

Mit dezentralen Antriebslösungen lassen sich vor allem fördertechnische Anwendungen – im Rahmen eines vor- und nachgelagerten Materialflusses von Verpackungsanlagen – sehr gut ausrüsten.



Foto: SEW

**Titelthema**

# Schneller, flexibler, modularer

10 Dinge, die Sie über Antriebs- und Automatisierungstechnik wissen müssen

**Der demografische Wandel mit seinem steigenden Durchschnittsalter der Bevölkerung hat auch Auswirkungen auf den Verpackungsmaschinenbau. Der herrschende Trend lässt sich – angelehnt an die aktuelle Studie der ARC Advisory Group – dabei durchaus als „altersgerechtes Verpackungsdesign“ bezeichnen. Im Zusammenspiel mit immer dünneren und filigraneren Werkstoffen steigen dabei die Ansprüche an die Fertigungsprozesse von Verpackungsmaschinen. Die Folge: Immer komplexere Antriebs- und Automatisierungsstrukturen, die nur durch äußerst präzise Servotechnik, vernetzte Systeme und Echtzeitkommunikation möglich sind.**

■ In der Verpackungsindustrie wechseln die Produktformate in rascher Folge. Die kurzen Wechselintervalle und der Start-Stopp-Betrieb stellen dabei extreme Anforderungen an die Maschinen und ihre Antriebe. Ein weiteres Kennzeichen von Verpackungsmaschinen sind eine Vielzahl von Bewegungen mit kurzen Distanzen und relativ geringen Massen. Diese Ausgangslage hat zum verstärkten Einsatz von Einzelachsen geführt, die ihrerseits angetrieben werden von Servomotoren. Aufgrund ihrer hohen Leistungsdichte und maximaler Dynamik ermöglichen Servoantriebe das schnelle Beschleunigen und Abbremsen für getaktete Prozesse. Servosysteme bilden in Verbin-

dung mit einer Kommunikation in Echtzeit auch in Zukunft die Grundlage für performante Maschinen mit hohen Verpackungsleistungen.

## Hohe Flexibilität

Die Forderung nach höherer Flexibilität stellt sich im Verpackungsmaschinenbau facettenreich dar. Während eines laufenden Produktionsprozesses heißt Flexibilität, dass sich Verpackungsanlagen bei Chargenwechseln schnell umrüsten lassen müssen. Dieses wird in der Praxis beispielsweise durch präzise Servoantriebssysteme erreicht, die quasi auf Knopfdruck Anschläge und Formate automatisch neu justieren. Sämtliche Positionie-

rungsdetails sind dafür in Form einer Rezeptur in einer übergeordneten Steuerung hinterlegt und werden von dort bedarfsgerecht vom Maschinenbediener aufgerufen. Ein weiterer Aspekt von Flexibilität resultiert aus der Forderung, einzelne Maschinenmodule möglichst variabel miteinander kombinieren zu können – zum Beispiel als Folge neuer Produktentwicklungen, die veränderte Prozessabläufe mit sich bringen. Die dritte Facette der Flexibilität betrifft schließlich den OEM selber. Nur wenn Maschinenbauer ihrerseits auch flexibel einsetzbare Technik nutzen, sind sie in der Lage, sich schnell auf die neuen Verpackungsideen ihrer Kunden einzulassen – um letztlich in kurzer Zeit eine



Foto: Mitsubishi

Roboter gelten als die Königsklasse der Flexibilität. Heute beschäftigen sich Fragestellungen auch damit, wie schnelle und präzise Bewegungen möglichst energiesparend zu erreichen sind.

adäquate Lösung bieten zu können. Aus diesem Grund müssen antriebstechnische Komponenten an dieser Stelle auch maximale Flexibilität bieten.

### Trend zur Modularität

Flexibilität unterstützt im Maschinen- und Anlagenbau den Trend zur Modularität – und umgekehrt. Modularisierung wiederum bildet die Grundlage, um individuelle Aufgaben passgenau zu lösen – ohne dabei immer wieder neu eine aufwendige Entwicklung zu starten. Vielmehr sind es flexibel miteinander kombinierbare Prozessmodule, die durch ihre Kombinierbarkeit – sozusagen aus einem Baukasten heraus – den Lösungsraum deutlich erweitern.

### Individuelles Engineering

Fundiertes und in der Praxis erprobtes Wissen über Antriebsanwendungen und elektromechanische Antriebskomponenten, das der Anwender interaktiv nutzen kann – das beinhaltet heute leistungsstarke Engineeringwerkzeuge. Einfache wie schwierigere Anwendungen sind durch ihre individuellen

Prozessdaten und spezifischen Geschwindigkeitsverläufe beschrieben. Die mechanische und elektrische Antriebsstruktur lässt sich individuell an die Erfordernisse der Maschine anpassen.

Zudem sind verschiedene Lösungskonzepte mit unterschiedlichen Antriebstechnologien und Produkten generierbar. Aus dem übersichtlichen Vergleich der Vorschläge kann der Anwender dann die beste Lösung auswählen. Der Antriebstechnikspezialist Lenze beispielsweise geht schon heute so weit, dass er seiner Engineeringsoftware Drive Solution Designer einen Energiepass zur Seite stellt und für das neue Release sogar Energieeffizienzanalysen für Einzel- und Multiachsen ermöglicht. Bedarf, Rückspeisung, Zwischenkreis austausch, Komponentenverluste: Präzise Berechnungen sorgen für belastbare Zahlen beim Vergleich von Lösungsalternativen.

