

Geordnete Verhältnisse schaffen

Wirtschaftlich Zu- und Abführen in der Produktion

Matthias Schneider

In einer automatisierten Produktionsanlage stellt das Zu- oder Abführen von Werkstücken durch einen Roboter oder ein Handhabungsgerät einen der wichtigsten Prozesse dar. Ist bei der Zuführung die Ausrichtung oder die Position des Werkstücks ungenau, kann dies zu Störungen im Produktionsablauf führen und die Anlage arbeitet nicht effizient. Wirtschaftliche Lösungen zeigt dieser Beitrag.



Bild 1: Palettenwechsler sowohl zum Zuführen als auch zum Abführen von unterschiedlichsten Werkstücken

Um Werkstücke geordnet zu- bzw. abführen zu können, müssen sie zum Beispiel in Paletten gespeichert werden. Die Palettenmagazinierer und -wechsler von Hirata, kurz Autostocker genannt, lösen das Zuführen und Wechseln solcher Paletten im Stapel auf wirtschaftliche und zuverlässige Weise. Die typischen Anwendungsbereiche finden sich in der Kleinteilmontage und der Palettierung von Teilen an Kunststoffspritzgieß- und Werkzeugmaschinen.

Aufbau und Funktionsprinzip des Palettenwechslers

Bei der Konstruktion des Autostockers (Bild 1) wurden folgende Kenngrößen zu Grunde gelegt. Der Größenbereich der Paletten sollte zwischen 400 mm × 300 mm bis 800 mm × 600 mm liegen. Es sollte aber auch möglich sein, das Gerät so anzupassen, dass Zwischenmaße oder Paletten kleiner als 400 mm × 300 mm verarbeitet werden können. Bei einem maximalen Gewicht eines Stapels Voll-Paletten setzte man zwei Grenzen: 50 kg und 100 kg. Besonderer Wert wurde auf einen Platz sparenden Aufbau und auf baukastenartige Erweiterungsmöglichkeiten mit Puffersegmenten und Andockstationen für Transportwagen oder Flurförderfahrzeuge zum vollautomatischen Betrieb gelegt.

Der Maschinenkörper des Autostockers besteht aus Aluminiumprofilen, so dass die Konstruktion leicht an die verschiedenen Palettengrößen angepasst werden kann. Innerhalb des Maschinenkörpers werden die Palettenstapel auf zwei horizontalen Ebenen transportiert. Auf der unteren Ebene ist ein Doppelgurtband montiert, auf dem die Stapel mit unbearbeiteten Paletten aufgegeben werden. Das Transportband mit Seitenführung bringt den Stapel zu einem Lift. Dieser hebt den gesamten Stapel nach oben auf die zweite Ebene. Eine Zentriereinheit zentriert und fixiert jetzt die oberste Palette des Stapels. Hierfür muss die Palette über eine Außenkontur verfügen, die es erlaubt,



Bild 2: Die unterste Palette wird vereinzelt und auf der Schieberplatte abgelegt. Jede Flussrichtung ist damit möglich

die Palette horizontal und vertikal formschlüssig aufzunehmen. Ist die Palette fixiert, fährt der Lift wieder soweit nach unten, bis eine pneumatisch arbeitende Schieberplatte unter die jetzt vereinzelte Palette fahren kann. Jetzt ist die Palette vereinzelt und bereit durch einen Roboter oder ein Handhabungsgerät entladen zu werden. Ist die Palette bearbeitet, öffnet sich die Zentrierung, die Palette setzt auf der Schieberplatte auf und sie fährt die Palette um etwas mehr als die Palettenlänge nach hinten. Sobald sich der Schieber nicht mehr im Liftbereich befindet, beginnt sich der Lift zu heben und die nächste Palette wird vereinzelt. Zur gleichen Zeit, wenn also der Schieber in seiner hinteren Stellung angekommen ist, senkt sich die Ladermechanik ab, um die bearbeitete Palette wieder aufzustapeln.

In der Basisausführung des Autostockers werden die Stapel der vollen Paletten manuell auf das untere Band aufgegeben und der Stapel der leeren Paletten oben vom Lader abgenommen. Reicht die Speicherkapazität von zwei Voll- und einem Leerstapel nicht aus, können weitere Pufferbandsegmente an das Basisgerät angeschlossen werden.

Auch umgekehrte Flussrichtung möglich

Um bei einer Befüllung der Paletten das schwerere Gewicht des vollen Stapels auf der unteren Ebene zu haben, gibt es den Autostocker auch mit umgekehrter Palettenflussrichtung. Das heißt, auf den Lader oben werden leere Paletten aufgelegt. Der



Bild 3: Zwei verknüpfte Palettenwechsler mit Puffermodulen. Hier handelt es sich um eine ziemlich anspruchsvolle Aufgabenstellung

Lader ist so modifiziert, dass er die unterste Palette vereinzelt (Bild 2) auf die Schieberplatte ablegen kann. Der Schieber bringt die leere Palette nach vorne zum Zentrierer. Dieser übernimmt sie formschlüssig und der Schieber fährt wieder zurück. Sobald er aus dem Bereich des Lift herausgefahren ist, fährt der Lift nach oben und unterstützt die Palette. Während die Palette befüllt wird, vereinzelt der Lader die nächste leere Palette auf die Schieberplatte. Ist die Palette befüllt, öffnet sich die Zentrierung, der Lift fährt ein Stück nach unten und die nächste Palette wird vom Schieber nach vorne gebracht. Auf diese Weise entsteht auf dem Lift wieder ein Stapel mit vollen Paletten. Ist der Stapel groß genug, fährt der Lift mit dem Stapel ganz nach unten und setzt ihn auf das Transportband ab.

