

Finishing Division

Twister goes America – Praxiserfahrungen mit der Rollenpackmaschine



Der Autor:
Thomas Lücke,
Finishing Division

Die neue Rollenverpackung

Veränderungen des Druckerei-Marktes haben Madison Paper Industries – aus Madison in Maine/USA – zur Veränderung der Produktionsparameter veranlaßt. Das Spektrum der fertigen Papierrollen mußte ausgedehnt werden. Das zukünftige Produktionsspektrum sollte von der schmalsten Rolle mit 374 mm (14.75") bis zur breitesten Rolle mit 3.810 mm (150") reichen.

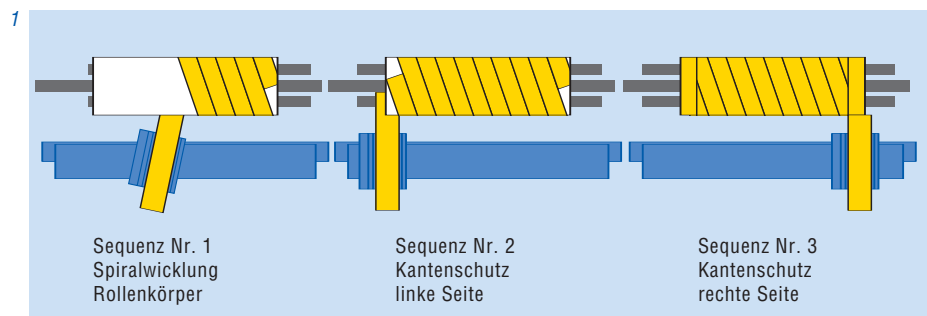
Die vorhandene konventionelle Packanlage konnte die gestiegenen Rollenbreiten nicht mehr verarbeiten. Eine Erweiterung dieser Anlage kam aus gebäudetechnischer Sicht nicht in Frage. Also mußte eine neue Rollenverpackungsanlage installiert werden. Die notwendige Erweiterung sollte möglichst effektiv an die vorhandene Gebäudestruktur anschließen.

Die Rollenpackmaschine vom Typ Twister erfüllt diese Anforderungen. Deshalb hat man sich für das Konzept der Spiralwicklung entschieden, zumal die innerhalb des Myllykoski-Konzernes gesammelten Erfahrungen mit der ersten Twister-Anlage bei Lang Papier GmbH in Ettringen positiv waren.

In Verbindung mit diesem Twister erhielt Voith Sulzer Finishing auch den Auftrag für eine zugehörige Rollentransportanlage.

Das Twister-Prinzip als ideale Rollenverpackung

Zunächst allgemein zur Arbeitsweise des Twisters: Das Spektrum der in der Papierindustrie produzierten Papierrollen wird immer größer. Dadurch steigen ebenfalls die Anforderungen an die Packmaschinen in Richtung Flexibilität.



