

Finger weg!

TRENDS Bis Lebensmittel bei ihren Verbrauchern landen, haben sie bereits viele Prozesse durchlaufen; ein Großteil davon vollautomatisiert. Das begründet sich sowohl mit hohen Qualitätsanforderungen als auch mit ebensolchen Durchsatzzahlen. Ein noch höherer Automatisierungsgrad scheint machbar, wenn noch mehr praktikable Lösungen angeboten werden.



1



1 **Hygienic Design** gemäß DIN EN 1672-2:
Lebensmittelgreifer LMG.

2 **Dreifach-Winkelgreifer** zum Sortieren
von 150 Minisalamis pro Minute.

2

Finger weg! So lautet aus Hygienegründen ein Gebot in der Nahrungsmittel-Industrie; ganz gleich in welchem Stadium der Verarbeitung respektive Produktion sich die Güter befinden. Diese Tatsache sollte eigentlich genügend Ansatzpunkte für die Automatisierung verschiedenster Arbeitsschritte bieten. Eine Studie aus dem vergangenen Jahr, bei der 250 Geschäftsführer von Food-Unternehmen aus Deutschland, Frankreich und Großbritannien (wo die Automatisierung generell sehr ähnlich ausgeprägt ist) zu diesem Thema befragt worden waren, kommt jedoch zu einem anderen Schluss: Hersteller von Produkten mit kurzer Haltbarkeit wie Fertiggetränke, Fisch und Fleisch automatisieren deutlich weniger als jene, die sich auf Produkte mittlerer und langer Haltbarkeit – Tiefkühlprodukte, Snacks und so weiter – kaprizieren.

Zwar ist der Automatisierungsgrad kompletter Verarbeitungslinien in Deutschland am höchsten. Länderübergreifend dominieren bei den meisten Anwendungen allerdings singuläre »Einzweck-Maschinen« gegenüber integrierten Systemen. Viele Unternehmen produzieren mit einem Mix aus beidem, wobei integrierte Systeme mittlerweile immer stärker nachgefragt werden.

Als größte Hindernisse für ein Mehr an Automatisierung nannten die Befragten die Investitionskosten und die Integration in bestehende Verfahren. Bedenken gibt es ebenfalls hinsichtlich einer eingeschränkten Flexibilität, wenn kurze Laufzeiten und häufige Produktwechsel die Herstellung prägen.

Die partielle mikrobielle Kontamination des Endproduktes auszuschließen, beginnt schon bei der Auswahl geeigneter Werkstoffe sowie der Gestaltung von Betriebsmitteln. Stichwort: »Hygienic Design«. Ob solche Betriebsmittel den relevanten Regelwerken und Richtlinien für das Produzieren unter reinen Bedingungen entsprechen, wird in unabhängigen Einrich-

tungen wie beispielsweise dem Fraunhofer IPA in Stuttgart untersucht, bewertet und dokumentiert. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf den verwendeten Materialien, Materialpaarungen und Oberflächenbeschichtungen, der Geometrie und konstruktiven Detaillösungen, auf den verbauten Komponenten und



»Die meisten Anwendungen haben eins gemeinsam: Flexibilität und Durchsatz.«

Joachim Melis, Adept

nicht zuletzt auf den angewendeten Verbindungstechniken, Fertigungsverfahren und so weiter. Bestehen die Betriebsmittel alle Tests und eignen sich damit für eine hygienekritische Produktionsumgebung, erhalten sie das Zertifikat »Reinraumtauglichkeit«.

Picken, packen, palettieren

Eines der ersten Unternehmen, das dieses Gütesiegel für seine Lebensmittel- und Sammelgreifer bekommen hat, ist Schunk in Lauffen. Ebenfalls reinraumtauglich sind dessen Zweifinger-Parallelgreifer DKG-RR, DPG-plus, MPG und PGN-plus sowie die Dreifinger-Zentrischgreifer DPZ-plus, MPZ und PZN-plus.