Manuell oder automatisch entnehmen

Sind die befüllten Stapel schwerer als 15 kg (bei sehr häufigem Palettenwechsel) bzw. maximal 25 kg (bei gelegentlichem Palettenwechsel), dürfen sie nicht mehr manuell entnommen werden. Dies ist laut Arbeitsstättenverordnung verboten. In einem solchen Fall kann an das Basismodul eine Andockstation für Transportwagen angebaut werden. Hier wird der Stapel automatisch auf den Transportwagen befördert. Die Übergabe an ein Flurförderfahrzeug mit einer entsprechenden Vorrichtung ist ebenfalls möglich. Ist auch der Leerstapel zu schwer für die manuelle Beschickung oder soll er per Flurförderfahrzeug an den Autostocker geliefert werden, kann mit einem

weiteren Liftmodul zwischen Andockstation und Basismodul der Leerstapel auf das Niveau des Laders gebracht werden.

Palettenwechsler im Praxiseinsatz

Im ersten Einsatzbeispiel handelt es sich um eine Depalettierungs Aufgabe mit kleinen bestückten Leiterplatten, die sich in einer 600 mm x 400 mm großen Tiefzieh-Kunststoffpalette aus antistatischem Material befinden. Aufgrund des geringen Teile- und Palettengewichts und der flachen, kleinen Bauform des Werkstücks können genügend Paletten pro Stapel gestapelt werden, um mit dem Basismodul auszukommen. Das Stapelgewicht ist kleiner als 10 kg und es steht genügend Pufferkapazität zur Verfügung, so dass der Autostocker nur zweimal pro Schicht mit vollen Paletten beladen und die leeren Paletten entnommen werden müssen. Die Werkstücke in der Palette werden mit einem Linearachsenroboter entnommen und in ein Gehäuse, das auf einem Werkstückträger in die Montagestation befördert wird, eingelegt. Die Zellensteuerung des Linearachsenroboters

gegeben. Hier sind die Paletten kleiner (545 mm x 365 mm) und haben kein standardisiertes Maß. Die Konstruktion des Autostockers wurde entsprechend angepasst. Der Palettenwechsler wird direkt vom Entladeroboter der Spritzgießmaschine bedient. Bei dieser Applikation musste die Speicherkapazität für die Paletten so groß sein, dass es notwendig wurde, zusätzlich zum Basismodul zwei Puffersegmente anzudocken. Somit konnten insgesamt drei Leerstapel und vier Vollstapel im System gespeichert werden.

Das dritte Beispiel ist eine „High-End-Lösung“ mit einer Verknüpfung von zwei Autostockern (Bild 3). Die Verknüpfung erfolgt in zwei Bereichen, zum einen werden beide Autostocker von einem SCARA-Roboter bedient und zum anderen werden die leeren Palettenstapel nicht entnommen, sondern durch Quertransport (Bild 4) in den anderen Autostocker weiter transportiert. Außerdem verfügen beide Autostocker über je ein Puffermodul und einer Andockstation für Transportwagen, denn es werden jeweils volle Palettenstapel zu- und abgeführt, deren Gewicht bei 40 kg liegt. Diese Anlage ist das Kopfstück einer Montagelinie für Kfz-Elektronikkomponenten. In dem einen Autostocker werden leere



Bild 4: Quertransport von einem Palettenwechsler zum anderen. In diesem Anwendungsfall werden Kfz-Elektronikkomponenten zuverlässig bewegt

steuert dabei nicht nur den Bewegungsablauf des Roboters und dessen Greifer, sondern darüber hinaus auch den entsprechenden Abschnitt des Werkstückträger-Transportsystems und den gesamten Autostocker. Er arbeitet hier mit einer Palettenflussrichtung von unten nach oben und die Paletten werden manuell be- und entladen.

Im zweiten Beispiel wird ein mit umgekehrter Flussrichtung arbeitender Autostocker an einer Spritzgießmaschine zum Palettieren der gespritzten Werkstücke eingesetzt. Die leeren Paletten werden auf der oberen Ebene platziert, befüllt und unten als Vollstapel aus-

Gehäuseteile in den Paletten zugeführt, durch den Roboter entnommen und auf einen Werkstückträger abgelegt. Die leeren Palettenstapel werden automatisch in den zweiten Autostocker transportiert und dort wiederum durch den Roboter nun mit Fertigteilen beladen. Die mit Fertigteilen beladenen Paletten stehen dann als Stapel wieder zur Abholung durch einen Transportwagen bereit. www.hirata.de

HIRATA

339

Dipl.-Ing. Matthias Schneider ist Geschäftsführer der Hirata Robotics GmbH in Mainz