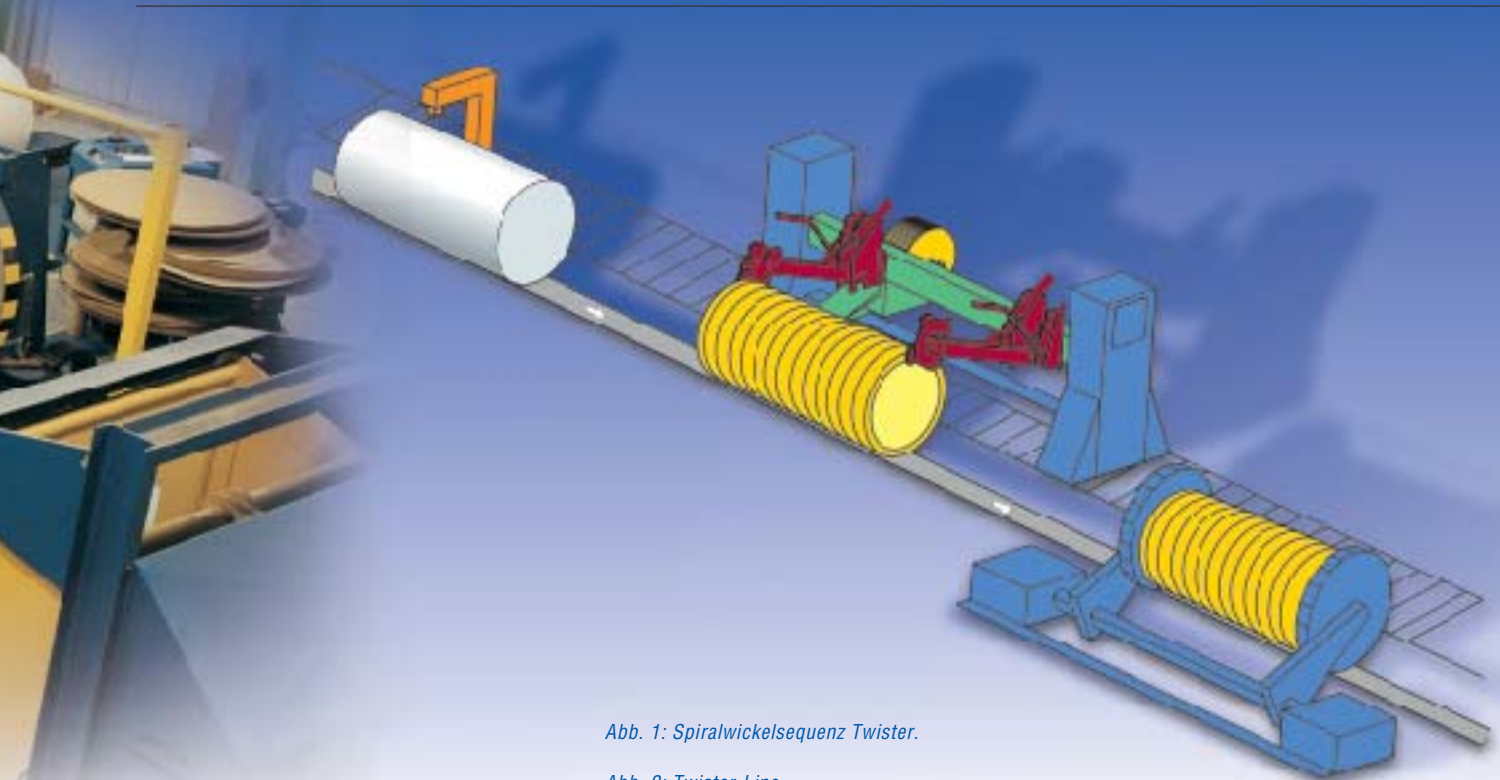


Abb. 1: Spiralwickelsequenz Twister.

Abb. 2: Twister-Line.

2

Bedingt durch das große produzierte Rollenbreiten-Spektrum, d.h. eine Vielzahl von Sprüngen in der Rollenbreite zwischen der schmalsten und der breitesten Rolle, ist die Anzahl der erforderlichen Packpapierabwicklungen an den konventionellen Packmaschinen entsprechend hoch.

Für jede zu verpackende Rollenbreite wird eine Packpapierrolle in der gleichen Breite zuzüglich einem Überstand von minimal 100 mm bis maximal 250 mm für die Faltung des Kantenschutzes benötigt.

Diese Anforderungen machen die herkömmliche Verpackungstechnik aufwendig und damit teuer. Voith Sulzer Finishing hat daher ein neues Konzept für die Rollenverpackung entwickelt. Die Idee dahinter ist der Einsatz nur einer Packpapiergröße (Packpapierbreite) zur Verpackung von Rollen mit beliebigen Breiten und Durchmessern.

Umgesetzt wurde diese Idee mit dem Twister, der die Papierrollen nach dem Prinzip der Spiralwicklung verpackt.

Für alle zu verpackende Rollenbreiten wird nur eine Packpapierbreite von 500 mm eingesetzt. Entsprechend der gewünschten Lagenanzahl wird der

Wickelwinkel und die dadurch bedingte Vorschubgeschwindigkeit der Packpapierabwicklung längs zur Rollennachse eingestellt. Zur Erreichung von Klimadichtheit und Formstabilität werden die sich überlappenden Packpapierbahnen miteinander verleimt.

An beiden Rollenden können zusätzlich Faltüberstände zum Schutz der Rollenkante und Stirnseite rechtwinkelig zur Rollennachse mit konstant 150 mm Überstand gewickelt werden. Die Anzahl der Lagen für den Kantenschutz ist frei wählbar. *Abb. 1* zeigt die Spiralwickelsequenz des Twisters mit anschließender Kantenwicklung.

Innendeckel, die vor dem Wickeln der Faltüberstände angelegt werden, und Außenstirndeckel mit PE-Beschichtung, die mit einer beheizten Packpresse abschließend gepreßt werden, komplettieren die Twister-Verpackung.

