

Ingrid Traintinger

Falten und Kleben im Akkord

Eine durchgängige Plattform für Steuerung, Motion Control, Sicherheitstechnik und Visualisierung sowie Vernetzung über hart echtzeitfähiges Ethernet – dieser Ansatz hat den niederländischen Maschinenbauer JD Edwards in die Lage versetzt, die Präzision seiner Faltschachtel-Maschine um das Zehnfache zu steigern.

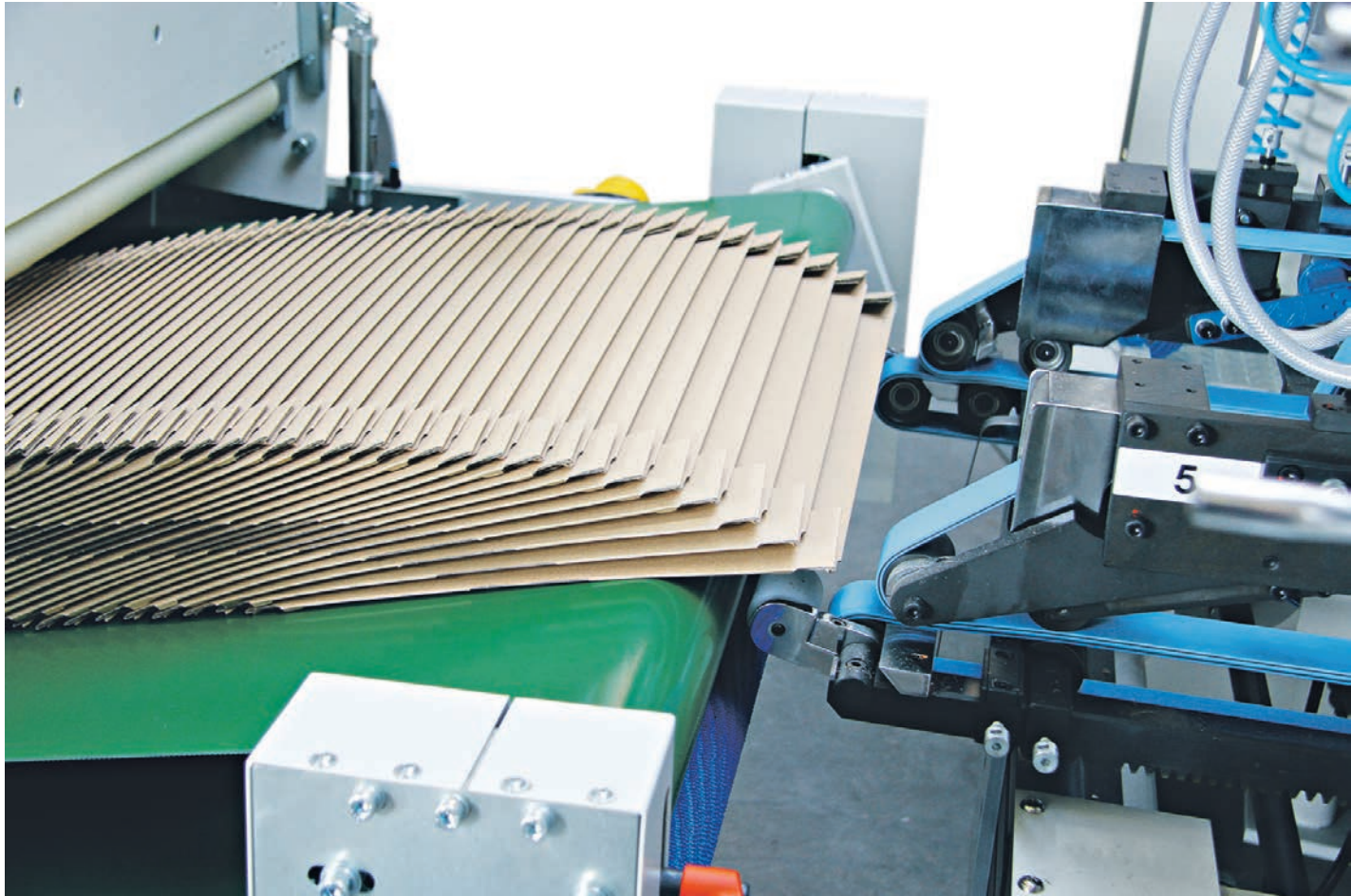
Das im friesischen Lemmer, im Norden Hollands, beheimatete Unternehmen JD Engineers ist Spezialist für Faltschachtel-Klebmaschinen. Jüngster Spross im Maschinen-Programm ist die „Tanabe JD BoxR“. Sie wurde in Zusammenarbeit mit der japanischen Firma Tanabe entwickelt, die für die Mechanik zuständig ist, – und zwar mit dem Ziel, einen höheren Ausstoß zu ermöglichen, bessere Qualität zu gewährleisten und nicht zuletzt dem Betreiber effiziente Zusatz-Funktionen bieten zu können.