In der Nahrungsmittel-Industrie – so weiß man beim Greiferspezialisten – sind an Stelle konventioneller Greifer oder Sauger künftig leichtgewichtige Highspeed-Lösungen gefragt, die sich per Knopfdruck auf neue Produktvarianten umstellen lassen. Das gilt fürs Picken einzelner Einheiten ebenso wie für die nachgelagerte Verpackung in Kartons oder Trays bis hin zur Palettierung.

Als führendes Unternehmen in der Greiftechnik zeigt Schunk schon heute, wohin beim Handling die Reise geht: 150 unsortierte Minisalamis pro Minute pickt ein Dreifach-Winkelgreifer vom Band und legt sie zum Einschweißen präzise auf einer Tiefziehfolie ab. Mit seiner Tragstruktur aus faserverstärktem

Kunststoff wiegt der Highspeed-Greifer 69 Gramm. Ein spezielles Tuning Kit reduziert die Öffnungszeit noch einmal um rund 20 Prozent.

Leichtbau und Flexibilität verbindet der modular aufgebaute Langhub-Elektro-

Greifer (LEG) von Schunk. Er ermöglicht flexible und effiziente Konzepte beim Packen und Palettieren und lässt sich selbst in bestehende Anlagen einfach integrieren. Aufgrund des Baukastensystems kann der LEG mit unterschiedlichsten Motoren angetrieben und damit sogar als siebte Achse in einen Roboter integriert werden. Ist der Greifer mit einem Motor ausgestattet, bewegen sich seine beiden Backen synchron. Optional ermöglicht ein zweiter Motor die unabhängige Ansteuerung der Finger und damit mehr Flexibilität beim Palettieren.

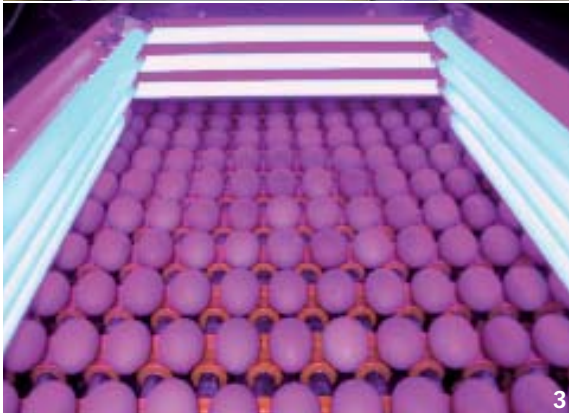
Innerhalb von weniger als 900 Millisekunden fährt der LEG pro Backe einen Greifhub von 281 Millimetern an. Mit seinem Gesamthub von 568 Millimetern und einer Greifkraft von 1.140 Newton greift er unterschiedlichste Verpackungen vollkommen flexibel und sicher. Das spart teure Umrüstzeiten und sorgt für einen störungsfreien Prozess.

Seit gut 20 Jahren ist Adept in der Nahrungsmittelindustrie aktiv. Das Unternehmen hatte damals als erster Roboterhersteller die Kombination aus Roboter, Bildverarbeitung und »

Fließbandverfolgung zur Serienreife entwickelt und damit Sondermaschinenbauern die passenden Werkzeuge an die Hand gegeben, chaotisch geordnete Teile aufzunehmen und lagerichtig zu platzieren. 1989 nahm in der Schweiz die erste Pralinenpackstraße mit etwa zehn AdeptOne-Scaras ihren Betrieb auf. Pro

setzung. Die meisten Anwendungen haben eins gemeinsam: Flexibilität und Durchsatz.« Zwei Beispiele dafür: Sehr oft werden auf Pralinenpackstraßen unterschiedliche Pralinen sorten verarbeitet und Sortimente erstellt. Alle Pralinen werden ungeordnet auf einem Band transportiert, das Bildverarbeitungssystem er-

Typischerweise erfolgt das Zuführen der grob vorpositionierten Filets auf einem Band, mittels Bildverarbeitung wird die genaue Greifposition ermittelt, der Roboter nimmt jedes Filet einzeln auf und legt es in die tiefgezogene Folie oder in ein Tray ein. Entscheidend ist hier die Greiftechnik. Adept hat mit einem Partner-

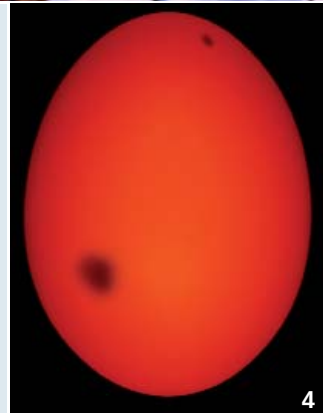


1 Quattro mit Parallel-Kinematik und Cobra-Scara (im Hintergrund hängend montiert) in einer Verpackungszelle für Pralinen.

