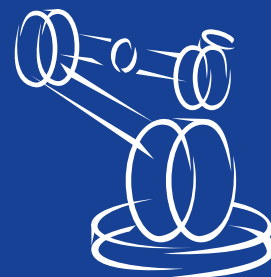


Good 2 Know - by EGS



Werkstückträger



Heiko Röhrig | Senior Business
Development Manager | EGS Automation GmbH



EGS
AUTOMATION

AMETEK[®]

Werkstückträger, Paletten, Trays und Blister, Grundlage erfolgreicher Automation

Werkstückträgern, oder auch Paletten oder Trays genannt, kommt bei der Automation oft eine entscheidende Bedeutung zu. Außerhalb der Automation haben sie vielfältige Aufgaben. Sie dienen der platzsparenden Aufbewahrung, dem Transport sowie der Verpackung bzw. dem Schutz von Bauteilen. Oft wird in ihnen eine größere Menge von Werkstücken einem Prozess zugeführt, z.B. der Reinigung.



Im Hinblick auf Ihre Nutzung in der Automatisierungstechnik dienen sie der Werkstückbereitstellung und Bevorratung und haben damit ganz wesentlichen Einfluss auf den erforderlichen Aufwand, die Zuverlässigkeit der Automation sowie die Ergonomie in der Werkstückhandhabung durch das Bedienpersonal. Kurz gesagt auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis und damit den ROI (Return on Investment).

Können oder sollen die Werkstücke nicht in Werkstückträgern bereitgestellt werden, sind Feederlösungen, flexible Zuführungen oder Automationslösungen, bei denen die Bauteile händisch in einen Teilespeicher eingebracht werden, Alternativen. Beispiele dafür sind der SUMO Flexiplex sowie der SUMO Optiplex aus der Baureihe der SUMO Standardautomation. Zu Feeder Lösungen gibt es eine separate Wissensseite. Generell sind die Lösungen ohne

Werkstückträger auf jeden Fall aufwändiger und sehr oft auch störungsanfälliger.

Bei der Nutzung von Werkstückträgern in der Automation, dienen diese der positionierten, oder zumindest orientierten, Bereitstellung von unbearbeiteten Teilen in der Zuführung bzw. der Speicherung der fertigen bzw. bearbeiteten Werkstücke in der Ausgabe.

Dabei entscheiden einige Attribute wesentlich darüber, wie gut sich Werkstückträger für die Automation eignen.

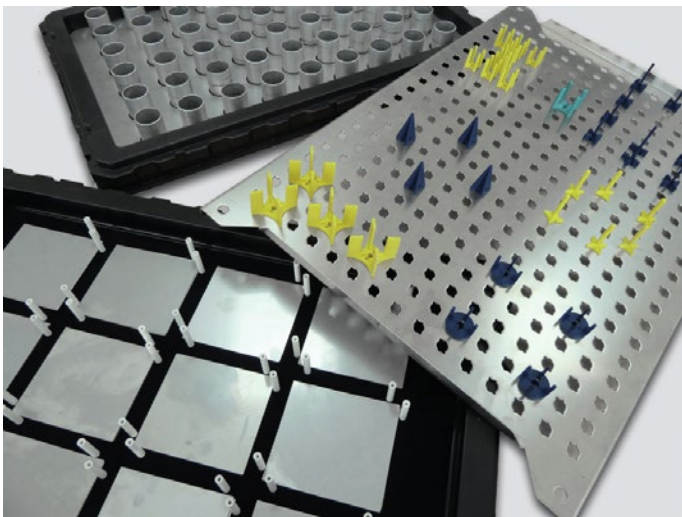
Da wäre zunächst die Stapelfähigkeit. Können Paletten oder Trays gestapelt werden, ist dies zunächst eine positive Eigenschaft, da dann Paletten nicht zwingend einzeln in ein System eingebracht werden müssen, sondern als Stapel, was die Ergonomie für den Bediener vereinfacht und die platzsparendste Variante darstellt. Stapel ist jedoch nicht gleich Stapel. Wesentlich für die gute Funktion ist die Stabilität des entstehenden Stapels sowie die einfache, automatische Trennung einzelner Paletten vom Stapel. Typische Probleme können sein: nicht ausreichende Führung und daraus resultierende Instabilität eines Stapels bzw. Aneinanderklemmen oder Haften von Werkstückträgern am Stapel.

Im ersten Fall führt das zu Problemen beim Transport von Stapeln außerhalb der Automation, z.B. auf Wagen sowie zu Einbußen bei der prozesssicheren Depalettierung in der Automation wegen ungenauer Bereitstellung der obersten Lage.