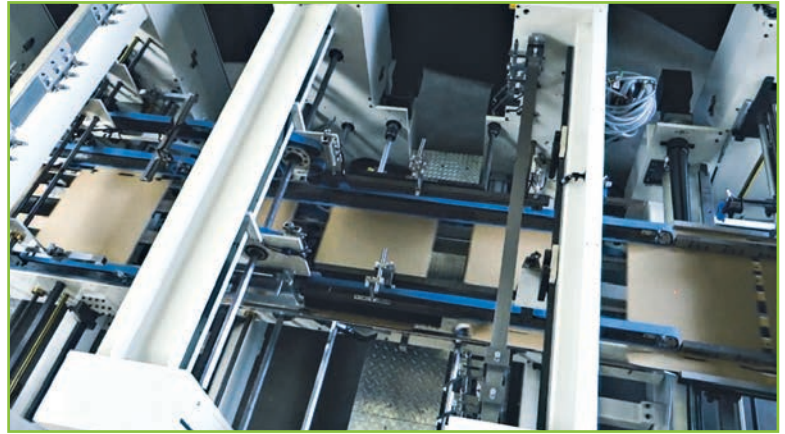
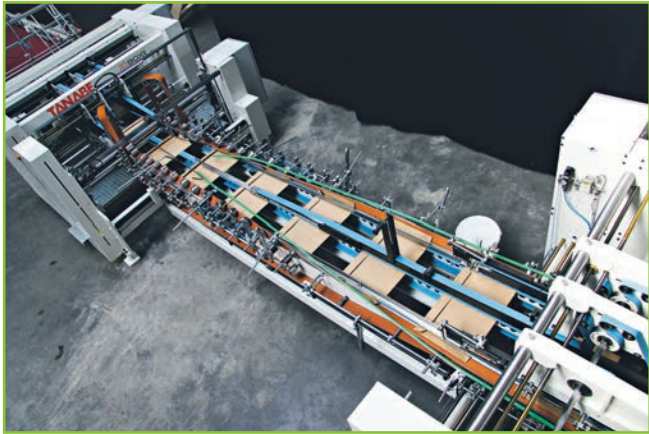
Die Vorgänger-Maschine wurde noch mit einem Hauptmotor und einer Gelenkwellenkombination für die Längs-

bewegungen betrieben. Alle Abschnitte liefen somit mit der gleichen Geschwindigkeit. Drehmoment und Schlupf erwiesen sich demzufolge in den einzelnen Sektoren als unsichere Faktoren, da sie sich nicht richtig abstimmen beziehungsweise anpassen ließen. Kurzum: „Wenn in der Maschine etwas falsch lief, stoppte der ganze Prozess“, so Jasper Kruizinga, technischer Direktor bei JD Engineers.