2 Pick-and Place: AI-Scara nutzt erstmalig die Tracking-Technologie, um Pralinen und Kleingebäck in vorbeifahrende Blisterverpackungen zu setzen.

3 Zwei Millionen Hühnereier werden pro Tag auf einer Anlage sortiert. Die visuelle Qualitätskontrolle dieser Menge kann nur automatisch erfolgen.

4 Braunes Hühnerei im Durchlicht. Sind die Flecken Verschmutzungen oder Pigmente der Schale? Bildverarbeitungssysteme geben Aufschluss.



Roboterzelle wurden mehr als 40 Pralinen pro Minute in Blister sortiert. Diese Packstraße war das Basis-Modell für viele weitere Verpackungslinien für Pralinen und Kleingebäck.

Pralinen, Kekse, Steaks

Joachim Melis, Geschäftsführer Adept Technology, Dortmund: »Abhängig davon, welches Lebensmittel verpackt wird, sind die Anforderungen an ein Robotersystem unterschiedlich. Bei schon verpackten Produkten sind hygienische Anforderungen zweitrangig, bei rohen Lebensmitteln ist Hygiene zwingende Voraus-

kennt Sorte und Position jeder Praline, der Roboter nimmt sie vom Band auf und setzt sie in vorbeifahrende Blisterverpackungen an einer vorher definierten Position. Die Taktrate liegt zwischen 120 und 140 Pralinen pro Minute. Der Anlagenbetreiber kann diese zwischen verschiedenen Verpackungsformaten schnell umstellen und somit flexibel auf Marktbedürfnisse reagieren.

Ein weiteres Beispiel ist das Einlegen von Schweinefilets in Tiefziehmaschinen. Hygiene ist hier extrem wichtig, die Roboter müssen gut zu reinigen sein (Schutzklasse IP67 und höher) und hygienischen Standards genügen.

unternehmen solche Anwendungen realisiert, bei denen ein Quattro Roboter 140 Filets pro Minute einlegt.

Diesen für hygienisch sensible Einsatzbereiche entwickelten und vom US Department of Agriculture (USDA) zertifizierten Parallelroboter hat Adept im Oktober dieses Jahres auf der PackExpo in den USA erstmalig vorgestellt. Mit seiner patentierten Delta4 Kinematik erzielt er etwa 20 Prozent mehr Durchsatz als vergleichbare Delta-Roboter.

»Dennoch«, sinniert Joachim Melis, »gibt es viele organische Nahrungsmittel, die zurzeit noch nicht automatisiert verpackt werden. Oft

fehlt die passende Greiftechnik oder die Möglichkeit, Produkte mittels Bildverarbeitung robust erkennen zu können. Auch eine möglichst einfache Steuerungs- und Bediensoftware ist in diesen Bereichen essentiell. Wir entwickeln hier zusammen mit Partnerfirmen Lösungen, um solche untypischen Produkte automatisiert handhaben zu können.«

Auf der Automatica 2010, die laut Melis »für uns die weltweit wichtigste branchenübergreifende Messe rund um die Robotics« ist, soll neben Neuentwicklungen im Steuerungsbereich und der PackXpert Software für Robotersteuerung, Bildverarbeitung, Fließbandverfolgung und das Materialflussmanagement, auch der Quattro Roboter vorgestellt werden.

Nur anschauen, nicht anfassen

Propos Bildverarbeitung. Sie kommt nicht nur zur Lageerkennung zur Anwendung, sondern auch zur berührungslosen Oberflächeninspektion von Nahrungsmitteln. Ein Unternehmen, das sich unter anderem darauf spezialisiert hat, ist Aseantics in Siegen.

