



Multi2Control



... bringt Robotern
das Packen bei



Multiscience
GmbH

Multi2Control - Steuerung automatischer Packanlagen mit MultiPack & MultiMix

Die Multiscience GmbH wurde im Jahre 1986 gegründet. Sie beschäftigt sich mit der Entwicklung und dem Vertrieb der Software-systeme MultiPack zur Beladungsoptimierung mit gleich großen Packstücken sowie MultiMix zum Packen heterogener Artikel.

In den Jahren ab 1995 wurden für zahlreiche Hersteller von Palettieranlagen Varianten des Programms MultiPack erstellt, die es ermöglichen, unterschiedliche Roboter bzw. Lagenpalettierer zum Packen gleichgroßer Packstücke über spezielle Schnittstellen automatisch zu programmieren. Dies ist ins-

besondere bei häufigem Produktwechsel wesentlich effizienter als ein zeitraubendes Teach-in der Palettiermuster.

Seit dem Jahr 2000 werden auch vermehrt auf MultiMix basierende Anwendungen zur Robotersteuerdatenerzeugung für die Kommissionierung heterogener Kundenaufträge realisiert.

Einen Überblick über die Möglichkeiten der Steuerung automatischer Packanlagen durch MultiPack bzw. MultiMix erhalten Sie auf den folgenden Seiten.

MultiPack für Roboter

In Zusammenarbeit mit einigen namhaften in- und ausländischen Roboterherstellern, aber mehr noch durch den Ideenreichtum und die vielfältigen Anforderungen vieler kleiner hochspezialisierter Systemhäuser ist in den letzten Jahren eine große Anzahl von individuellen Varianten des Programms MultiPack für Roboter entstanden.

Diese Programme werden vom Roboterhaus intern zum Programmieren von Packmustern verwendet und oftmals auch zusammen mit der Roboter-Hardware an den Endkunden geliefert, um diesem ein schnelles und einfaches Programmieren neuer Packmuster zu ermöglichen. Viele Anbieter vertreiben MultiPack für Roboter unter eigenem Produktnamen, der z.B. den Bezug zum Firmennamen herstellt.

MultiPack für Roboter verwendet die bewährten MultiPack-Algorithmen zur Berechnung von Lagenmustern für quaderförmige, runde und ovale Packstücke. In einzelnen Projekten wurden auch nicht lagenweise Palettierungen realisiert, z.B. für Kartons mit Tapetenrollen oder Zigarettenstangen.

Klemmgreifer, Gabelgreifer und Sauggreifer für Einzel- und Mehrfachgreifen sind standardmäßig in MultiPack für Roboter integriert. Für Sauggreifer mit mehreren getrennten Sauggruppen können auch MultiPick/SinglePlace-Palettierungen (Absetzen mehrerer Packstücke vereinzelt oder in kleineren Gruppen) berechnet werden.

