

## Automation- und Motion-Lösungen für die Packaging-Industrie



**Frank Würthner, Branchenmanagement Verpackungstechnik:** „Die PC-basierte Steuerungstechnik bildet die ideale Grundlage für leistungsfähige, flexible und Rohstoff-schonende Verpackungsprozesse.“



**Uwe Prüßmeier, Produktmanager Feldbussysteme und Antriebstechnik:** „XTS bietet nun auch einen ‚Fast-Mode‘, um einen festen Verband aus mehreren Movern mit sehr hoher Dynamik bewegen zu können.“



**Roland van Mark, Produkt- und Marketingmanager Industrie-PC:** „Bei nahezu allen neuen Verpackungsmaschinen entstehen derzeit parallel auch innovative Multitouch-Bedienkonzepte.“



**Michael Jost, Produktmanager Feldbussysteme und Ethercat:** „Für die von Zyklus- und Taktzeiten geprägte Verpackungstechnik ist Ethercat als extrem schnelles Kommunikationssystem mit hervorragenden Synchronisierungseigenschaften ein echter Innovationsfaktor.“

# Innovationsfaktor für den Verpackungsmaschinenbau

Mit der PC-basierten Steuerungs- und Antriebstechnik von Beckhoff lässt sich die gesamte Prozesskette einzelner Verpackungsmaschinen sowie kompletter Verpackungslinien steuern und überwachen. Die Experten Michael Jost, Roland van Mark, Michael Pfister, Uwe Prüßmeier und Frank Würthner erläutern im Interview aus unterschiedlichen Blickwinkeln, inwiefern PC-Control sich dabei für den Verpackungsmaschinenbau als Innovationsfaktor erweist.

**neue verpackung:** Welches sind derzeit die wichtigsten Anforderungen der Verpackungsindustrie und inwieweit wirkt sich dies auf den Maschinenbau aus?

**Frank Würthner:** Je nach Branche, zum Beispiel Konsumgüter, Food und Pharma, unterscheiden sich die Anforderungen an die Verpackungstechnik im Detail. Allen Bereichen gemeinsam ist aber der Trend zu immer hochwertigerer, flexiblerer und vor allem Rohstoff-schonender Verpackung. Insbesondere der Forderung nach minimiertem Rohstoffverbrauch, also nach maximaler Nachhaltigkeit und reduzierten Herstellungskosten, muss der Verpackungsmaschinenbau gerecht werden. In idealer Weise kann er dies mit Extreme Fast Control (XFC) von Beckhoff, wodurch sich äußerst präzise Prozessabläufe realisieren und so, zum Beispiel bei der Blisterversiegelung, die notwendigen Folienlängen minimieren und bei den oft enormen Stückzahlen deutlich Kosten sparen lassen. Insgesamt eröffnet PC-Control dem Verpackungsmaschinenbauer viel Innovationspotenzial und neue Wege für die Maschinenkonzeption. Im Vordergrund stehen dabei die extrem hohe Performance PC-basierter Steuerungstechnik sowie die Offenheit von Twincat 3 in Richtung etablierter IT-Tools und Hochsprachen beziehungsweise der Integration von Messtechnik und Simulation.

Prädestiniert ist PC-Control vor allem für Anwendungen, bei denen Produkte sehr schnell verpackt werden sollen oder komplexe Motion-Anbindungen zu realisieren sind. Große Vorteile ergeben sich für den Maschinenbauer hierbei auch aufgrund der durchgängigen und systemintegrierten Safety-Lösung Twinsafe: vom Twincat Safety-Editor über Safety-over-Ethercat und den Twinsafe-Klemmen bis hin zur antriebsintegrierten Sicherheitstechnik.

**neue verpackung:** Gerade in den Bereichen Food und Pharma spielen Qualitätssicherung und -nachweis eine immer wichtigere Rolle. Wirkt sich das auf Maschinenbau und Automatisierung aus?

