



**Bild 1:** Die Starpac 600 HL produziert eine Einfacheinschlag-Faltpackung mit hermetischer Siegelung.

## Industrial Ethernet in Verpackungsmaschinen: Schokolade sorgfältig verpackt mithilfe von sercos

1906 erhielt das Schweizer Unternehmen Sapal das Patent auf einen Faltkasten, der die maschinelle Verpackung von Schokoladentafeln ermöglichte. Diese Erfindung trug maßgeblich dazu bei, Schokolade weltweit zu der beliebtesten Süßigkeit zu machen. Über 100 Jahre später präsentiert das zur Bosch Packaging Technology gehörende Unternehmen die Starpac 600 HL. Die Maschine für Einfacheinschlag-Faltpackungen nutzt dabei sercos III.

Die Verpackungsmaschine Starpac 600 HL vereinigt zwei Welten bei der Verpackung von kleinen Schokoladentafeln: Zum einen ermöglicht sie aufgrund luftdichter Siegelung und schonender Verarbeitung eine hohe Produktqualität mit verlängerter Haltbarkeit. Zum anderen schafft die präzise Einschlagfaltung der Verpackung ein Aussehen, der sich ohne Weiteres mit Premium-Produkten messen lassen kann.

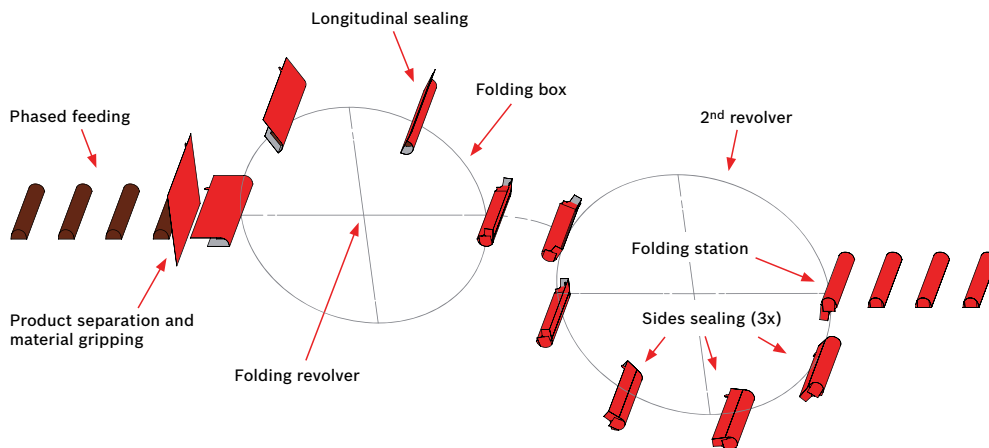
### Absolute Präzision

Herzstück der Verpackungsmaschine Starpac 600 HL ist der sogenannte Faltkasten, der für den hochwertig anmutenden Falt-einschlag verantwortlich zeichnet: Die Schokoladen-Plättchen werden von der Seite zugeführt, zwei Übergaberevolver sorgen für eine schnelle Bewegung des Produkts durch den Falt- und Siegelungsprozess. Dabei realisiert der Faltkasten alle Faltungen zugleich. Dadurch werden symmetrische Seiten- und Längssiegel-nähte ermöglicht. Die Symmetrie wird re-

alisierbar, da selbst elastische Verpackungsmaterialien im Faltkasten an einer genau definierten Position gehalten werden. In diesem Punkt unterscheidet sich die Starpac grundlegend von Mehrfach-Verpackungsstationen, die konstruktionsbedingt die für eine solche Verpackung erforderliche Präzision nicht durchgehend leisten können.

### Hohe Geschwindigkeit

Grundlage für die gleichbleibende Symmetrie bei hoher Geschwindigkeit ist das nahtlose Zusammenspiel von Servomotoren, Antrieben und pneumatischen Komponenten von Rexroth, die über den Automatisierungsbus sercos III miteinander kommunizieren. Zum Einsatz kommen hier die eigens für diese Art von Verpackungsmaschinen entwickelten dynamischen Servomotoren MSK043, die zusammen mit den IndraDrive-Antrieben die in diesem Anwendungsgebiet typischen kurzen Start-Stopp-Zyklen beherrschen. Der Einsatz von sercos für diese Verpackungs-