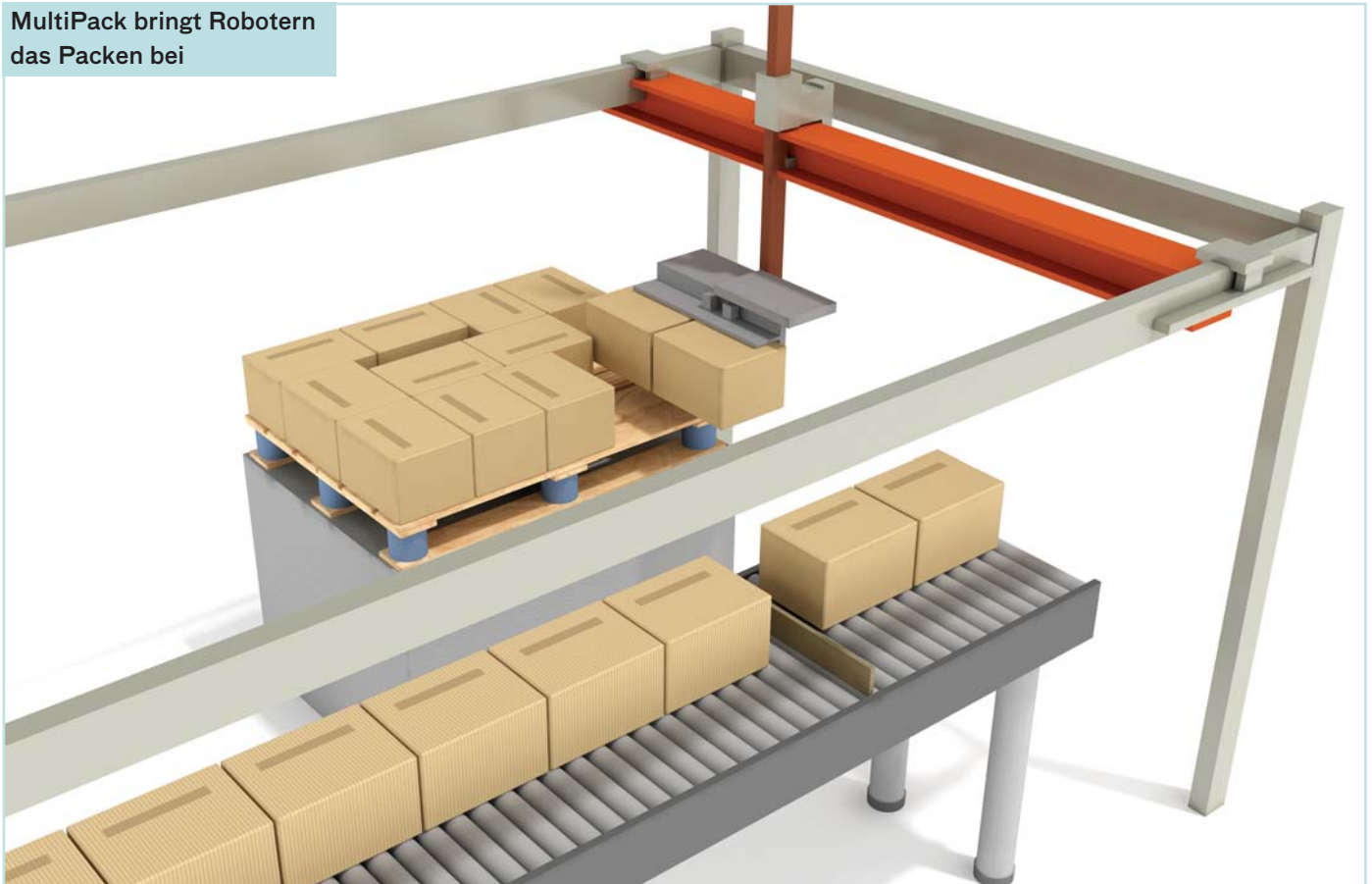
Für einige Kunden wurden auch geteilte Klemmgreifer und Gabelgreifer mit zwei oder mehr Segmenten sowie die im Printbereich gängigen 2-Kammer-Greifer sowie Stangengreifer integriert.

Für die Lagenmustererzeugung ist es irrelevant, ob Knickarm- oder Portalroboter zum Einsatz kommen. Wichtig ist jedoch, dass alle Absetzpunkte innerhalb des in MultiPack vorgebbaren Arbeitsbereiches des





MultiPack bringt Robotern das Packen bei



jeweiligen Roboters liegen. Bei der Greifzyklenerzeugung werden darüber hinaus die Störkonturen des Palettierplatzes (z.B. Sicherheitszäune) sowie der maximale Umriss des Greifers berücksichtigt.

Zur Maximierung der Roboterleistung berechnet MultiPack zu jedem Lagenmuster die zeitminimale Greifzyklenkombination und -reihenfolge.