Weiterhin wesentlich für Prozesssicherheit und Erfolg ist die symmetrische Anordnung der Formnester bzw. Werkstückaufnahmen. Damit ist die Orientierung einer Palette beim Einbringen in die Automation unerheblich und es müssen keine Merkmale zur Lageerkennung eines Werkstückträgers vorhanden sein und in der Automation erkannt und abgefragt werden. Klassisches Beispiel ist die „abgeschrägte Ecke“ bei unsymmetrischen Werkstückträgern. Im noch aufwändigeren Fall ohne ein solches Merkmal muss die Orientierung des Werkstückträgers vor

der Abarbeitung mit Bildverarbeitung überprüft werden.

Nächster relevanter Punkt ist die Positionsgenauigkeit der Werkstückaufnahmen zum Bezug, den Werkstückträgerkanten. Dabei spielt zunächst die Höhe (Koordinatenrichtung Z) eine Rolle. Ist z.B. der Boden gewölbt (nach oben oder unten), werden die Bauteile dem Roboter in unterschiedlicher Höhe bereitgestellt. Um dies auszugleichen gibt es jedoch einfache und wirkungsvolle Maßnahmen, die zwar zu Lasten der Taktzeit gehen, jedoch ohne großen Zusatzaufwand wirken. Schwieriger wird es, wenn in die Werkstücke der Ebene (Koordinatenrichtung X und/oder Y) ungenau zur Werkstückträgerkante stehen. Dies kann seine Ursache in schlecht gefertigten oder beschädigten Werkstückträgern haben, oder z.B. darin, dass die Werkstücke in einem Inlay oder Blister bevorratet werden, das im eigentlichen Werkstückträger Spiel hat. Bis zu einer gewissen Grenze kann dies noch durch großhubige Greifwerkzeuge bei der Entnahme ausgeglichen werden, beim Ablegen des Fertigteilens entstehen dann jedoch allerspätestens Probleme, da das Greifwerkzeug dann mit dem Werkstückaufnahmen kollidieren kann.



Die Formate, also die Kantenlängen, von Werkstückträgern werden in der Regel bestimmt von verschiedenen Randbedingungen. Eine häufige Grundlage ist, dass sie auf sogenannten Europaletten im Format 800x1200 transportiert werden. Dann ist das Format in der Regel ein Teil

dieser Fläche, also 600x800 oder 400x600 oder 300x400mm. Während das erstgenannte Format sich aus ergonomischen Gründen nicht für die Handhabung durch einen Mensch eignet, sind die beiden kleineren Formate wiederum durchaus dazu geeignet.

Oft kommen jedoch auch andere Formate zum Einsatz, deren Größe durch andere Sachzwänge bestimmt wird, sehr oft durch die Verwendbarkeit in bestimmten Einrichtungen, wie z.B. Reinigungsanlagen.

Auf Basis der gängigen Formate gibt es verschiedene Automationslösungen, zum Beispiel unsere SUMO Standardautomationslösungen, die jedoch auch auf spezielle Formate angepasst werden können.

Die Autonomie, also das Fassungsvermögen, eines Werkstückträgers wird neben der Werkstückgeometrie auch von dem resultierenden Gesamtgewicht aus der Werkstückanzahl sowie dem Eigengewicht bestimmt. Will man einerseits, der Packungsdichte wegen, so viele Teile wie möglich unterbringen, bedarf es für die automatische Handhabung der Werkstücke noch Platz für Greiferfinger und deren Hub. Weiterhin müssen bestückte Werkstückträger unter Umständen teilweise händisch bewegt werden und sollten somit nicht zu schwer sein.

Bei den Ausführungen gibt es sehr unterschiedliche Ansätze, nachfolgend sind beispielhaft einige Ausführungen beschrieben.

Da gibt es zum Einen die klassischen Trays oder Blister, die für einen geometrischen Werkstücktyp bzw. eine Familie gefertigt sind. Dabei handelt es sich meist um tiefgezogenen Kunststoffträger, in denen entsprechende Formnester eingebracht sind, worin das Werkstück sicher und positioniert aufgenommen wird. Sollen diese automatisch bestückt bzw. Teile entnommen werden, ist es bereits bei der der Konstruktion des Tiefziehwerkzeuges erforderlich an die Aussparungen für die Greiferfinger eines Greifwerkzeuges zu denken. Um Position und Größe solcher Aussparungen optimal bestimmen zu

können, sind wiederum gewisse Grundkenntnisse in Automation und Greiftechnik erforderlich. Wer vorausschauend plant, zieht also bereits bei der Auslegung von Werkstückträgern den Automatisierer seines Vertrauens zu Rate.

Ähnlich ist die Situation bei der Verwendung von sogenannten Kleinladungsträgern (KLT), die als Hülle dienen, für werkstückspezifische Inlays bzw. Blister, die wiederum entsprechende werkstückspezifische Formnester besitzen. In einem KLT können dabei einerseits Inlays für unterschiedliche Werkstücktypen genutzt werden, die dann ihrerseits einfacher und günstiger gestaltet sein können als komplette Werkstückträger, ferner können so unter Umständen mehrere Blister in mehrlagig Platz in einem KLT finden.

