Die Luft muss raus

Bei der Verpackung von Lebensmitteln ist Geschwindigkeit eine zentrale Herausforderung. So auch bei der belgischen Ardo-Gruppe, die mit einer neuen Schwerkraft-Verpackungsanlage Tiefkühlprodukte bedarfsgerecht kommissioniert. Dafür, dass der Prozess reibungslos funktioniert und keine unnötige Luft in den Kartons verbleibt, sorgt eine ausgeklügelte Steuerungs- und Antriebstechnik.

Das Unternehmen Ardo wurde 1977 von dem belgischen Gemüsebauern Edward Haspeslagh gegründet. Damals schaffte er eine Tiefkühlanlage an und begann, seine gesamte Ernte tiefzufrieren. Heute ist die Ardo-Gruppe, die sich immer noch im Familienbesitz befindet, mit 15 Niederlassungen in acht Ländern präsent und produziert jährlich rund 520 000 Tonnen tiefgefrorenes Gemüse, Gemüsezubereitungen und Obst.

Allein im Stammwerk werden jährlich 100 000 Tonnen Gemüse verarbeitet. Auf das Wetter hat Ardo natürlich keinen Einfluss, aber ansonsten wird nichts dem Zufall überlassen. Nach Anlieferung und Reinigung erfolgt ein kurzes Blanchieren, um Enzyme zu inaktivieren, Mikroben zu verringern, die natürliche Farbe zu erhalten und Geschmacksveränderungen zu verhindern. Nach dem Abschrecken mit kaltem Wasser wird das Gemüse unter –18°C eingefroren und in Kühlhäusern sortenrein zwischengelagert.

Entnahme und Verpackung finden bedarfsgerecht nach Bestelleingang statt. Dazu werden in einem Zug aus den einzelnen Sorten die gewünschten Mischungen zusammengeführt und in handelsübliche Kunststoffbeutel verpackt. Ohne Unterbrechung des Produktionstaktes gelangen die eingeschweißten Naturprodukte zu Maschinen des niederländischen Sammelverpackungs-Spezialisten Case Packaging Systems, wo sie so platzsparend in Kartons geschlichtet werden, wie es Menschen nicht könnten. Ebenso wie Ardo ist das niederländische Maschinenbauunternehmen im Familienbesitz und auf eine einzige Aufgabenstellung spezialisiert: die Verpackung kleinerer Verpackungseinheiten in größere.

Der Durchsatz in der Kommissionierung ist enorm. So werden pro Linie und Minute etwa 75 Stück der 2,5-kg-Beutel in 10-kg-Kartons verpackt. Diese Aufgabe erledigt die Schwerkraft-Verpackungsanlage mit der Bezeichnung „CP 201“. Die Automatisierungs-Power hinter der intelligenten Verpackungslösung mit 300 I/Os und 35 Antrieben liefert ein kompaktes C-Dias-System von Sigmatek.

Die Anforderungen an die Maschine

„Ware in Blisterverpackungen, in Vakuumfolie eingeschweißt oder in Beuteln muss beschädigungsfrei und möglichst platzsparend gleichmäßig in Kartons, Kisten oder Normcontainer geschlichtet werden“, umreißt Miteigentümer und Geschäftsführer Pieter T. J. Aquarius die Aufgabe der CPS-Verpackungsmaschinen und ergänzt: „Unsere Spezialität ist dabei die Handhabung von Produkten, die kein festes Format haben.“

Bei Ardo erreichen die frisch gefüllten und verschlossenen Beutel im 0,8-Sekunden-Abstand die Anlage. Dort werden sie zunächst in verschiedenen Stationen ausgerichtet, nach Metallteilen und Lecks durchsucht und von überschüssiger Luft befreit, dann verwogen, in die richtige Lage gebracht und schließlich in die Kartons gelegt. Damit das alles ohne Geschwindigkeitsänderung geschehen kann, erfolgt das Ausschleusen unerwünschter Päckchen dadurch, dass die Förderbänder vorübergehend „verkürzt“ werden. Das heißt: Man stelle sich ein Förderband vor, das zwischen zwei Rollenbatterien für

Die verschweißten Beutel durchlaufen in der Schwerkraft-Verpackungsanlage zahlreiche Kontroll- und Behandlungsschritte …

… ehe sie diese in Kartons verpackt in Richtung Palettierer verlassen.