Für die verschiedenen Anforderungen und Verpackungsleistungen in der Papierindustrie wurde der Twister modular aufgebaut. Damit ist eine Optimierung des jeweiligen Anwendungsfalles möglich, da verschiedene Layouts für das Rollenhandling gestaltet werden können.

■ Die kompakteste Form des Twister ist die Verpackungsmaschine vom Typ **Combi**. Hier wird in einer Station die gesamte Rollenverpackung fertiggestellt. Die Papierrolle wird von dem Transportsystem an den Twister übergeben und nach dem Verpackungsvorgang wieder ausgestoßen. Mit dieser Maschine sind Leistungen von bis zu 25 Rollen/h möglich.

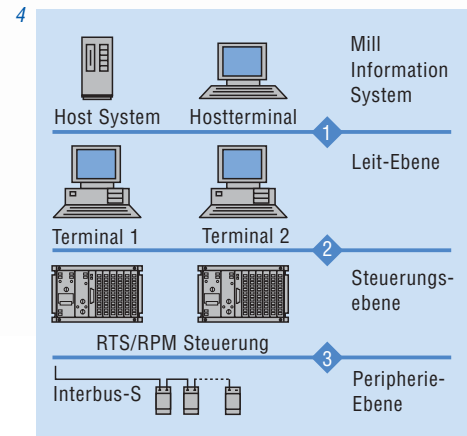
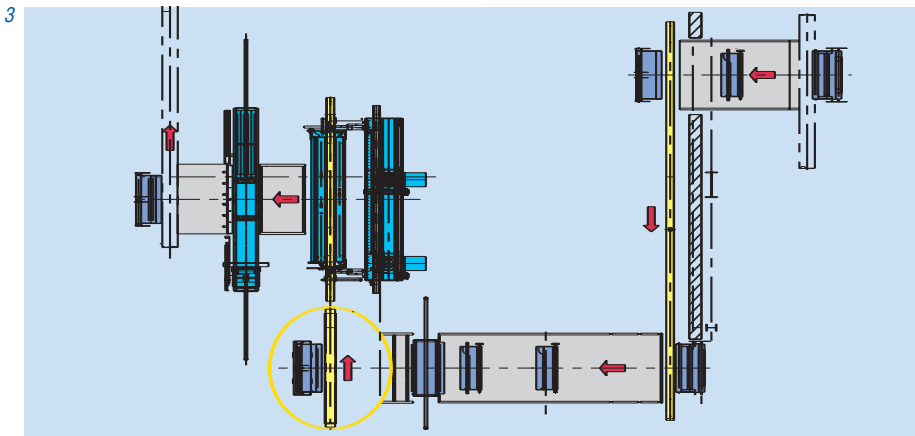
■ Eine Weiterentwicklung ist der Twister vom Typ **Center**. Hier wird eine Entkopplung der Verpackungsstationen vorgenommen. Der Außendeckel-Anlegevorgang mit Preßplatten wird von dem eigentlichen Verpackungs-(Wickel-) Vorgang getrennt, so daß in 2 Takten hinter- oder nebeneinander gearbeitet werden kann. Damit ist eine gesteigerte Leistung von ca. 40 Rollen/h möglich.

■ Der dritte Twister-Typ ist der **Line**. Hier werden alle verpackungsrelevanten Stationen in einer Linie hintereinander angeordnet, ohne daß die Papierrolle zusätzlich ausgestoßen oder gefangen werden muß. *Abb. 2* zeigt eine Twister-Line Ausführung, wobei der Wickelvorgang für die Spiral- (Umfangs-) Wicklung und den Kanten-

Abb. 3: Anlagenlayout.

Abb. 4: Steuerungsebenen.

Abb. 5: Steuerungskonzept.



schutz von einer Station auf 2 Stationen hintereinander aufgeteilt werden kann.

Jede der drei Twister-Varianten kann mit einer, zwei oder – bei der Ausführung Line – sogar mit 3 Packpapierabwicklungen ausgeführt werden. Die jeweils zweite und dritte Abwicklung übernimmt ohne Winkelverstellung die Aufgabe der Kantenwicklung.