TCP-bezogene Steuerdaten

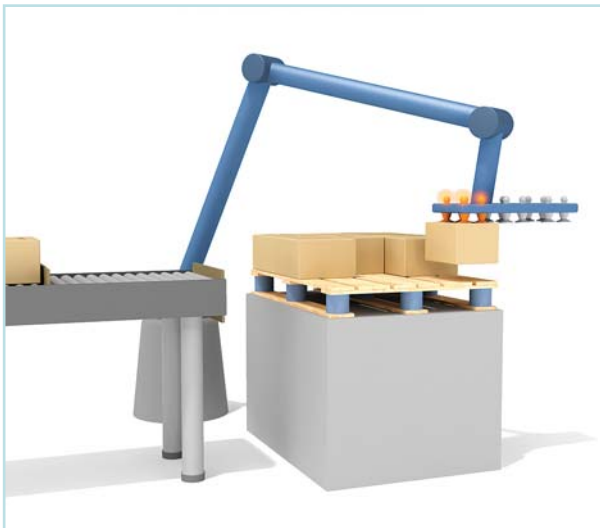
Die überwiegende Mehrheit der Roboterhäuser lässt sich von Multipack für Roboter nicht die Packstückpositionen auf der Palette übermitteln, aus denen dann durch umständliche Berechnungen innerhalb der Robotersteuerung die anzufahrenden Aufnahme- und Absetzkoordinaten berechnet werden. Es werden statt dessen die aus der Greifer-

konstruktion resultierenden Koordinaten des Roboter-TCP bezogen auf die Aufnahme- station bzw. die Zielpalette importiert, die direkt vom Roboter angefahren werden können. Da die zugehörigen Roboterframes in der Regel beliebig eingemessen werden können, braucht MultiPack für Roboter nicht an die jeweils installierte Anlagenkonfiguration angepasst werden.

Zusätzlich zu den TCP-Koordinaten werden für jeden Roboterzyklus die Winkel des Greifers bei Aufnahme und Absetzen sowie die Greifersteuerungsdaten berechnet. Berücksichtigt wird dabei, welche Sauggruppen aktiviert oder deaktiviert, welche Klemmgreiferklappen geöffnet werden und welchen Druck der Klemmgreifer ausüben muß. Zudem wird angegeben, aus welcher Richtung Aufnahme- und Absetzpunkt anzufahren sind.



MultiPick/SinglePlace
mit Sauggreifer



Anbindung an die Robotersteuerung

Für die Übertragung der Steuerdaten zum Roboter hat Multiscience bereits eine Vielzahl alternativer Konzepte umgesetzt, von der Ausgabe von ASCII-Dateien bis hin zum direkten Zugriff auf die Speicherbausteine der Robotersteuerung unter Verwendung von z.B. S5- oder S7-Schnittstellen.