**Frank Würthner:** Das Stichwort lautet hier „Good Manufacturing Practice“ (GMP) und natürlich muss mit einer Verpackungsmaschine ein Qualitätsmanagement gemäß den GMP-Richtlinien zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe und -umgebung realisierbar sein. Unsere Automatisierungssoftware Twincat unterstützt dies optimal, beispielsweise durch ihre Offenheit in der Datenkommunikation zu allen relevanten Datenbanken über den Twincat Database Server.



Michael Pfister, Produktmanager  
Antriebstechnik: „Die One Cable Technology ist hinsichtlich Kostenreduktion und Designmöglichkeiten ein echter Meilenstein für den Verpackungsmaschinenbau.“

**neue verpackung:** Einen neuartigen Ansatz bietet das Extended Transport System (XTS), das die Vorzüge rotatorischer und linearer Antriebsprinzipien in einem System kombiniert. Was bedeutet das für Verpackungsmaschinen?

*Uwe Prüßmeier:* Wo bisher die Einsatzmöglichkeiten von rotatorischen Motoren endeten, addiert XTS nun die Eigenschaften eines linearen Antriebssystems und eröffnet damit völlig neue Lösungsansätze bei der Realisierung von hochdynamischen Maschinenkonzepten. Die Vereinigung von getakteter Verarbeitung und kontinuierlichem Fluss ist gerade in der Verpackungstechnik von besonderem Vorteil. Durch die kompakte Bauform des XTS kann der Maschinenbauer außerdem seine Maschine wesentlich platzsparender konstruieren. Ein einfaches Engineering gewährleistet die Automatisierungssoftware Twincat, denn alle „Mover“ des XTS-Systems sind als „normale“ Servoachsen abgebildet, und Softwarefunktionen, wie automatisches Aufstauen, Kollisions- und Ruckvermeidung, sind bereits integriert. Dabei lassen sich bei einer, bezüglich Länge und Kurvenradien, flexiblen Streckenführung alle Vorteile eines Direktantriebs nutzen, wie hohe Dynamik und Positioniergenauigkeit, geringe Schwingungsneigung, Verschleißfreiheit sowie niedriger Energieverbrauch.

**neue verpackung:** Die Anlagen werden zunehmend flexibler und komplexer, müssen sich aber dennoch einfach und fehlerfrei bedienen lassen. Welche Rolle spielen hier die neuen Multitouch-Control-Panel und -Panel-PCs von Beckhoff?

*Roland van Mark:* Gerade die Verpackungsindustrie legt einen großen Wert auf optisch ansprechende Bedienpanel mit einer hohen Funktionalität. Dementsprechend groß ist das Interesse an den neuen Multitouch-Panel-Baureihen. Sehr gefragt ist in diesem Zusammenhang auch unsere langjährige Erfahrung mit kundenspezifischen HMIs, das heißt die individuelle Touch-Lösung, beginnend mit dem Design der Frontfolie über die Standard-Tastererweiterungen bis hin zu einer komplett neuen Gehäusekonstruktion. Bei nahezu allen Maschinenentwicklungen entstehen derzeit parallel auch neue, innovative Bedienkonzepte, bei denen man Multitouch

umsetzt. Beispiele sind das Zoomen in den Prozess hinein, das verbesserte Drehen von Bauelementen beziehungsweise Komponenten sowie die Mehr-Finger-Bedienung zum Beispiel für das gleichzeitige Ändern mehrerer Parameter. Diese Funktionen werden als klare Bedienvorteile für den Endkunden gesehen.