Beide vorgenannten Werkstückträgertypen eignen sich nicht zum Einsatz in Teilereinigungsanlagen, da das Reinigungsmedium wegen der vergleichsweise geschlossenen Bauweise die Bauteile nicht ausreichend gut erreicht und auch nicht gut abfließen kann. Werkstückträger, die zum Einsatz in Reinigungsanlagen geeignet sind, sind daher offener aufgebaut und in der Regel aus Metall. Das Format muss geometrisch zum Einsatz in der Reinigungsanlage geeignet sein.

Typische Beispiele dafür sind werkstückspezifische Konstruktionen in „Drahtbauweise“ oder „Steckpaletten“. Bei den Ausführungen in „Drahtbauweise“, auch Körbe genannt, handelt es sich um industrietaugliche Werkstückträger, die aus starken, gebogenen Metalldrähten, die miteinander verschweißt werden hergestellt sind. Bei den „Steckpaletten“ um Grundplatten aus Edelstahl, in die im festen Raster Kunststoffclips in unterschiedlicher Geometrie eingeclipst werden, in denen die Werkstücke aufgenommen werden. Über vier Bolzen mit konischer Spitze an den Ecken werden diese stapelbar.



Im Rahmen der Automation von Fertigungsabläufen kann sich die Werkstückgeometrie wesentlich verändern, zum Beispiel durch mehrere aufeinanderfolgende zerspanende bzw. umformende Bearbeitungsschritte oder in Folge mehrere aufeinander folgender Montageschritte. Im Idealfall lässt sich der Werkstückträger so gestalten, dass Bauteile aller Fertigungsstufen im gleichen Werkstückträger bevorratet werden können. Wenn dies nicht der Fall ist, ist im Hinblick auf effiziente Automation zumindest anzustreben, dass die äußeren Abmessungen der verschiedenen Werkstückträger und Aufnahmen und Kanten, über die sie in der Automation geführt und gehandhabt werden, identisch sind. Das gilt auch für unterschiedliche Werkstücktypen, die verschiedene Formnester im Werkstückträger erfordern und in gleichen Automationssystemen genutzt werden sollen.

Wenn ein solches durchgängiges Werkstückträgergesamt-konzept einmal etabliert ist, ist dies die Basis für durchgehende, effiziente und produktive Automation mehrerer Fertigungsstufen. Die Fertigteilpalette eines Bearbeitungs- bzw. Fertigungsschrittes ist dann direkt die Rohteilpalette des nachfolgenden Prozesses und muss dann nur noch von Fertigungsschritt zu Fertigungsschritt transportiert werden. Dies kann durch eine feste Verkettung über entsprechende Transfersysteme oder eine flexible Verkettung über entsprechende Wagen oder Bodenroller (wie zum Beispiel beim SUMO Ecoplex2 oder SUMO Megaplex) oder FTS-Systeme (Fahrerlose Transport-Systeme) geschehen. Beispiel: Anwendungsbericht „Mit Standard-Automa-

tionsystemen kosteneffizient und fertigungs-schrittübergreifend zum Erfolg“.

In diesem Fall wird auch die positionierte Bereitstellung des Werkstückes über den gesamten Prozess gewährleistet und muss nur zu Beginn einmalig hergestellt werden, was den Aufwand und Kosten für Automationslösungen deutlich reduziert.

Zum Ende des Fertigungsprozesses müssen dann unter Umständen die Fertigteile in Verpackungen des Endkunden einsortiert und verpackt werden, die sich in der Regel von den eigenen Werkstückträgern oder Paletten unterscheiden. Teilweise wird hier kein Wert auf eine automatisierungsgerechte Ausführung gelegt oder andere Sachzwänge bestimmen die Ausführung. In diesem Fall muss umgepackt werden, im Idealfall sind die Kundenverpackungen automatisierungsgerecht und können direkt nach dem letzten Fertigungsschritt in die Endverpackung verpackt werden bzw. können in einer eigenen Verpackungsanlage umgepackt werden. Teilweise wird an dieser Stelle dann auch mit Adapterrahmen oder -Aufnahmen gearbeitet, um die Kundenverpackung im durchgängigen Automationskonzept handhaben zu können.

Zusammenfassend tragen folgende Eigenschaften von Werkstückträgern zur effizienten, wirtschaftlichen und prozesssicheren Automation bei:

- Stabilität
- Symmetrie
- Stapelfähigkeit und gute Trennbarkeit vom Stapel
- -Werkstückanordnung mit ausreichend Platz (und ggf. Aussparungen) für Greiferfinger
- -Wiederholgenauigkeit bzw. genaue Ausführung nach Spezifikation
- -Werkstückaufnahmen/Formnester, die das Werkstück sicher und genau führen

AMETEK, Inc. is a leading global provider of industrial technology solutions serving a diverse set of attractive niche markets with annual sales over \$6.0 billion.

Kontakt

EGS Automation GmbH
egs.info@ametek.com
www.egsgmbh.de