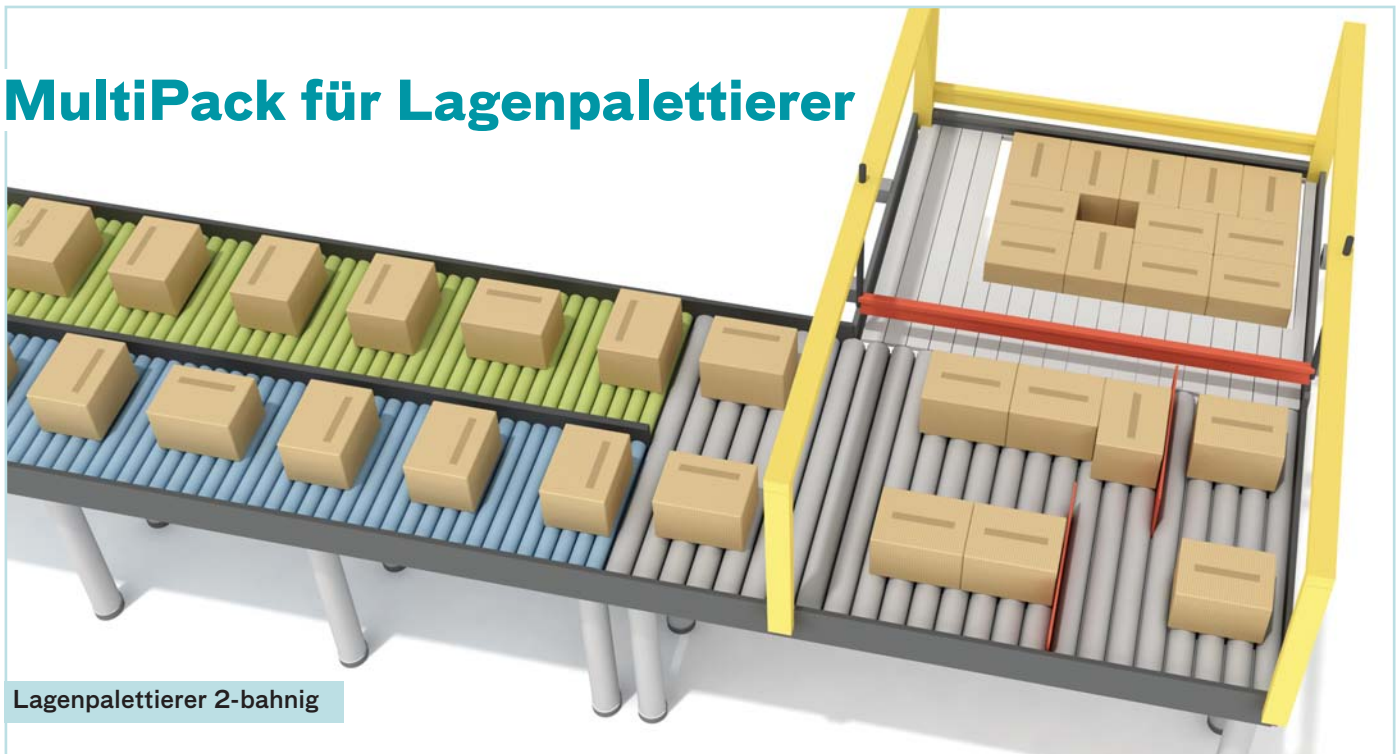
Der Ablauf der Palettierung kann in 2-D und 3-D – auch schrittweise – visualisiert werden. Die von MultiPack für Roboter automatisch ermittelte Zyklenbildung und -reihenfolge lässt sich manuell unter Berücksichtigung der oben genannten Restriktionen ändern.

Bereits in der Phase der Planung einer Roboterpalettieranlage kann die Leistung der Anlage für vom Kunden vorgegebene Packmuster analysiert werden: Die minimale Anzahl der Roboterzyklen je Lage ist einfach zu ermitteln und alternative Konstruktionen des Greifers können verglichen werden.

Der aktuelle Sollzustand der Palettenbeladung kann auf der Benutzeroberfläche des Roboters durch das mitgelieferte Tool MP-View visualisiert werden. Wird MultiPack für Roboter angewendet, um auftragsbezogen auch Teilmengen einer kompletten Beladung zu palettieren, so können hierfür online Palettierungen mit Anbruchlagen berechnet werden.

Die speziellen Versionen von MultiPack für Roboter werden von Multiscience ausschließlich an die jeweiligen Systemhäuser geliefert. Bei Bedarf erfolgt der Benutzersupport natürlich auch direkt durch Multiscience.

MultiPack für Lagenpalettierer



Auch MultiPack für Lagenpalettierer basiert auf dem bewährten MultiPack und wurde in Zusammenarbeit mit renommierten Lagenpalettiererherstellern entwickelt.

MultiPack für Lagenpalettierer bildet die gängigen Anlagenkonfigurationen mit bis zu 4 Einlaufbahnen ab, wobei sowohl Anlagen mit festen oder verfahrbaren Stoppern als auch Anlagen ohne Stopper (also mit getakteten Bändern) definiert werden können.