**neue verpackung: Die Ethercat-Kommunikation bietet eine enorm hohe Leistungsfähigkeit und Flexibilität. Welches Innovationspotenzial erschließt sich dadurch für den Verpackungsmaschinenbau?**

*Michael Jost:* Die Verpackungstechnik ist in besonderem Maße geprägt von Zyklus- und Taktzeiten, denn entscheidend ist grundsätzlich, wie viele Produkte pro Minute oder Sekunde verpackt werden können. Hier ist ein extrem schnelles Kommunikationssystem mit hervorragenden Synchronisierungseigenschaften ein echter Innovationsfaktor. Und genau das bietet Ethercat, vor allem in Verbindung mit den XFC-Technologien „Distributed Clocks“, für eine hochsynchrone Systemzeit, und „Time-Stamp“, als vom Kommunikationszyklus unabhängiger Zeitstempel für Nutzdaten, sowie „Oversampling“ zur mehrfachen Abtastung der Prozessdaten innerhalb eines Kommunikationszyklus. Weitere Vorteile ergeben sich durch die Flexibilität des Ethercat-Systems. Zum einen kann für jeden Maschinentyp die jeweils optimale Topologie – Stern- oder Ringstruktur – gewählt werden; zum anderen lassen sich über das modulare Ethercat-I/O-System bedarfsgerecht auch spezielle Funktionalitäten, wie Safety, Messtechnik oder Condition Monitoring, direkt in das Steuerungssystem integrieren. Ein für die Verpackungstechnik besonders interessantes Beispiel ist die systemintegrierte Wägetechnik, die sich über die analoge Eingangsklemme EL3356-0010 mit XFC-Funktionalität realisieren lässt.

**neue verpackung: Die Verpackungstechnik lebt von hochdynamischen Bewegungen. Welche besonderen Möglichkeiten bietet hier die Beckhoff-Antriebstechnik?**

*Michael Pfister:* Im Bereich Primärverpackung bietet Beckhoff ein vollständiges Produktprogramm im Leistungsbereich von 50 W bis 120 kW, das heißt Servoverstärker, Motoren und die passenden Planetengetriebe. Die Servoverstärker AX5000 stehen sowohl als Einzelachse oder platzsparende Doppelachse in einem Gehäuse zur Verfügung. Durch das AX-Bridge-System kann schnell und einfach der Zwischenkreisverbund hergestellt werden, was teure Bremswiderstände vermeidet. Die serienmäßig mit Ethercat ausgestatteten Antriebe können über die Twinsafe-Karten AX58xx voll in das Sicherheitskonzept eingebunden werden. Im Bereich der Sekundärverpackungen werden in der Regel kleinere Leistungen benötigt. Hier steht mit den Servomotorklemmen EL72xx, mit einer Leistung von bis zu 250 W, sowie den AX5000-Servoverstärkern ein optimales Spektrum zur Verfügung. Auch die Motoren der Baugröße eins bis sieben eignen sich durch geringe Rotorträgheiten, kompakte Abmessungen und ein glattes Gehäusedesign ideal für die Verpackungstechnik. Multiachsenanwendungen lassen sich damit einfach realisieren. Zudem können alle Motoren mit Absolutwertgebern ausgestattet werden, was die Synchronisierung vereinfacht. Mit der Motorenbaureihe AM8800 und den passenden Planetengetrieben AG2800 steht auch eine nach EHEDG Class 1 gelistete Antriebstechnik im „Hygienic Design“ zur Verfügung. Die Motoren aus AISI316L (V4A) sind mit der Schutzart IP 69K für die hohen Anforderungen beispielsweise im Lebensmittelbereich geeignet. Ein echter Innovationsfaktor hinsichtlich einer Kostenreduktion und den Möglichkeiten für das Maschinendesign ist die One Cable Technology unserer Antriebstechnik.