Vorschub sorgt. Dieses hat hinten und vorne je eine Achse, um die das Gummiband umgelenkt wird. Um ein „schlechtes“ Päckchen loszuwerden, wird die vordere Achse nach hinten verschoben. So entsteht zwischen dem vorderen Ende des Förderbandes und der anschließenden Rollenbatterie eine Lücke, durch die der Beutel fallen kann. Damit das Band nicht zwischen den beiden Achsen durchhängt, wird es mittels einer dritten Achse nach unten gestrafft. Währenddessen wird die nächste Verpackungseinheit auf demselben Band mit unverminderter Geschwindigkeit herangeführt. Auch das Drehen der Beutel erfolgt in voller Fahrt. Dazu werden parallele Bänder mit unterschiedlicher Geschwindigkeit bewegt; dieselbe Technik, mit der auch Raupenfahrzeuge gelenkt werden.

Die eigentliche Intelligenz und Besonderheit der Maschine liegt im Sammelpacker, wo die Beutel durch eine ausgeklügelte Balance von Vortrieb und Rückhaltung so in die Kartons geschlichtet werden, dass möglichst wenig Luft dazwischen bleibt. Anschließend werden die Kartons noch einmal verwogen und verschlossen, ehe es zur Palettierstation geht. „Die Maschine führt die Beutel präzise in die Überverpackung“, sagt Pieter Aquarius und betont: „Versuche haben gezeigt, dass ein Mensch nicht in der Lage wäre, diese Packdichte zu erreichen und daneben an diese Geschwindigkeit – bei unzumutbaren Temperaturen von etwa +5 °C, wie sie in der Verpackungslinie herrschen – heranzukommen.“

Pieter T. J. Aquarius, Miteigentümer und Geschäftsführer von Case Packing Systems: „Durch Verwendung des Safety-Controller CSCP 011 sinkt auch der Aufwand für die Integration der Sicherheitstechnik.“

Zentrale Steuerung sorgt für Zuverlässigkeit

Damit dies alles reibungslos im 24-Stunden-Betrieb funktioniert, verfügt die Verpackungsstraße über 300 Ein- und Ausgänge und etwa 35 Motoren. Diese müssen in einer starren Vertaktung gesteuert werden, denn nur wenn Sensoren, Aktoren und die Geschwindigkeit der Transport- und Umlenkbänder zusammenpassen, lässt sich der hohe Durchsatz halten, ohne dass ein Stau entsteht. Die Zuverlässigkeit muss innerhalb der Maschine gegeben sein, denn die vorgelagerten Einrichtungen können nicht beeinflusst werden. Deshalb hat sich CPS auf eine zentralistisch organisierte Steuerungsarchitektur festgelegt.

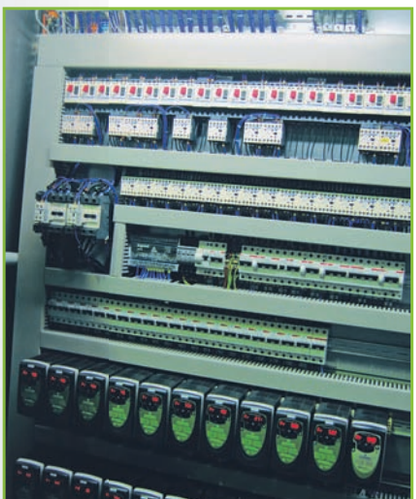
Konkret werden die Aktoren und Sensoren, aber auch die Antriebe, mit dem C-Dias-System von Sigmatek angesteuert. Dies bietet die Möglichkeit, die gesamte Steuerungstechnik für die etwa 15 Meter lange Maschine in einem kompakten Schaltschrank unterzubringen und die komplexen Steueralgorithmen auf einer anreihbaren und vergleichsweise kleinen CPU ausführen zu lassen. Zusammen mit den Ein- und Ausgangsmodulen nimmt die Steuerung gerade einmal eine Zeile im Schaltschrank ein.