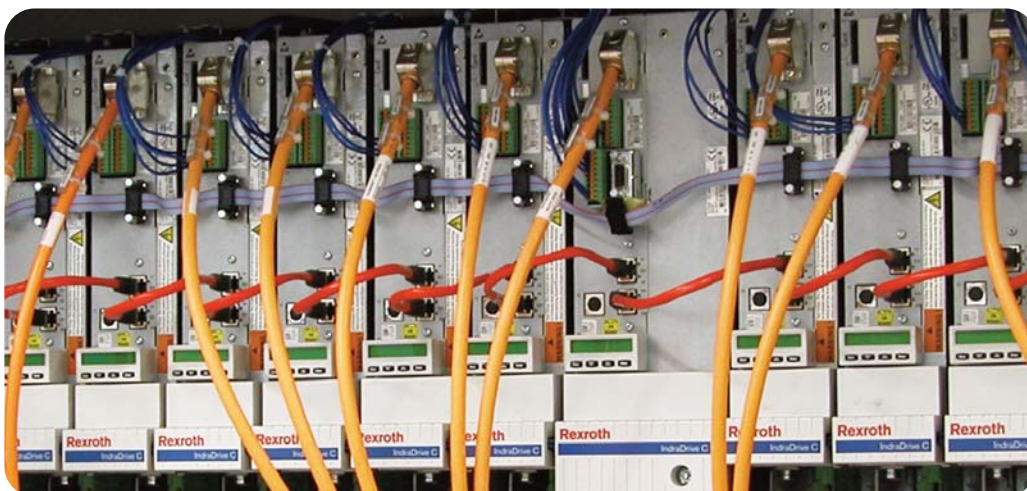
**Bild 2:** Der Verpackungsprozess mit der Starpac 600 HL stellt hohe Anforderungen an die eingesetzte Technik.

maschine empfahl sich, da die synchronen Bewegungsvorgänge innerhalb des Faltkastens eine bidirektionale Kommunikation in Echtzeit verlangten. So war den Entwicklern schnell klar, dass die Übermittlung einer bestimmten Position an die Antriebssteuerung alleine nicht ausreichen würde. Nur wenn sicher gestellt ist, dass der Antrieb diese Position selbst bei elastischen Verpackungsmaterialien exakt erreicht hat, kann der komplexe Verpackungsvorgang mit der gewünschten Präzision durchgeführt werden. sercos unterstützt Standard-Real-Time-Ethernet nach IEC61158 und 61784 bereits von Haus aus und konnte so die Anforderungen der Entwickler erfüllen.

### Steuerung in Echtzeit

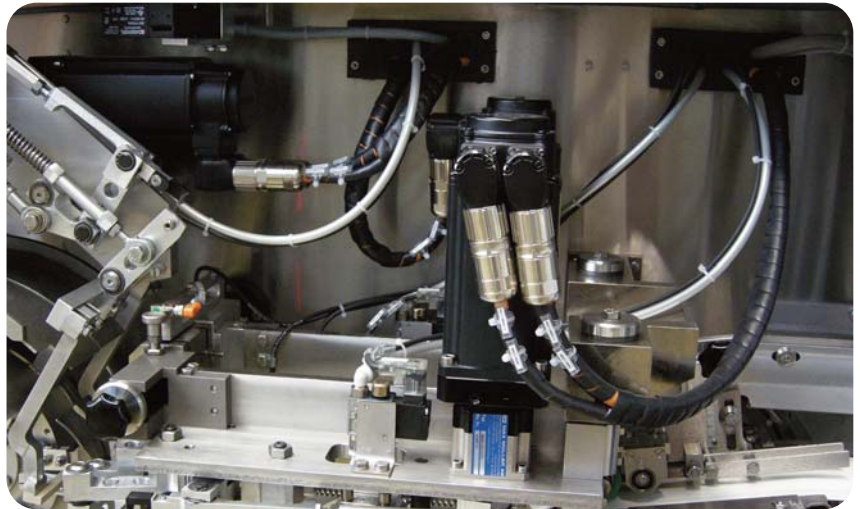
Für die Steuerung von Antrieben, Pneumatik und E/A-Buskopplern wird eine IndraMotion

MLC eingesetzt, über diese Motion-Logic-Steuerung von Rexroth lassen sich bis zu 64 Antriebe regeln. Alle Komponenten haben sercos serienmäßig on board – zusätzliche Hardware in Form von Konvertern o.ä. ist nicht erforderlich. Über den Automatisierungsbuss erreicht die Steuerung sehr schnelle Zyklus-Zeiten. So beträgt beispielsweise die minimale Update-Zeit der Antriebe 1ms. In jeder Millisekunde werden also die Antriebsinformationen von der Steuerung abgefragt und neue Parameter gesetzt. sercos ermöglicht es so, bei der Starpac 600 HL in Echtzeit jede Achse individuell abzufragen und mit neuen Parametern gegebenenfalls nachjustieren. Die relevanten Daten werden über sercos in Echtzeit übermittelt. Erst diese Echtzeit-Kommunikation aller zeitkritischen Prozesse ermöglicht es, hohe Stückzahlen überhaupt erreichen zu können. Da auch das modu-



**Bild 3:** Die Echtzeit-Kommunikation der IndraDrive Antriebe erfolgt über sercos III.

**Bild 4:** Hochdynamische Servomotoren ermöglichen die für die Verpackungsmaschine notwendigen kurzen Start-Stopp-Zyklen.



lare pneumatische Ventilträgersystem HF04 mit sercos ausgestattet ist, wird dies als alleiniger Automatisierungsbuss in der Starpac verwendet. Dadurch reduzieren sich die Zahl der verschiedenen Feldbussysteme und der Aufwand für die Verkabelung. Für die Vernetzung greift sercos auf im Industrie-einsatz bewährten Standard-Ethernet-Komponenten zurück.