**neue verpackung: Was kennzeichnet aus Praxissicht eine PC-Control-Lösung für die Packaging-Branche?**

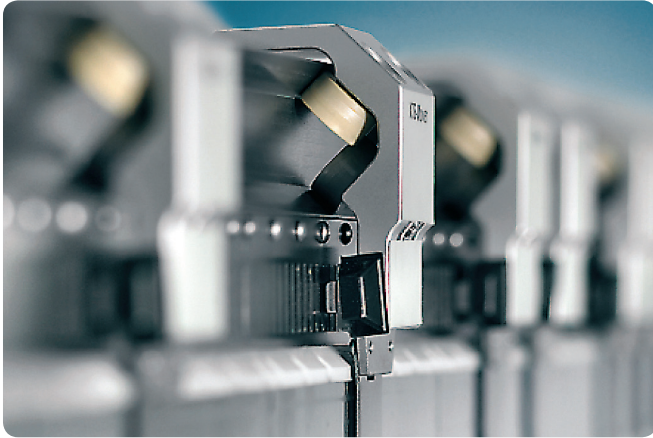
*Frank Würthner:* Mit PC-Control bieten wir alle erforderlichen Komponenten für eine praxisgerechte Packaging-Lösung. Hardwareseitig reicht dies vom Control Panel, Schaltschrank- und Panel-PC über das extrem breite I/O-Spektrum, auch in hoher Schutzart, bis hin zur besonders dynamischen Servoantriebstechnik. Abgedeckt werden dabei auch spezielle Praxis-Anforderungen, wie Edelstahlausführung, FDA-Konformität und EHEDG-Zertifizierung. Softwareseitig bieten wir innerhalb von Twincat die passenden Libraries, zum Beispiel Tänzer-Regelung, Kurvenscheiben, Druckmarkenkontrolle oder Querschneider. Der OMAC-Standard PackML wird ebenfalls komplett unterstützt. Besonders schätzen die Maschinenbauer an PC-Control die in Soft- und Hardware hervorragende Skalierbarkeit, die Offenheit zur Integration von eigenem Know-how, beispielsweise einer spezifischen Temperaturregelung, sowie die extrem leistungsfähige Ethercat-Kommunikation, insbesondere mit der XFC-Technologie.

*Michael Jost:* Da es beim Verpacken in ganz besonderem Maße auf die Synchronisation der verschiedenen Prozessabläufe ankommt, profitiert der Verpackungsmaschinenbauer, neben der Schnelligkeit der Datenübertragung, vor allem von den genannten XFC-Technologien. Durch Ethercat lassen sich mit einer Standardbaugruppe auf einfache Weise und hochpräzise die Positionen innerhalb des Packaging-Prozesses erfassen sowie bei Bedarf, beispielsweise mit der Pulse-Train-Ausgangsklemme EL2521, bisherige externe Encoder-Signale simulieren. Bei der konkreten Umsetzung gibt es noch einen weiteren Vorteil für den Maschinenkonstrukteur: Das Ethercat-I/O-System baut extrem kompakt und spart daher viel Platz im Schaltschrank, nicht zuletzt durch die HD-Ethercat-Klemmen mit erhöhter Packungsdichte und die dezentral installierbaren Ethercat-Box-Module in den Schutzarten IP 65, IP 66 und IP 67. Hinzu kommen die IP-69K-Module EQxxxx, die sich als 4-, 8- oder 16-kanalige Ausführung im 39 oder 72 mm schmalen V2A-Edelstahlgehäuse für Hygienic-Design-Anwendungen eignen.

*Roland van Mark:* Hinsichtlich der Praxisvorteile der Multitouch-Geräte von Beckhoff stehen die neuen Möglichkeiten für eine besonders ergonomische und sichere Maschinenbedienung im Vordergrund. Hinzu kommt, dass sich die Control Panel und Panel-PCs durch elegantes Design und geringe Bautiefe sowie ein optimiertes Preis-Leistungs-Verhältnis, mit Kosteneinsparungen bis zu 28 % gegenüber den bisherigen Geräten, auszeichnen. Damit stehen auch für preissensible Packaging-Anwendungen innovative Bedieneinheiten zur Verfügung. So sind Bedieneinheiten in einem breiten Gerätespektrum für ein einheitliches Look & Feel an der Maschine und sogar als kundenspezifische Ausführung – zu den Kosten eines marktüblichen Singletouch-Standardgeräts – erhältlich. Weitere Kosten- und konstruktive Vorteile ergeben sich in Verbindung mit der neuen Anschlusstechnik CP-Link 4. Mit dieser Einkabellösung, für bis zu 100 m vom Industrie-PC abgesetzte Multitouch-Bedienpanel, werden Videosignal, USB 2.0 und die Stromversorgung in einem Standard-Cat-6a-Kabel übertragen und damit die Kabel- und Montagekosten signifikant reduziert. Ein zusätzlicher Vorteil ist der Einsatz von rein passiven Displays.