Aberundet werden die verschiedenen Twister-Typen durch das Peripheriehandling für Innendeckel, Außendeckel, Etikettierung und Ink-Jet-Signierungen in verschiedenen Automatisierungsgraden mit Portal- und/oder Roboter-Systemen. Zusammen mit einem automatischen Handling der Innen- und Außendeckel können mit dem Twister 3 Line Automatik bis zu 120 Rollen/h verpackt werden.

Projektverlauf

Im Fall Madison wurden zur Koordination der Projektabwicklung, von Auftragsvergabe bis Abnahme des Twisters samt Rollentransportanlage, drei Projekt-

teams gebildet: Ein Team von Madison zur Koordination vor Ort, das zweite Team von Voith Sulzer Paper Technology in Middletown zur Koordination mit dem Auftraggeber und das Auftragsabwicklungsteam der Voith Sulzer Finishing in Krefeld.

Die Anordnung der Gesamtanlage geht aus der Abb. 3 hervor.

Funktionsablauf

Die unverpackten und an einer Stirnseite mit einer Barcode-Nummer versehenen Papierrollen werden über ein kundenseitiges Transportsystem zur Übernahme durch das Rollentransportsystem von Voith Sulzer Finishing bereitgestellt. Die Papierrollen werden anschließend mit Ausstoßern, geneigten Rampen mit überfahrbaren Rollenfängern, Plattentransportern und einer Drehscheibe bis in die Verpackungsposition des Twisters transportiert.

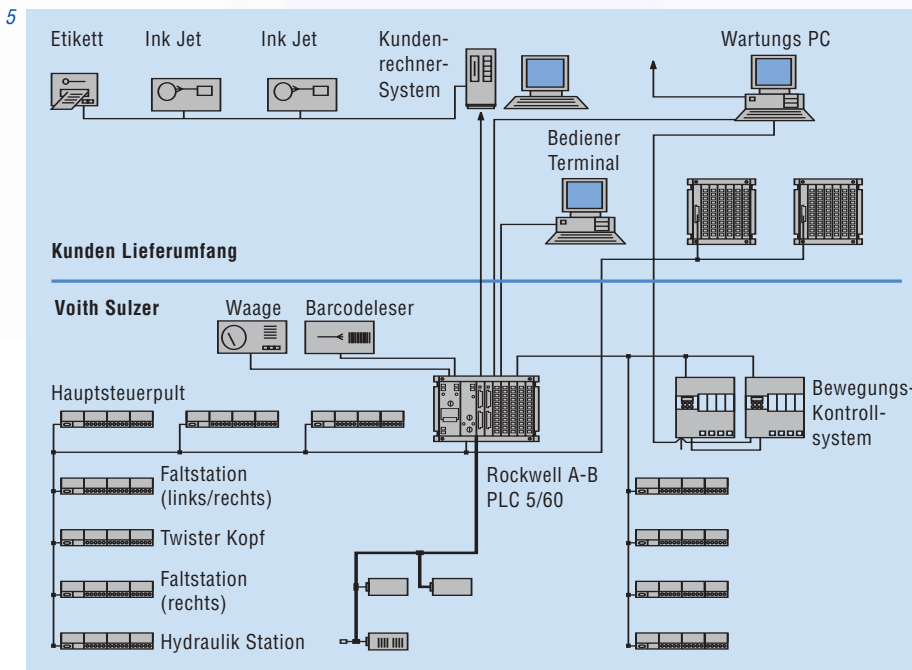
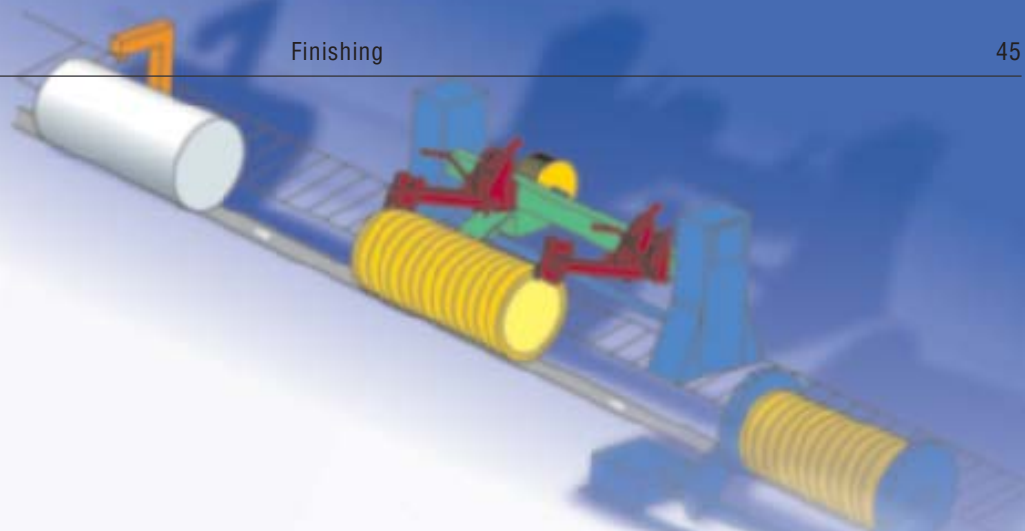
Während des Transportvorganges werden alle verpackungsrelevanten Daten der Papierrolle ermittelt. Diese sind Durchmesser, Breite, Gewicht und die über