### Robotik

Energieeffizienz, Maschinensicherheit, Standardisierung, Modularisierung: Diese großen Fragen gilt es auch in der Roboterautomati-

sierung zu beantworten. Roboter gelten als Krönung der Flexibilität. Beim Teachen der Bewegungen geht es etwa aber schon länger nicht mehr nur darum, den Weg von A nach B bei Handlingsanwendungen in Verpackungsstraßen oder Palettierstationen möglichst schnell zu erreichen. Heutige Aufgabenstellungen befassen sich vielmehr damit, wie Bahnen in einem eng bemessenen Arbeitsbereich mit möglichst geringem Stromverbrauch zu realisieren sind – ohne dabei die Sicherheit für Mensch und Maschine zu vernachlässigen. Damit dieser Anspruch nicht die Engineeringzeiten explodieren lässt, wird immer mehr auf leicht adaptierbare Bibliotheken zurückgegriffen. Dreidimensionale Softwaremodelle erlauben es hier, die Rechnersimulation 1:1 in den realen Roboter zu überspielen. Der Blick in die Praxis der Verpackungstechnik zeigt dabei auch, dass diese Arbeiten immer mehr unter dem Aspekt der Standardisierung stehen. Roboter sind in Module zu integrieren, die sich ihrerseits immer wieder neu kombinieren lassen müssen. Dieser Anspruch wirft Fragen auf, wie die Schnittstellen für Mecha-



Fotos: Sienk



Verpackungen sind wichtiger Bestandteil am Point of Sale. Um so wichtiger ist, dass Verpackungsanlagen neue Produktideen schnell verarbeiten können.

nik, Elektrik und Kommunikation auszuweisen haben.

### Linienvernetzung

Typische Verpackungsstraßen gliedern sich funktional in drei Bereiche: Primärverpackung, Sekundärverpackung und Palettierung. Weil diese drei Prozesse nicht mit eigenen Materialspeichern ausgestattet sind, sondern im Verbund arbeiten, unterliegen sie folglich keiner singulären Betrachtung. Der Blick in die Praxis offenbart ein Fülle von Maschinenbauunternehmen, dessen Lösun-

gen bei Verpackern im Verbund arbeiten – und das aus einem Guss. Vor diesem Hintergrund nimmt die horizontale Linienvernetzung einen wichtigen Stellenwert ein, um Maschinen leicht zu integrieren, den durchgängigen Datenfluss sicher zu stellen, Fehlermeldungen eindeutig anzuzeigen oder Betriebsdaten unkompliziert zu erhalten. Wie hoch der Stellenwert der Linienvernetzung tatsächlich ist, belegt die OMAC in Form eines eigenen Subkomitees zur Definition von Zustandsmodellen, mit denen das typische Verhalten von Verpackungsmaschinen in einfacher Art und Weise dargestellt werden kann.

### Vertikale Integration

Der Integration in die Breite schließt sich die vertikale Integration an. Produktionsanlagen werden dabei lückenlos per Ethernetanbindung in bestehende PPS- und ERP-Systeme eingebunden. Resultat: Verpackungsstraßen verlassen ihren Inselstatus und werden innerhalb der Fabrik Teil des Ganzen. Dieser durchgängige Datenfluss macht Produktionen transparenter und eröffnet infolge Optimierungspotenziale – auch in puncto Wartung und Diagnose.

### Wartung und Diagnose

Statusmitteilungen und Anlagenzustände auf einen Blick: Benutzerfreundlich ausgefeilte Visualisierungssysteme nehmen im Bereich Wartung und Diagnose einen immer wichtigeren Stellenwert ein. Musste das Servicepersonal in der Vergangenheit noch harte physikalische Daten deuten, gibt die Automatisierung von heute zu einem angezeigten Fehler die passenden Explosionszeichnungen und Reparaturhinweise als eindeutige Handlungsempfehlung gleich mit. Signale dieser Art lassen sich auch für eine vorbeugende Wartung nutzen – zum Bei-

spiel dann, wenn der Überstrom eines Motors aufgrund höherer Last Rückschlüsse auf ein stumpfes Messer beim Querschneider zulässt.

### Energieeffizienz

Aufstellen, befüllen, schweißen, verschleiben – viele kleine Bewegungen mit einer hohen Anzahl von elektrischen Antrieben im kontinuierlichen Start-Stopp-Betrieb. Um die beim Bremsen erzeugte generatorische Energie zu nutzen, sind in Verpackungsmaschinen die eingesetzten Servoumrichter über einen Gleichstromzwischenkreis miteinander verbunden. Dieser elegante Weg erhöht die Energieeffizienz, weil sich die Bremsenergie im Verbund „recyceln“ lässt. Ein weiterer Vorteil: Sinkende Einspeiseleistung und geringere Hardware- und Verkabelungsaufwand durch zentrale Einspeiseeinheiten. Auf der Elektromechanikseite leisten Synchron- und Asynchronservomotoren ihrerseits durch hohen Wirkungsgrad für Pluspunkte bei der Energieeffizienz.

### Time to market

Verpackungen gehören zu den wichtigen Verkaufsargumenten am Point of Sale, entfalten dabei – neben ihrer ureigenen Funktion des Verpackens – auch imagebildende Eigenschaften. Deshalb besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Produktentwicklung und Verpackung. Angesichts rasant kurzer Entwicklungszyklen gerade im Konsumbereich bekommen schnelle Time to market Zeiten für Verpackungsmaschinen eine neue Dynamik. Dieser Anspruch steigert in aller Konsequenz die Wettbewerbsfähigkeit aufgrund schnellerer Lieferzeiten als Folge eines quasi Serienmaschinenbaus in Kombination mit erheblich kürzeren Engineeringzeiten.

Thorsten Sienk ■



Foto: Mitsubishi

Der Motion Controller mit integrierter SPS-Funktionalität lässt sich als eigenständige Steuerung für kompakte Maschinen verwenden oder in größeren Anlagen mit übergeordneter Steuerung mit allen gängigen Steuerungen kombinieren.