*Michael Pfister:* Die Servoverstärker AX5000 sind prädestiniert für hochtaktende Maschinen, da durch den Stromregeltakt von bis zu 62,5 µs auch schnellste Positionieraufgaben realisiert werden können. Unterstützt wird dies durch die AM8000-Motoren, die eine niedrige Rotorträgheit auszeichnet, was – in Kombination mit der bis zu fünffachen Überlastfähigkeit – extreme Beschleunigungs-





PC-Control von Beckhoff bietet eine durchgängige Automatisierungslösung für alle Aufgaben der Verpackungstechnik, vom Füllen und Formen über Verschließen und Labeln bis hin zum Sammeln, Umverpacken und Palettieren. (Fotos: Beckhoff)

vorgänge ermöglicht. Besondere Praxisvorteile ergeben sich durch die Einkabellösung OCT: Verpackungsmaschinen verfügen heute im Schnitt über mehr als acht Achsen. Wenn man hierfür nur noch die Hälfte der Kabel verlegen muss, ist das mehr als gravierend in Bezug auf die Kosten und auch hinsichtlich der Möglichkeiten für das Maschinendesign. OCT ist bereits ab fünf m Kabellänge kostengünstiger als das bisher eingesetzte Feedbacksystem, und das mit den zusätzlichen Benefits der zehnfach besseren Auflösung, dem voll integrierten elektronischen Typenschild und der Motordiagnose.

*Uwe Prüßmeier:* Speziell für XTS liegen die Praxisvorteile grundsätzlich im Ersetzen von Mechanik durch Softwarefunktionalität. Der Maschinenbauer kann auf diese Weise Bewegungsprofile viel flexibler umsetzen, ohne aufwendig Mechanik konstruieren zu müssen. Außerdem reduziert sich die Entwicklungszeit und bei Bedarf können nachträgliche Funktionserweiterungen dem Endkunden per Fernzugriff zur Verfügung gestellt werden. Der Aufwand wird weiterhin deutlich reduziert, indem für viele, sehr unterschiedliche Aufgaben immer auf XTS als Standardelement zurückgegriffen werden kann. Die Module sind einfach in die Maschine zu integrieren und die Anpassung an die Anwendung konzentriert sich lediglich auf die Anbauten am Mover. Bereits realisierte Packaging-Beispiele sind das Befüllen von Tüten oder Beuteln, das Sortieren von Produktströmen beziehungsweise das Eintakten asynchroner Produktströme in einen nachgeschalteten zyklischen Produktionsablauf, ein intelligenter und dynamischer Werkstück-/Produktträger sowie das Inline-Assembling von Verpackungen.

#### **neue verpackung:** Welche konkreten Vorteile ergeben sich daraus für den Verpackungsprozess beim Endanwender?

*Uwe Prüßmeier:* Mit XTS lassen sich beispielsweise „Losgröße 1“ oder Sonderaktionen wie eine „5 + 1-Verpackung“ auf einfache Weise realisieren, denn die mechanische Anpassung an ein Produkt erfolgt zu einem großen Teil durch Parameteranpassung im XTS und seiner Programmierung. Daraus ergibt sich ein insgesamt deutlich schnellerer Produktwechsel, indem man optimale Parameter einfach abspeichert und für eine erneute Fertigung des Produkts ohne weitere mechanische Einstellungen nur noch aufrufen muss. Deutlich weniger Aufwand erfordern zudem Wartung und Reinigung, die daher auch durch weniger qualifiziertes Personal erledigt werden können. Hinzu kommen die Effizienzpotenziale durch eine vorausschauende Wartung; denn der Direktantrieb kennt alle aktuellen Betriebswerte, wie Strom und Leistungsaufnahme jedes einzelnen Movers, und kann so frühzeitig und detailliert Überlastungen und Schwingungen erkennen. ■