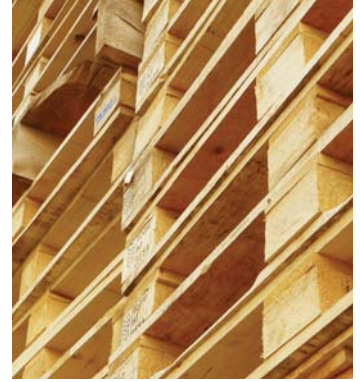
MultiPack ermittelt für die gewählten Lagenmuster die Verteilung der Packstücke auf die Einlaufbahnen und Abschiebevorgänge sowie die Stoppositionen der einzelnen Packstücke, die interaktiv modifiziert werden können. Der Abschiebevorgang sowie das aus dem Zusammenschieben der Packstücke und dem Öffnen des Lagentisches resultierende Lagenbild auf der Palette werden 2- und 3-dimensional visualisiert.

Wenn die Anforderung des Kunden nur eine begrenzte Anzahl von auf dem Palettierer erzeugbaren Packmustern vorsieht, kann mit MultiPack bereits in der Phase der Projektierung untersucht

werden, welche Stopper tatsächlich eingebaut werden müssen. MultiPack gibt eine Übersicht über alle für die Packmuster benötigten Stopper aus, so dass für selten gebrauchte Stopperpositionen untersucht werden kann, ob die betroffenen Packmuster auch durch alternative Stopperzuordnungen zu erzeugen sind. Hiermit kann die Anzahl der einzubauenden Stopper und demzufolge der Preis der Anlage minimiert werden.

MultiPack wird auch direkt zur Erzeugung von Steuerungsdaten eingesetzt, so dass eine schnelle Programmierung des Palettierers ohne Kenntnisse der Steuerung vorgenommen werden kann. Insbesondere in Importlagern für ständig wechselnde Aktionswaren, wie sie von vielen Handelsketten betrieben werden, ist eine schnelle und einfache Neuprogrammierung der Palettierer sehr wichtig.

Die verfügbaren Daten umfassen die Sequenz der Packstücke je Einlaufbahn (längs oder quer, bei Palettierern mit Drehstation $0^\circ - 270^\circ$ je nach Etikettposition), die Stopposition für jedes Packstück, die Zielposition für jeden Abschiebevorgang sowie die Sollwerte für die Zentrierung der Lagen.