Womit wir auch schon bei einer wesentlichen Verbesserung der neuen Generation wären: Jeder Abschnitt verfügt nun über einen oder mehrere Servoantriebe, die sowohl die Geschwindigkeit der Maschine als auch die Position der

Kartons steuern. Grundlage dieses Antriebskonzeptes ist ein modularer Aufbau mit einem einfacheren Zugang zu den Einheiten, der auf Basis einer zentralen, offenen Steuerungsplattform von Sigma-tec umgesetzt wurde. Doeke Holtrop, Geschäftsführer von JD Engineers, bringt den Vorteil des neuen Ansatzes auf den Punkt: „Dank des modularen Aufbaus können wir den Produktionsprozess nun durch abschnittsweises Herunterfahren trennen. Während der Produktion stoppt also – im Fall der Fälle – nur der betroffene Sektor. Die restlichen Abschnitte laufen leer weiter. Bei der alten Konfiguration hingegen waren bei Problemen alle Schachteln im End-Faltab-





Die BoxR kann maximale Blattlängen von 1800 mm und maximale Blattbreiten von 1700 mm verarbeiten – und zwar mit einer Geschwindigkeit von bis zu 30.000 Stück pro Stunde.

schnitt Ausschuss. Und da sprechen wir von beträchtlichen Extrakosten.“

Die neue Maschine ist zudem deutlich schneller als ihr Vorgänger. Abhängig vom zu verarbeitenden Produkt können bis zu 30.000 Kartons pro Stunde gefaltet beziehungsweise geklebt werden. Bei gleichen Einstellungen schaffte die Vorgängermaschine maximal 18.000 Kartons. Damit nicht genug: „Früher hatte man einen Hauptmotor, in dem Daten durch einen Geber ausgelesen wurden und dann in das System gingen“, blickt Kruizinga zurück

und erklärt weiter: „Beim Starten und Stoppen kam es dabei zu einem instabilen Lauf. In der neuen Konfiguration mit Servomotoren in jedem Abschnitt gibt es bei der Übergabe der Kartons keine Geschwindigkeitsunterschiede in den einzelnen Sektionen. Auf diese Weise ist es uns gelungen, die Präzision um das Zehnfache zu steigern und den Ausschuss dadurch um mehr als 70 % zu reduzieren.“ Geschäftsführer Holtrop ergänzt: „Bei einer Produktionsumstellung musste der Betreiber früher alles manuell erledigen, wie beispielsweise Messungen und mechanische Einstellungen. Jetzt ist es möglich, einfach alle Spezifikationen des zu faltenden Kartontyps einzugeben, und das System führt die Berechnungen automatisch durch. Zudem nutzen wir diese Berechnungen, wenn beispielsweise zwei oder mehr Leimköpfe zum Einsatz kommen.

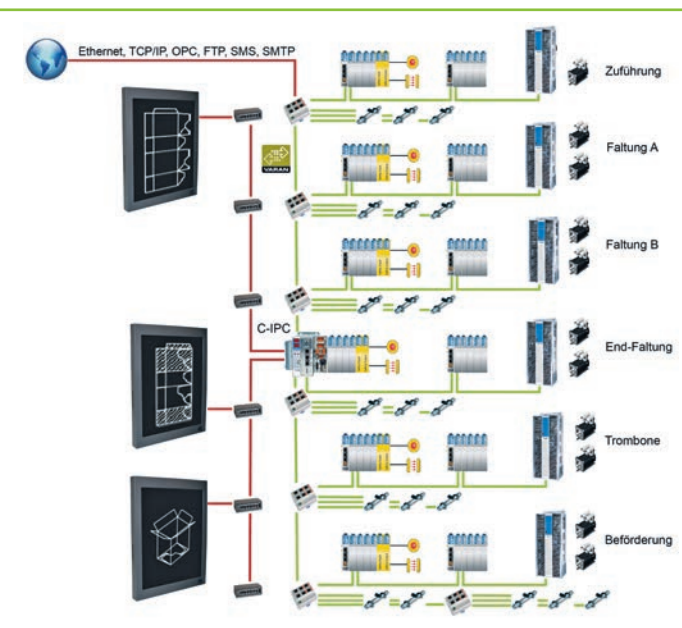
Im Betrieb der Maschine wird jede kleine Anpassung aufgezeichnet – seien es pneumatische oder elektrische Veränderungen oder auch der Druck, den die Förderbänder auf die Kartons ausüben. Durch die Aufzeichnung aller Parameter lassen sich Wiederholaufträge bei minimalen Umstellzeiten realisieren. Damit sich bei Wiederholaufträgen alle Achsen exakt auf der richtigen Position befinden, ist die BoxR mit einem linearen Wegmesssystem ausgestattet, das über eine Genauigkeit von 0,02 mm verfügt. Das Wegmesssystem ist wiederum an das Echtzeit-Ethernetnetzwerk Varan angeschlossen.