Marcom-Manager Axel Scharbert erläutert die Gründe für das berührungslose Abtasten von

male Voraussetzungen zu schaffen, muss die Ware in der Regel auch nach Größe (Länge, Breite, Durchmesser), Farben (Reifegrad) und Güteklassen klassifiziert werden.

In einem Fall hat Aseantics die Oberflächen- und Größenprüfung von geräuchertem Schinken realisiert. Hierbei wird neben der Größe auch der Fettgehalt des Schinkens anhand der Weißanteile in seinem Profil durch die Bildverarbeitung errechnet.

Eine andere Herausforderung war die Oberflächenprüfung von Hühnereiern. Bei der Kontrolle müssen alle Anomalien absolut zuverlässig erkannt werden, haarfeine Risse, Dellen und sonstige Beschädigungen genauso wie Verschmutzungen durch Kot (Salmonellengefahr) oder Eigelb. Braune Eier bieten dabei eine Besonderheit: Ihre Färbung – auch bedingt durch Pigmentflecken – kann stark variieren und so leicht mit Verschmutzung verwechselt werden.

Unter dem Aspekt der großen Menge (etwa zwei Millionen Eier Pro Tag und Anlage) und dem hieraus resultierenden Durchsatz können die Kontroll-Kriterien durch Menschen nicht bewältigt werden. Eine manuelle Prüfung wäre auch viel zu unwirtschaftlich, ungenau und fehlerbehaftet.

Zu den Bildverarbeitungstrends in der Nahrungsmittel-Industrie sagt Axel Scharbert: »Zukünftig werden Lebensmittel – insbesondere Obst, Gemüse, Getreide – schon beim Keimen direkt auf

»Zukünftig werden insbesondere Obst, Gemüse, Getreide schon beim Keimen mit BV-Systemen inspiziert.«

Axel Scharbert, Aseantics

Oberflächen: »Bei diesem Verfahren kommt es zu keinerlei Kontakten zwischen dem jeweiligen Produkt und Prüfvorrichtungen, die unter Umständen Keime, Pilze, Bakterien verbreiten oder durch die Berührung Verletzungen der Oberfläche hervorrufen werden können. Die berührungslose Inspektion ist in der Lage, selbst kleinste Verletzungen oder Anomalien auf der Oberfläche zu erkennen, die durch Keimung, Fäulnis, Schimmel und so weiter verursacht werden. Darüber hinaus lässt sich auch der Reifegrad zum Beispiel von Obst und Gemüse bestimmen. Unreife Früchte werden erkannt und können am Beginn der Prozesskette aussortiert werden.«

Die Anwendungen sind sehr vielfältig und recht unterschiedlich: angefangen von der Oberflächeninspektion von Kartoffeln, Zwiebeln, Tomaten über Schinken, Pralinen und Keksen bis hin zu Hühnereiern. Die speziellen Anforderungen liegen insbesondere bei der exakten Prüfung und Beurteilung des gesamten Lebensmittels und nicht nur bei der Oberfläche. Um im nachfolgenden Prozessablauf opti-

dem Acker oder im Gewächshaus mit Bildverarbeitungssystemen inspiziert. Nicht nur, um ihr Wachstum zu kontrollieren, sondern auch um ihren Wasserbedarf und die Menge an Düngemittel zu bestimmen. Das Ziel ist, möglichst früh schwache, kranke und befallene Pflanzen und Früchte aufzuspüren und auszusortieren um die Verbreitung von Schädlingen, Bakterien, Keimen und Pilzen zu vermeiden und den Einsatz von Schädlingsvernichtungsmitteln, Herbiziden und Fungiziden so gering wie möglich zu halten, und um nur noch gesunde Früchte und Gemüse möglichst nachhaltig zu produzieren.«

Fazit: Die Nahrungsmittel-Industrie braucht praktikable und flexible Automatisierungslösungen für spezielle Anforderungen. Ausrüster, die diesbezüglich ein entsprechend umfangreiches Paket an Produkten sowie Serviceleistungen bieten oder als Generalauftragnehmer agieren, sind hier klar im Vorteil.

www.adept.de
www.asentics.de
www.schunk.com