MultiMix für Roboter

Geplant automatisch kommissionieren

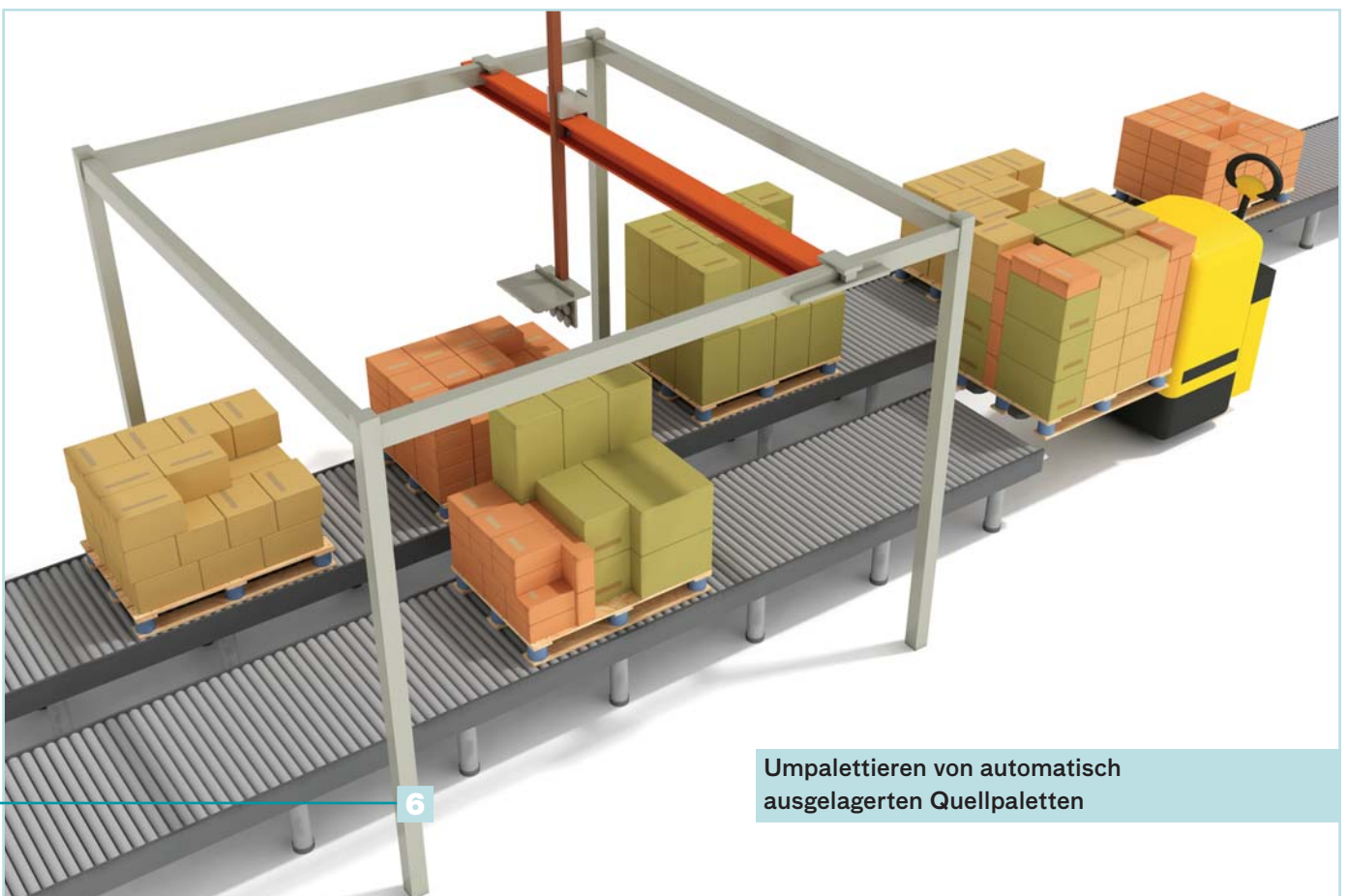
Eine große Herausforderung für die Zukunft stellt die automatisierte Palettierung kommissionierter Kundenaufträge dar. Zurzeit sind erst wenige automatische Kommissionieranlagen in Betrieb. Die Nachfrage nach entsprechenden Lösungen ist jedoch in den letzten Jahren sprunghaft angestiegen. Auf der Basis von MultiMix haben verschiedene Systemhäuser die unterschiedlichsten Konzepte erarbeitet und teilweise auch bereits realisiert.

