

# Komplettlösungen für die Verpackungsindustrie

## – 20 % höherer Durchsatz und 20 % kürzere Entwicklungs- und Markteinführungszeit überzeugen

Die Konstrukteure stehen bei der Entwicklung von Verpackungsmaschinen immer wieder vor herausfordernden Verpackungsaufgaben aufgrund stets innovativer Produkte. Hinzu kommt, dass die Betreiber das Leistungsvermögen dieser Maschinen voll ausschöpfen wollen. Mit mehr Durchsatz, Flexibilität und höherer Maschinenverfügbarkeit soll eine deutliche Steigerung der Produktivität erreicht werden. Neben diesen Anforderungen sehen sich die Anlagenbauer auch einem erheblichen Wettbewerbsdruck ausgesetzt, damit die zu entwickelnden Hochleistungsmaschinen auch möglichst schnell auf den Markt kommen. Der Lösungsanbieter Kollmorgen verfügt über das hierzu erforderliche Know-how, die softwaretechnischen Planungs- und Optimierungs-Werkzeuge sowie die zu integrierenden Automatisierungskomponenten. Das Resultat aus diesem durchgängigen Engineering-Angebot besteht in der zeitsparenden, optimierten Systementwicklung und in einer überragenden Maschinenleistung.

Speziell im Bereich hochdynamischer Anwendungen im Marktsegment Verpackungsmaschinen wurde die Kollmorgen Automation Suite (KAS) hinsichtlich Performance und Programmierung optimiert. Durch die hohe Performance von Antrieben, Steuerungen und Kommunikationsnetzwerk ergibt sich eine ideale Lösung für Anwendungen, bei denen eine präzise Synchronisierung entscheidend ist. Dies führt in Verbindung mit dem grafischen "Pipe Network", welches das mechanische Gebilde einfach und intuitiv für seine Programmstruktur übernimmt, dazu, dass der Anwender in kürzester Zeit in der Lage ist, Maschinen mit hoher Performance auf den Markt zu bringen.

Die Entwicklung stets neuer Verpackungsformen, kurze Wechselintervalle der Produktformate und der Start-Stop-Betrieb stellen extreme Anforderungen an maßgeschneiderte Maschinen, wie sie in der Verpackungsindustrie, der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie pharmazeutischen Industrie zum Einsatz kommen. Aus der Ergebnisanalyse eines mit modernster Kollmorgen-Technologie durchgeführten Projekts im Bereich der Verpackung medizinischer Produkte ergeben sich bei Zugrundelegung einer Nutzungsdauer von 5 Jahren die folgenden Einsparungen: Der Durchsatz wurde durch optimale Antriebslösungen und Performance des Steuerungssystems um 20 % gesteigert, die Zeiten für die Entwicklung sowie für die Markteinführung konnten jeweils um 20 % reduziert werden. Außerdem wurden durch die hohe Performance und präzise Antriebsregelung die Materialkosten aufgrund des geringeren Ausschusses um 20 % reduziert. Insgesamt führen der höhere Durchsatz sowie die Senkung des Ausschusses zu einer deutlichen Produktivitätssteigerung, so dass in fünf Jahren ein Profitzuwachs bis zu 50 % zu erwarten ist. Somit stellt sich eine deutliche Steigerung der Gesamteffektivität (Overall Equipment Effectiveness) OEE für den Maschinenbetreiber ein.

Für diese Verpackungsapplikation ist Motion Control der Schlüssel zur höheren Maschinenperformance: Für das "Rotierende Messer", welches Messstreifen auf ihre gewünschte Länge zuschneidet, müssen die Antriebe in der Lage sein, eine Druckmarke in weniger als 5 ms zu erfassen und anschließend eine Korrekturbewegung innerhalb von 15 ms unter Befolgung eines gegebenen Kurvenprofils auszuführen. Dies stellt höchste Ansprüche an den Antrieb, ebenso an die Steuerung und den Servoverstärker als ganzes System. Um ein präzises Endprodukt zu erhalten, darf zu keiner Zeit ein maximaler Positionsfehler von 0,03 mm überschritten werden. Applikationen im medizinischen Bereich erfordern die Herstellung sehr präziser Produkte in hohen Stückzahlen, daher ist es hier besonders wichtig, Antriebe auch bei hoher Taktzahl starr synchronisiert einsetzen zu können. Dies ergibt sich besonders aus der präzisen Dosierung bei modernen Medikamenten.

Die Dynamik und Reaktionsfähigkeit der Antriebe ergibt sich hier auch durch die sehr hohe Performance des Motion Control Systems. Durch seine Fähigkeit, Sollwerte für alle Antriebe im 4 kHz Takt (alle 250 µs) zu berechnen und über EtherCAT an die Antriebe zu kommunizieren, bot sich in der Verbindung mit der hohen Dynamik der Motor-Regler-Kombination ausschließlich der Einsatz der Kollmorgen Automation Suite an. Denn das war die einzige Lösung auf dem Markt, welche die geforderte Performance und Präzision realisieren konnte.

Basis und Schlüssel zu wesentlich verbesserten Maschinen bildet u. a. die flexible, umfassende und intuitive Entwicklungsplattform Kollmorgen Automation Suite™ (KAS). Mit ihr lassen sich hochkomplexe Abläufe mit über 128 Achsen komplett entwickeln und simulieren. Die integrierte, einheitliche Entwicklungsumgebung beinhaltet die Hauptfunktionen eines Steuerungssystems – Motion Control, SPS sowie HMI – sowie die Software und die einzubindenden Hardware-Komponenten. Hier kam der Aspekt "Alles aus einer Hand" zum Tragen, so dass der Lieferumfang die Programmierung der kompletten Maschinensteuerung unter Nutzung von KAS inklusive AKM-Servomotoren, digitale Servoverstärker und den I/O's umfasste. Dieses durchgängige Servokonzept mit den vielfältigen Möglichkeiten, eine einzigartige Verpackungsmaschine zu entwickeln, war für den Auftraggeber unter Einbeziehung von Alternativen ein wesentliches Entscheidungskriterium.