Durch die Zentralisierung auf einer Steuerungsplattform erfuhr die neue Systemkonfiguration insgesamt einen

ordentlichen Effizienzschub. Kruizinga: „Bei der alten Maschine waren verschiedene spezifische Computer für die Zählung, den Leimauftrag, die Rückfaltung und weitere Funktionseinheiten im Einsatz, die alle mittels serieller Verbindung mit einem Windows-PC quervernetzt waren.“ Ganz anders präsentiert sich die nun eingesetzte Lösung. Alle prozessbeteiligten Abschnitte sind über den bereits angesprochenen Ethernet-basierten Varan-Bus miteinander vernetzt. Durch dessen harte Echtzeitfähigkeit ist sichergestellt, dass der Falt- und Klebeprozess optimal funktioniert und die Leimköpfe mikrosekundengenau angesprochen werden.

Die zentrale Steuerung der Anlage mit ihren bis zu 32 Leimköpfen übernimmt ein kompakter, leistungsstarker Industrie-PC, der C-IPC von Sigmatek. In Summe verfügt die BoxR über 500 Ein- und Ausgänge und etwa 30 Motoren. In den einzelnen Abschnitten sind kompakte CPU- und I/O-Module im Einsatz, die sich einfach und flexibel mit zweikanaligen sicheren E/As nach SIL3 Performance Level e erweitern lassen. Unter anderem finden die CPU-Module mit ihren I/Os bei den Verstellmotoren und den separaten Antriebseinheiten zur Steuerung der Falthaken Verwendung. Zur Antriebsregelung selbst sind Servodrives der Serie Dias-Drive 300 im Einsatz, die für Mehrachs-Applikationen in einem Leistungsbe- reich von 8 bis 14 kVA ausgelegt sind. In den Drives sind bis zu drei Antriebe untergebracht – und dies bei einer Baugröße von nur 158 mm Breite, 378 mm Höhe und 240 mm Tiefe. Dies spart Platz im Schaltschrank, und die nahtlose Integration von SPS und Motion Control führt zu einer verbesserten

(Bilder: Sigmatek)



Die Topologie der Faltschleibemaschine: Der C-IPC übernimmt die zentrale Steuerung der einzelnen modularen Einheiten, die über den Echtzeit-Ethernetbus Varan ins Gesamtsystem eingebunden werden. Jedes Anlagenmodul hat wiederum einen eigenen Schaltschrank mit eigener SPS – der C-IPC fungiert als Manager.



Über die 19-Zoll-Farb-Touchscreens lässt sich der Weg der Kartonblätter von Anfang bis Ende verfolgen (Echtzeit-Visualisierung). Zudem können so Anpassungen – wie beispielsweise die Faltrien-Geschwindigkeit – während des Prozesses erfolgen.



Für den Fall, dass ein Produktionsabschnitt in einen Fehlerzustand geht, schalten sich auf der Unterseite jeder Einheit LED-Lichter ein, um dies anzuzeigen.

Synchronisation von Prozess- und Bewegungsabläufen in der Maschine.

Als Mensch-Maschine-Schnittstelle werden 19 Zoll große Panels mit Farb-Touchscreen verwendet – und zwar in den Bereichen Zuführung, Falten und im so genannten Trombone-Abschnitt. In letzterem wird mittels Rollen noch einmal ein finaler Druck auf die Kartons ausgeübt, um die perfekte Leimung sicherzustellen. Neben der Visualisierung des Ablaufes der verschiedenen Produktionsabschnitte erfolgen an den Touchscreens die Echtzeit-Einstellungen.