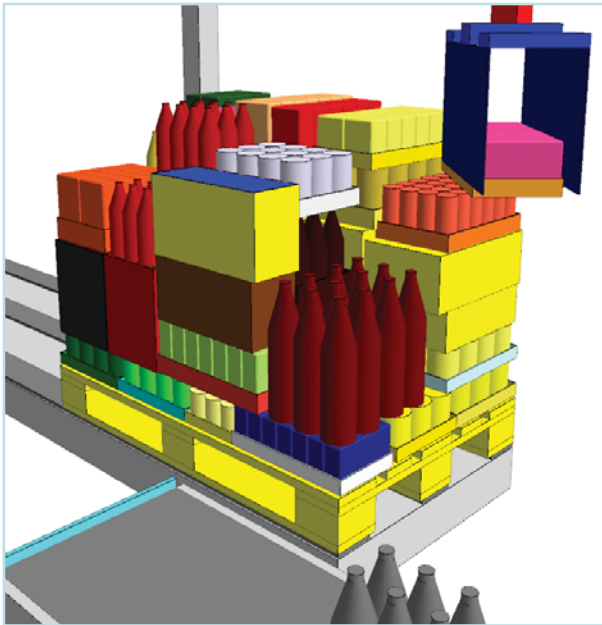
Aus Sicht der Robotersteuerung gibt es keine großen Unterschiede zwischen sortenreiner und gemischter Palettierung, d.h. im Wesentlichen gelten die Ausführungen für MultiPack für Roboter. Während jedoch bei der sortenreinen Palettierung die Palettiermuster nur einmalig je Packstückformat ausgewählt und an den Roboter übertragen werden, müssen bei der Kommissionierung heterogener Güter – in von Auftrag zu Auftrag wechselnder Zusammensetzung – stabile Palettenbeladungen für jeden Auftrag automatisch berechnet werden.

MultiMix muss deswegen an die Auftragsabwicklungssoftware angebunden werden, um die Aufträge in palettengerechte Teilmengen zu zerlegen, die dann entweder komplett mit dem Roboter oder auch teilweise – bei nicht mit dem Roboter handhabbaren Packstücken – manuell gepackt werden.

Hierbei sind sehr vielfältige Konstellationen für die Reihenfolge der Beladung möglich:

- ❑ Die Reihenfolge ist z.B. durch eine geplante Produktionsreihenfolge fest vorgegeben.
- ❑ Die Reihenfolge ist fest vorgegeben, eine begrenzte Anzahl von Packstücken kann zwischengepuffert werden.
- ❑ Die Reihenfolge kann von MultiMix artikelweise vorgegeben werden, gleiche Artikel müssen auf einanderfolgend palettiert werden, weil z.B. die Quellpaletten sequenziell ausgelagert werden.
- ❑ Die Reihenfolge kann von MultiMix auf Packstückebene vorgegeben werden.





Durch MultiMix geplante Kommissionierpalette

Darüber hinaus müssen eventuell Produktgruppen zusammengehalten oder schwere Packstücke möglichst weit unten auf der Palette platziert werden. Mit zunehmenden Freiheitsgraden bei der Reihenfolgevorgabe können höhere Stauraumauslastungen und stabilere Beladungen erzeugt werden.

Die von MultiMix gebildeten Palettenbeladungen können sequenziell oder auch von verschiedenen Robotern parallel abgearbeitet werden.

Ähnlich wie Paletten können auch Behälter (z.B. Rollcontainer, Palettenboxen oder Mehrwegbehäl-

ter) beladen bzw. gefüllt werden. Hierbei sind in der Regel nicht so große Anforderungen an die Stabilität der Beladung zu stellen wie beim Bepacken von Paletten.

Multiscience bietet die Möglichkeit, auf der Basis von MultiMix schon in der Phase der Projektierung von Palettieranlagen für reale Auftragsdaten die jeweils optimalen Beladungen zu berechnen und für die Präsentation beim Endkunden eine Visualisierung der Palettierung mit der geplanten Anlage vorzunehmen.