einen Scanner ermittelte Rollennummer. Mit diesen Informationen wird an einer Rollenstirnseite eine Ink-Jet-Signierung vorgenommen. Mit der ermittelten Rollenbreite wird die Papierrolle am Twister positioniert, so daß mit der Spiralwicklung sofort begonnen werden kann.

Anschließend werden die Innendeckel manuell eingelegt und über Tastarme fixiert. Nun wird der Kantenschutz an beiden Rollenenden nacheinander ausgeführt. Während der Kantenwicklung fahren die Faltarme in Position und schwenken die Faltschaufeln an die Papierrolle. Die Faltschaufeln sorgen für das Umfalten des Kantenüberstandes.

Anschließend wird die Papierrolle ausgestoßen und zwischen den Preßplatten gestoppt. Die nächste zu wickelnde Papierrolle wird bereits in den Twister-Arbeitsbereich transportiert. An den auf 200° C beheizten Preßplatten werden die Außendeckel angelegt und nach Quittierung an die Papierrolle angepreßt.

Die fertig verpackte Rolle wird nach ma-



nueller Etikettierung an das kundenseitige Transportsystem für den Abtransport übergeben.

Steuerungs- und Antriebskonzept

Das Steuerungskonzept der Transport- und Packanlagen der Voith Sulzer Finishing basiert auf der Kombination zwischen der maschinennahen SPS-Steuerung und dem bedienerfreundlichen Visualisierungs- und Kontrollsystem, Rolltronic.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist das Steuerungskonzept in vier Ebenen aufgeteilt (Abb. 4).

Die Verbindung zwischen den einzelnen Ebenen erfolgt seriell oder mittels einer Busanschaltung. Hierfür stehen verschiedene standardisierte Schnittstellen sowie Bussysteme zur Verfügung.

Das Standard-Antriebskonzept des Twister besteht grundsätzlich aus 8 Servoantrieben der Firma Lenze, die jeweils über einen eigenen Controller mit einer Siemens S7 SPS für den Datenaustausch verbunden sind. Der Datenaustausch zwischen den einzelnen Controllern wird über die SPS vorgenommen. Zusätzlich zu den Servoantrieben gibt es noch über Frequenzumrichter geregelte Antriebe für Nebenfunktionen wie z.B. das Falten des Kantenüberstandes mit den beiden Falträdern und den Antransport der Papierrollen in den Twister mit einem Plattentransporteur.

Aus Gründen der eigenen Standort-situation bezüglich Ersatzteilversorgung und Service, bestand Madison auf einem Steuerungs- und Antriebskonzept mit auf

dem US-Markt weit verbreiteten Komponenten von Rockwell/Allen Bradley. Zur Erfüllung dieser Vorgabe wurde bei Voith Sulzer Finishing der Einsatz der SPS Steuerungs-Antriebstechnik von Allen Bradley im Twister als Neuentwicklung für den US-Amerikanischen Markt durchgeführt. Diese Entwicklungsarbeit wurde an dem aktuellen Twister-Projekt gemeinsam mit Madison betrieben.

Das neue Antriebskonzept für den amerikanischen Markt besteht aus völlig anderen Komponenten mit geänderten Abläufen in der internen Kommunikation, Abb. 5.

Während die Getriebe noch gemäß Twister-Standard eingesetzt wurden, stammen die Servoantriebe von Rockwell/Allen Bradley. Jeweils 4 der insgesamt 8 Servoantriebe wurden in einem „Bewegungs-Kontrollsystem“ zusammengefaßt, wobei die Antriebsleistungen möglichst gleichmäßig aufgeteilt wurden. Die beiden „Bewegungs-Kontrollsysteme“ sind im Gegensatz zum Twister-Standard direkt für den Datenaustausch miteinander verbunden.

