder aufwendige Einweisung in der Lage ist, dieses System zu bedienen.
- Wartungsarbeiten und spätere Reparaturen sowie der Austausch von Verschleißteilen sollten mit den vor Ort verfügbaren Eigenmitteln zu realisieren sein.
- Im Nassbereich der Lebensmittel- und Chemieindustrie werden Roboter in rostfreier Edelstahlqualität gefordert, mit der sie höchsten Hygieneanforderungen gerecht werden müssen.
- Eine hohe Rentabilität der Anlage wird vorausgesetzt. Die Amortisationszeit wird, je nach Betrieb und Branche, mit ein bis maximal zwei Jahren kalkuliert.

Die modulare Bauweise und Greifersysteme, die mehrere Packstücke gleichzeitig handhaben können, sorgen für Effizienz- und Produktionssteigerung.

Bei der Auswertung der Antworten wurden mehrere Tendenzen festgestellt (siehe Kasten). All diesen Anforderungen wird der Linearachsroboter PARO von roTeg optimal gerecht: Drei Achsen sind als Linearachsen konzipiert und be-

nisch einen völlig neuen Weg beschritten: Es laufen profilierte Kunststoffrollen auf Rohren aus Stahl. Gegen dieses Konzept sprach bis zu diesem Zeitpunkt, dass die üblicherweise im Roboterbau zum Einsatz kommenden Linearführungen sehr aufwendig sind. Dabei werden in der Regel Führungssysteme verwendet, die aus geschliffenen Linearprofilen bestehen, auf denen Kugelumlaufschlitten fahren. Je nach Umgebungsbedingung müssen diese Systeme häufig gewartet oder in einigen Fällen durch Abdeckungen gegenüber der Umwelt geschützt werden.

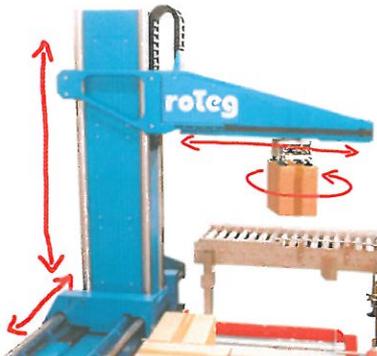
Prozesssichere Linearbewegungen

Nach internen Tests und mehreren Feldversuchen wurde eine neue Mög-

lichkeit gefunden, die Linearbewegungen einfach und prozesssicher zu realisieren. Als tragendes Profil wurden bei diesem neuen Prinzip für die Linearachsen Präzisionsrohre aus Edelstahl verwendet. Auf diesen Rohren laufen profilierte Kunststoffrollen, die mit einer speziellen Außenbeschichtung versehen sind. Es handelt sich dabei um Polyurethanwerkstoffe, die auch nach Tausen-

Die richtige Greiftechnik ist entscheidend für den störungsfreien automatischen Betrieb.





Die vier Bewegungsachsen des Palettierroboters.

und Antriebe sowie alle weiteren Systemkomponenten sind nur noch mit einem Kabel miteinander verbunden. Die Störanfälligkeit wird so auf ein Minimum reduziert.

Die hausinterne Steuerung PARO-Control wurde auf der Basis des Betriebssystems Windows NT (heute Windows 7) in der Programmiersprache C/C++ entwickelt. Besonders innovativ war und ist die anwenderfreundliche Bedienung über Touchscreen, dessen mehrsprachige Steuerungssoftware den aktuellen Prozesslauf mit einfacher Monitorberührung in der jeweils gewünschten Sprache beschreibt. Das Wechseln zwischen den Sprachen und Palettiermustern erfolgt einfach und sekundenschnell.

Mit dieser Innovation wurde der flexible Einsatz von Robotern in der Produktion möglich. Der Maschinenbediener kann entsprechend dem Produktionsplan den Roboter auf die ständig wechselnden Erfordernisse umstellen. Zudem werden die Einsatzgebiete für geringere qualifizierte Mitarbeiter erweitert.

Reduzierte Achsgeschwindigkeiten

Durch die Verknüpfung moderner Steuerungstechnik mit vereinfachter, robuster Kinematik ist PARO ein Roboter gelungen, der sich für jede Handhabungsaufgabe des Palettierens und Depalettierens einsetzen lässt, bei der es mehr auf den störungsfreien Betrieb als auf extreme Positioniergenauigkeit ankommt. Auf kleinster Aufstellfläche erreicht der Roboter neun bis zehn Zyklen je Minute. Abhängig von der Anzahl der Greifer können z. B. bei einem Dreifachgreifer bis zu 1.650 Packstücke je Stunde gehandhabt werden. Somit wird das automatische Palettieren und Depalettieren nicht nur im unteren bis mittleren Leistungsbereich möglich, wo aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nur manuell palettiert werden konnte.