„Die Zentralisierung auf einer Plattform hat einen direkten Nutzen“, erklärt Jasper Kruizinga und erläutert: „Früher hatten wir beispielsweise ein Relais mit eigenem Softwarepaket und entsprechendem Kabel. Darüber hinaus war eine zusätzliche SPS erforderlich, und ein eigenständiges Zeitrelais musste konfiguriert werden. Der Verdrahtungsaufwand war enorm. Bei kundenspezifischen Anforderungen mussten wir zu-

dem spezielle Schaltschrankänderungen beziehungsweise -ergänzungen vornehmen, wie beispielsweise zusätzliche Löcher für Schaltknöpfe, Tasten oder neue Relais. Das war wirklich sehr, sehr kompliziert.“

Zeitsparendes Engineering

Auch in Sachen Engineering hat sich mit der neuen Maschinen-Generation einiges getan. Beim objektorientierten Ansatz der verwendeten Lasal-Lösung werden Code und Daten in logische Einheiten – sprich in Objekte – zusammengefasst. Diese werden gekapselt, damit keine unerwünschten Eingriffe von außen möglich sind. Die Erstellung des tatsächlichen Programmcodes erfolgt in den herkömmlichen Hochsprachen. Einmal erstellt, lassen sich die Softwaremodule (Objekte), die einzelnen Maschinenfunktionen entsprechen, im Baukastensystem beliebig kombi-

nieren und durch den modularen Aufbau einfach wiederverwenden. Nicht nur die Prozesssteuerung, sondern auch die Antriebstechnik und die Visualisierung werden letztlich über dasselbe Tool programmiert. Sicherheitsbezogene Anwendungen wie die Sensoren zwischen Einheiten oder Not-Halt-Schalter sind über den darin enthaltenen Safety-Designer einfach konfigurierbar.

Das modulare Konzept hat JD Engineers letztlich in die Lage versetzt, die Abschnitte, in denen Schaltschränke mit Steuerungskomponenten nötig sind, praktisch gleich auszulegen und auch die mechanischen Unterschiede der einzelnen Abschnitte stark zu reduzieren. Die Anpassung erfolgt in der Software – und hier ist der Aufwand minimal, da sich Applikationsteile einfach wiederverwenden beziehungsweise ändern lassen. Die Bilanz des technischen Direktors Kruizinga: „Wir sind jetzt in der Lage, eine komplette Maschine innerhalb von eineinhalb Stunden zu verdrahten. Früher waren dafür eineinhalb Tage nötig. Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass sich jeder Abschnitt mit eigener Steuerung auch separat vorprüfen lässt. Der Aufbau oder eine Erweiterung der Anlage um neuen Abschnitte gehen nun ruckzuck.“

gh

So funktioniert die Faltklebe-Maschine

Im Bereich Zuführung werden die gestanzten Kartonblätter von einem Stapel in die Maschine eingezogen. Zufuhrbänder transportieren sie zur so genannten A-Einheit weiter, wo auf beiden Seiten die Längs- beziehungsweise Spezialfaltung erfolgt. Dies wird mit einem speziellen Hakensystem auf den Achsen durchgeführt, um ein schnelles und genaues Falten der Klappen zur Innenseite des Blattes zu ermöglichen. Die B-Einheit ist für das Falten in der Querrichtung auf beiden Seiten verantwortlich – hier ist ebenfalls das spezielle Hakensystem im Einsatz. Gleichzeitig wird auf

alle benötigten Stellen Leim aufgetragen. Die End-Falteinheit sorgt schließlich für Druck auf den gefalteten, geleimten Stellen (Laschen) – und zwar mittels spezieller Förderbänder, die sich während des Prozesses um 180 Grad drehen. In der so genannten Trombone-Einheit wird noch ein finaler, beidseitiger Druck auf die Kartons ausgeübt, damit die Leimung perfekt hält. Im Anschluss werden die Kartons ausgerichtet und etwas versetzt auf das nachfolgende Förderband platziert, was das Zählen der Schachteln vereinfacht. Danach werden sie gebündelt.



Ingrid Traintinger

arbeitet im Bereich Marketing-Kommunikation bei Sigmatek.