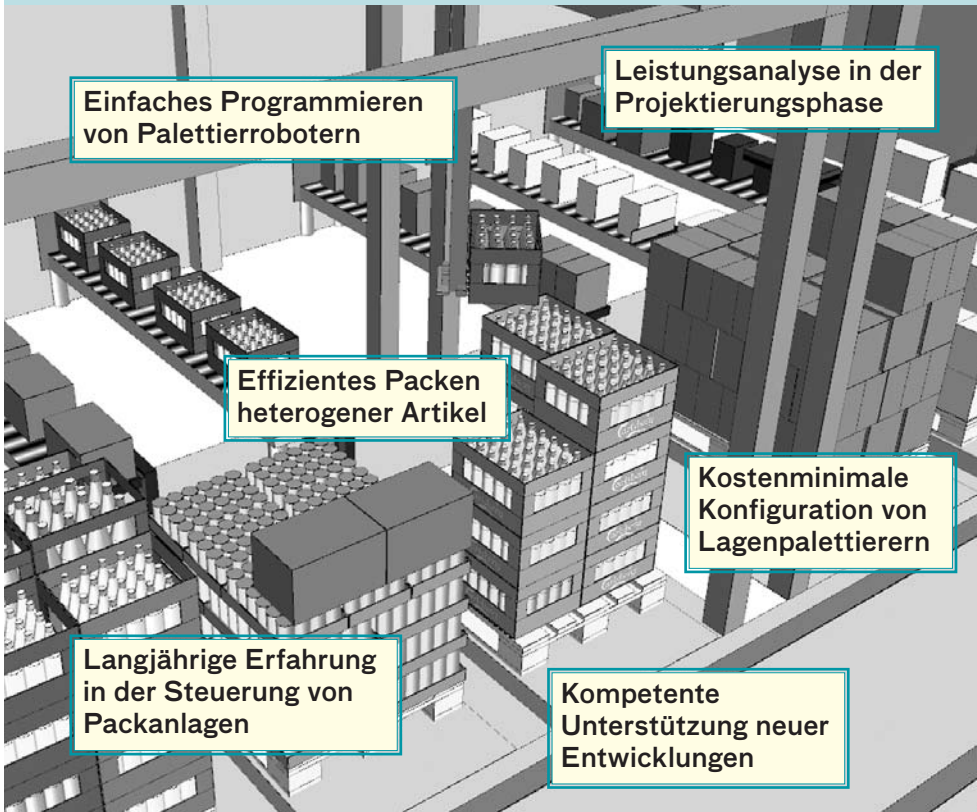
Chaotisch Palettieren

Unter chaotischer Palettierung versteht man die Verladung von in zufälliger Reihenfolge am Packplatz eintreffenden Packstücken, wobei es nur eine begrenzte Vorschau auf die nächsten Packstücke gibt und keine oder nur wenige Packstücke zwischengepuffert werden können. Solche Konstellationen gibt es z.B. beim Verladen von Fluggepäck in ULDs oder beim Packen heterogener Pakete bei Paketdiensten.

Im Gegensatz zur manuellen Palettierung gibt es bei der robotergestützten Palettierung nicht die Möglichkeit, ein Packstück nachträglich zu verschieben,

wenn sich dessen Position als ungünstig erweist. Deswegen kann in der Regel durch manuelles Packen eine bessere Stauraumnutzung erzielt werden. Gute Beladungen werden erfahrungsgemäß nur erreicht, wenn der Stauraum an allen Seiten stützende Wände besitzt oder die Packstücke modular sind, d.h. die einzelnen Packstückformate wie Bauklötze zueinander passen. Ob bei solchen Szenarien hinreichend gute Ausnutzungsgrade und stabile Beladungen erreichbar sind, kann im Rahmen der Projektierung durch eine Packsimulation auf Basis von Realdaten mit MultiMix untersucht werden.

Multiscience bringt Robotern das Packen bei



Einfaches Programmieren
von Palettierrobotern

Leistungsanalyse in der
Projektierungsphase

Effizientes Packen
heterogener Artikel

Kostenminimale
Konfiguration von
Lagenpalettierern

Langjährige Erfahrung
in der Steuerung von
Packanlagen

Kompetente
Unterstützung neuer
Entwicklungen

Multi2Control

Palettieranlagen effizient programmieren
mit MultiPack & MultiMix

Deichstraße 106

D-27318 Hoya / Weser

Telefon: +49(0) 4251 / 2868

Telefax: +49(0) 4251 / 7283

info@multiscience.com

www.multiscience.com



Multiscience
GmbH