CPS setzt bereits seit 1999 Steuerungstechnik von Sigmatek ein und hat von Beginn an alle Systemweiterentwicklungen eingesetzt, allerdings meist mit Verzögerung. So wartete CPS ein paar Jahre ab, ehe die Software-Entwicklung 2007 auf die objektorientierte Lasal-Umgebung umgestellt wurde. „Heute arbeiten

Nach der Befüllung der Kartons bleibt praktisch keine Luft zwischen den Beuteln.

Die gesamte Anlage lässt wenig Raum für umfangreiche Elektroinstallationen oder Verkabelungen.

Die CPU steuert rund 300 I/Os und übernimmt die Navigation der Frequenzumrichter für 35 AC-Motoren.



unsere Entwickler nur noch objektorientiert“, berichtet Pieter Aquarius. War bis vor kurzem als CPU hauptsächlich das C-Dias-Prozessormodul CCL 912 mit dem 3-Draht-Visio im Einsatz, wird diese nun sukzessive durch das neue Prozessormodul CCP 521 mit Edge-Technology ersetzt, welches noch mehr Performance bei reduzierter Verlustleistung bietet und zudem über ein ethernetbasierte Varan-Schnittstelle verfügt. „Das brauchen wir, um künftige Generationen unserer Maschinen komfortabel mit mehr Modularität versehen zu können“, so Pieter Aquarius weiter.

Schon beim ersten Hinsehen fällt an der Maschine die große Transparenz auf. Ihre äußere Hülle besteht zu beinahe 100 % aus durchsichtigen Klappen. So kann der Maschinenführer Probleme einfach und schnell erkennen und beheben. Wegen der hohen Geschwindigkeiten innerhalb der Maschine müssen solche Eingriffe zu einer zuverlässig sicheren Reaktion mittels Geschwindigkeitsreduktion oder durch Anhalten führen. Daher ist schon seit jeher die Integration von Safety ein großes Thema für CPS. In der Vergangenheit stellt dies einen erheblichen Kostenfaktor dar, da eine eigene Sicherheitslogik mit allen Türen verbunden werden musste. „Bei aktuellen Maschinen verbauen wir den Safety Controller CSCP 011 und die C-Dias Safety-Module“, berichtet Pieter Aquarius. „Durch den Entfall der separaten Verkabelung und die Anreihbarkeit mit den anderen Ein- und Ausgangsmodulen hat sich die Sicherheitsausrüstung erheblich verbilligt und vereinfacht.“

Unkonventionelle Antriebstechnik

Eine Besonderheit der Maschinenautomatisierung ist der unkonventionelle und zugleich kostensparende Umgang mit der Antriebstechnik. Anstatt teure Synchronservomotoren und -controller einzusetzen, verbaut CPS an vielen Stellen preiswerte Wechselstrommotoren und Frequenzumrichter. Die Navigation der Antriebe übernimmt die vorgenannte CPU, die im Millisekunden-Takt über einen Standard-Eingang die Encoder-Signale und damit die Drehgeschwindigkeit der Motoren überwacht und bei Abweichungen ein entsprechendes Korrektursignal an den Frequenzumrichter sendet. Damit ist die Positionierungsschleife ohne externe Beschaltung oder teure Spezialhardware geschlossen. Frank ten Velde von SigmaControl, dem Sigmatek-Partner in den Benelux-Ländern, bemerkt hierzu: „Das wäre mit den meisten konventionellen CPUs nicht möglich, da sie eine Aktualisierungszeit von 10 ms aufwärts haben. Da die Sigmatek-CPU mit ihrer Abarbeitungsrate von einer Millisekunde schnell genug ist, kann sie diese Positionieraufgaben ohne Mehrkosten für teurere Drive-Komponenten mit übernehmen.“

In Summe sprach also insbesondere die Leistungsdichte für den Einsatz der beschriebenen Automatisierungstechnik. „Mit der Technologie anderer Steuerungshersteller würden wir drei Schaltschränke füllen, um auf dieselbe Leistung zu kommen“, ist Pieter Aquarius überzeugt. *gh*

(Bilder: Sigmatek/Ardo)