Die Investitionskosten für Palettierroboter verlangen normalerweise die Zusammenfassung einzelner Produktionslinien zu einer zentralen Roboterzelle. Mit dem PARO kann direkt an der Produktionslinie automatisiert werden. Schon ab einer Leistung von 150 Packstücken je Stunde arbeitet er wirtschaftlich. Das ist vor allem aufgrund des kostengünstigen Kaufpreises, des störungsfreien und wartungsarmen Betriebs sowie der hohen Lebensdauer möglich. Die Amortisationszeit der Standardzelle beträgt weniger als ein Jahr.

den von Bewegungszyklen keinen erkennbaren Verschleiß zeigten. Dieses Rollensystem ist aufgrund seiner unempfindlichen, selbstreinigenden Eigenschaften auch unter extremen Betriebsbedingungen einsetzbar.

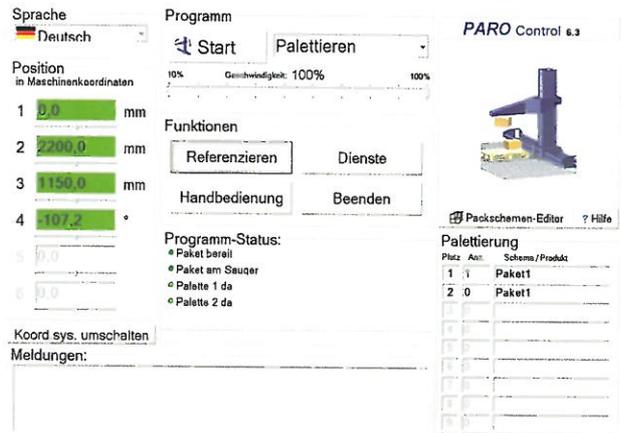
Das entstandene Robotersystem erfüllte alle beschriebenen Forderungen und Wünsche. Dass mit diesem System erheblich kostengünstigere Palettierroboterzellen gebaut und angeboten werden als mit Präzisionsrobotern, versteht sich fast von selbst. Den häufig gewünschten Einsatz des Roboters im Nassbereich der Produktion vor allem in Lebensmittel- und Chemieunternehmen ermöglicht die Bauweise aus korrosionsfreiem Edelstahl.

Innovative Steuerung

Im Gegensatz zur Mechanik, die unter der Vorgabe Einfachheit und Robustheit gebaut wurde, zählt die Steuerung zu den innovativsten Systemen im Roboterbereich. Bei dem verwendeten CAN-Bus handelt es sich um einen besonders stabilen und schnellen Feldbus, der ursprünglich für die Automobilindustrie entwickelt wurde und heute in den unterschiedlichsten Bereichen der Industrie verwendet wird. Durch die CAN-Bus-Steuerung wird auf den sonst üblichen Steuerungsschaltschrank und die damit verbundene aufwendige Verkabelung verzichtet. Die PC-Steuerung



Vom einfachen Greifer bis zum Multifunktionsgreifer die richtige Lösung für jede Handhabungsaufgabe.



Dieses System ist einfach zu bedienen.

Um weiterhin wettbewerbsfähig zu bleiben und in Zukunft eine starke Marktposition zu halten, sind Kostensenkung und Prozessoptimierung in der Produktion zwingend erforderlich. Die Investition in einen Palettierroboter kann hier für Unternehmen ausschlaggebend sein. So kann moderne Robotertechnologie einen wichtigen Beitrag zu höherer Produktivität und Zeitersparnis leisten.

V+E Consult Verpackungsberatung und Engineering GmbH
Adresse Eschenstr. 25
 D-90441 Nürnberg
Telefon +49 911 940877
Email kontakt@ve-consult.de
Web www.ve-consult.de



Palletising Robot with Modular Linear Axis System

Medium-sized enterprises were questioned to the demands they have in regard to robots for palletising and de-palletising. According to these findings, the enterprise roTeg AG located in Dortmund developed the linear axes robot PARO. At the PARO, three axes are constructed as linear axes and determine the gripping space. The fourth axis serves as the rotation axis for the alignment of the package on the pallet. For the construction of the robot, roTeg used simple and robust components and maintenance-free servo-motors are deployed for all axes. Due to the linking of state-of-the-art control technology with simplified robust kinematics, the PARO is a robot that can be deployed for any handling task connected with de-palletising and palletising, where the priority is directed more at faultless operation than extreme positioning accuracy. The robot is capable of achieving up to 9 to 10 cycles per minute and requires merely a very small installation surface. **PJ**