## Modulare Bauweise

Bei Planung und Betrieb von Anlagen und Fertigungslinien ist ein nahtloses Zusammenspiel aller Komponenten die Voraussetzung für den Erfolg. Bosch Packaging Technology konzipierte die Verpackungsmaschine daher so, dass sie sich optimal in Fertigungslinien integrieren lässt. So ist beispielsweise das Zuführsystem modular aufgebaut. Die Zuführstrecke kann unterschiedliche Längen haben, je nachdem mit welcher Geschwindigkeit die zu verpackenden Schokoladentafeln angeliefert werden. Dezentrale E/As, die ebenfalls über sercos angebunden sind, stellen präzise, gleichbleibende Abstände bei der Zulieferung sicher. Auch die Lösungen für die Zweitverpackung – beispielsweise in Kartons oder in Trays können aufgrund des offenen und modularen Konzepts ebenso von Bosch Packaging wie auch von Drittherstellern kommen. Da typischerweise die Komponenten jeweils eine eigene Steuerung haben, übernimmt eine zentrale Liniensteuerung die Übermittlung von Informationen wie 'Stopp', wenn es durch Maschinenausfälle zu Produktionsstillstand kommen sollte. Die Kommunikation der Liniensteuerung wird vielfach auf Basis von Ethernet TCP/IP-Socket Verbindungen umgesetzt. Aber auch hier bietet sich der Einsatz von sercos an: Ein SPS-System wie die Indralogic XLC von Rexroth ermöglicht eine Echtzeit-Kommunikation über sercos für die komplette Anlage und trägt dazu bei, die Betriebssicherheit zu erhöhen.

## Sicherheit hat höchste Priorität

Die im Vergleich zu bisherigen Verpackungsmaschinen hohe Ausbringung von bis 600 Stück pro Minute erfordert für die Starpac 600 HL entsprechende Sicherheitsmaßnahmen, um Maschinenschäden – etwa durch blockierte Antriebe oder verklemmte Teile – zu vermeiden. Die eingesetzten Antriebe der IndraDrive-Serie von Rexroth bringen TÜV-zertifizierte Sicherheitsfunktionen mit. Diese sichern u.a. eine sichere Drehrichtung (z.B. immer rechtsdrehend) oder eine bestimmte, vordefinierte Geschwindigkeit, wenn sich die Maschine im Wartungsmodus befindet. Die Ansteuerung erfolgt derzeit noch über Sensoren und Aktoren, die direkt mit den Antrieben verdrahtet sind. Das Protokoll CIP Safety on sercos wird diese diskrete 'Verkabelung' in einer der nächsten Ausbaustufen ersetzen. Ein zusätzlicher Sicherheitsbus entfällt dann, denn die sicherheitsrelevanten Signale werden einfach neben den Standarddaten in sercos echtzeitfähig eingetaktet. Da sercos als Partnerorganisation die Maschineninitiative der ODVA unterstützt, erhalten die Anwender Zugriff auf ein modernes Sicherheitsnetzwerk sowie die Möglichkeit, ihre Maschinen in Produktionsprozesse und Anlagenstruktur auf Anwenderseite zu integrieren.

## Effizientes Engineering

Mit dem Engineering Framework IndraWorks von Rexroth steht eine Softwareumgebung zur Verfügung, mit der sich

alle Aufgaben von der Projektierung und Programmierung über die Visualisierung von Bedienoberflächen bis hin zur Diagnose in einem Tool durchgängig abbilden lassen. Mit IndraWorks hat der Entwickler schnell und transparent Zugriff auf Funktionen und Daten aller Komponenten. Dabei werden die über sercos angebotenen Komponenten wie beispielsweise die IndraDrive-Antriebe automatisch erkannt und in IndraWorks eingebunden – gerade in der Engineering-Phase ist dies von Vorteil. So konnten bei der Entwicklung der Starpac 600 HL die Bewegungs- und SPS-Funktionen von Antrieben und Pneumatik sowie die Konfiguration der dezentralen E/A-Baugruppen unter einer einheitlichen Softwareumgebung umgesetzt werden, wodurch die Entwicklungszeiten verkürzt werden konnten. Die integrierte Projektverwaltung ist Multi-user-fähig und vereinfacht damit das Engineering im Team. Im Verpackungsbereich werden Automatisierungsaufgaben immer komplexer. Ein flexibler Automatisierungsbuss wie sercos vereinfacht das Engineering und stellt sicher, dass anspruchsvolle Anwendungen ausfallsicher und wartungsarm laufen. ■

[www.sercos.de](http://www.sercos.de)



Autor: Peter Lutz, Geschäftsführer sercos international e.V.