### ***Intuitive und modulare Motion Control Programmierung durch Drag & Drop mit Pipe Network***

Eine häufig aus dem Kundenkreis geäußerte Forderung besteht darin, bei der Programmierung der Antriebssteuerung durch einfache, intuitive Bedienung, Modularität und Wiederholbarkeit unterstützt zu werden. Der Maschinendesigner will Strukturen und Programmmodule, die seiner Applikation entsprechen, erstellen und zur Wiederverwendung des Programmcodes in eigene Bibliotheken ablegen können.

Die Kollmorgen Automation Suite™ bietet für die Programmierung der Antriebssteuerung zwei Lösungen an. Für Standardlösungen hält KAS den Industriestandard PLCopen bereit, welcher die IEC 61131-3 um standardisierte Funktionsblöcke erweitert. Hingegen eignet sich die grafische Programmierung mit Pipe Network™ für individuelle Lösungen, mit denen der Maschinenbauer echte Wettbewerbsvorteile erzielen kann. KAS vereinfacht durch das Pipe-Konzept die Umstellung auf eine elektronische Königswelle, welche das Prinzip der Königswelle für die zu bildenden Programmstrukturen übernimmt. Getriebe, Kurvenscheiben und Achsen werden durch logische Funktionsblöcke in ihrer Motion-Verknüpfung dargestellt. Die Kollmorgen Automation Suite™ stellt eine bahnbrechende Neuerung bei der Programmierung von synchronisierten Bewegungen mehrerer Achsen dar, indem die hochkomplexe Codierung mithilfe von Pipe Network™ durch eine Drag & Drop Funktion ersetzt wird. Um Bewegungen zu programmieren und Einstellungen festzulegen, gilt es, lediglich mit grafischen Beschreibungsblöcken Funktionen und die Beziehungen zwischen Komponenten zu beschreiben.

Durch die Pipe Network Programmierung erhält der Anwender die Möglichkeit, seine Programme entsprechend der Gegebenheiten an der Maschine aufzubauen. Ihm steht ein breiter Baukasten an vorgefertigten Bausteinen für Standardmodule zur Verfügung. Zukünftig kann er eigene Bausteine, UDPB (User defined Pipe Blocks) aus gegebenen Blöcken und eigenen Programmteilen erstellen, so dass vollständige Maschinenmodule abgespeichert und später aus einer Bibliothek heraus nur noch parametrisiert werden müssen.

### ***Einfache Synchronisation und Phasenverschiebung***

Die im Pipe Network verfügbaren Funktionen lassen sich starten, stoppen, modifizieren und erneut starten, so dass z. B. eine stehende Achse in einem laufenden Prozess winkelsynchron einsynchronisiert werden kann. Es ist möglich, die Konfiguration einer Achse auf weitere Achsen zu übernehmen und anschließend den gewünschten Phasenversatz der Achsen zu definieren. Eine weitere wichtige Funktion ist die Offline-Simulationsfähigkeit des Systems, die – ohne konkret die Hardware anschließen zu müssen – eine vollständige Simulation der kompletten Programmabläufe unterstützt. Es lassen sich mittels des integrierten Offline-Simulators u. a. Bewegungsprofile, Achszustände, Phasenverschiebungen sowie die Synchronisation der Bewegungsabläufe in einer Mehrachsenanlage in Echtzeit optimieren. Dies führt insgesamt zu deutlichen Einsparungen bei der Inbetriebnahme, da sich nicht nur die zeitlichen Aufwendungen verkürzen, sondern auch bei Startup's mögliche Crashes ausgeschlossen werden.

Derartige Synchronisationsaufgaben sind Gegenstand vieler Anlagenkonzeptionen. Typische Beispiele bilden Revolvermaschinen mit Vorschubachsen, Wickelapplikationen, getakteter Produkteinlauf, vertikale Schlauchbeutelmaschinen, Schachtelaufrichter und Kartonierer. Häufig kommen die Technologiefunktionen "Fliegende Säge" oder "Rotierendes Messer" zur Anwendung. Mit nur einem Befehl lässt sich die "Fliegende Säge" bzw. das "Rotierende Messer" auch während des Maschinenlaufs sowohl auf eine definierte Position auskoppeln, als auch zu einer bestimmten Phase wieder einkoppeln. Dabei können die frei definierbaren Schnittzeiten bzw. Schweißzeiten unabhängig vom Maschinentakt eingehalten werden.

Unter Nutzung der Kollmorgen Automation Suite als Entwicklungsplattform mit der Einbindung der jeweils optimalen Antriebslösung entstehen Maschinen mit höchster Performance. Hierzu tragen die Möglichkeiten, mit Pipe Network intuitiv modulare Programme zu erstellen, und deren Wiederverwendbarkeit wesentlich bei. Laut Kollmorgen haben sich hierdurch für die Kunden im Rahmen der Realisierung der Applikationen nennenswerte Einsparungen bei deutlich verbesserter Maschinenperformance ergeben.

Dieser Beitrag erschien u. a. als Kollmorgen-Whitepaper  
***"Komplettlösungen für die Verpackungsindustrie"***.

Anmerkung: Text und Bilder des vorliegenden Beitrags und darauf basierende Veröffentlichungen sind urheberrechtlich geschützt. Die Verwendung von Textpassagen oder Bildern zur Erstellung neuer Dokumente bedarf der Zustimmung von Dr. Ralf V. Schüler, give4pr.