Anstelle der standardmäßig eingesetzten Siemens S7-Steuerung wurde eine Rockwell/Allen Bradley PLC 5 eingesetzt. Der Datenaustausch zwischen der Allen Bradley PLC und den beiden „Bewegungs-Kontrollsystemen“ wird über ein ferngesteuertes Ein-/Ausgangs-System realisiert. Die Steuerungsperipherie ist ähnlich dem Twister-Standard dezentral aufgebaut und mit der PLC verbunden.

Die steuerungsnah Bedienung des Twister-Systems wurde von Madison selbst auf einem kundenseitigen PC pro-



Technische Daten

Die Rollentransport- und Twister-Verpackungsanlage wurde für die folgenden Produktions- und Leistungsdaten ausgelegt:

Papierrollen

Rollenbreite

min. 374 mm (14.75")

max. 3.810 mm (150")

Rollendurchmesser

min. 812 mm (32")

max. 1.524 mm (60")

Rollengewicht

max. 6.100 kg (13,240 lbs)

Zulässiges Verhältnis

Breite zu Durchmesser min. 1:3

Packpapierrollen

Breite 500 mm (19.70")

Durchmesser max. 1.500 mm (59")

Hülseninnendurchmesser 150 mm (6")

Packpapier-Faltüberstand je Seite

150 mm (6")

Lagenzahl der Spiralwicklung 2 bis 4

Leistung der Rollenpackmaschine

■ *bei einem Papierrollendurchmesser von 1.093 mm (43")*

■ *mit einer Spiralwicklung = 2 Lagen Packpapier*

■ *mit 1 Bediener pro Schicht*

■ *und einer Papierrollenbreite bis 1.778 mm (70")*

40 Rollen/h ergeben 720 Rollen/Tag (Arbeitszeit 18h)

grammiert. Die Kommunikation zwischen der Twister-PLC 5 und dem Kundenrechner-System wird über eine konventionelle Netzwerkverbindung mit Standard-Protokoll vorgenommen. Diese Verbindung wird für den Datenaustausch, z.B. von Rollengewicht und Barcode-Nr., zum Kundenrechner-System genutzt, womit der Ausdruck von Etiketten und Ink-Jet-Markierungen dann realisiert wird.

Als wesentlicher Unterschied zwischen dem Twister-Standard und der Allen Bradley-Lösung besteht aus der Verlagerung von Steuerungsfunktionen aus der SPS hinaus auf die Ebene der „Bewegungs-Kontrollsysteme“.

Montage und Inbetriebnahme

Parallel zu der Entwicklung des neuen Steuerungs-/Antriebskonzeptes verliefen die bautechnischen Aktivitäten und Montagearbeiten der Rollentransport- und Rollenpackanlage planmäßig. In die vorbereiteten Stahlgerüste des neuen Hallenanbaus wurden die Transport- und Twister-Komponenten in der 2. Hallenebene installiert.

Während der Installation des Twisters mit anschließender Elektroverkabelung wurde die Halle weitergebaut. Die gesamte mechanische Montage und elektrische Verkabelung wurde in insgesamt 9 Wochen abgeschlossen. Nach Beendigung der elektrischen I/O-Tests wurde mit der steuerungstechnischen Inbetriebnahme der erstmalig eingesetzten Allen Bradley PLC und der Antriebstechnik begonnen. Dabei stellten sich verschiedene prozeßtechnische Probleme ein, die aber überwunden wurden, nachdem Madison sich bereit fand, für die Programmierung der

Allen Bradley Steuerung konsequent unsere bewährte Schrittkettenprogrammierung einzusetzen.

Ein weiteres Problem resultierte daraus, daß die Antriebsoptimierung nicht in unserem Werk hatte ausgiebig getestet werden können. Dies betraf insbesondere die Synchronisation aller Bewegungen wie z.B. Spiralwickelgeschwindigkeit mit Vorschubbewegung oder Kantenwicklung mit Kantenfaltung.

Noch vor Ende 1998 wurde die Inbetriebnahme abgeschlossen. Anschließend wurde die Anlage zu Schulungszwecken des Bedienpersonals und zu kleineren Optimierungen weiterbegleitet.

Zusammenfassung

In diesem Fall konnte der konsequente Einsatz von Standardkomponenten nur im Bezug auf die Maschinenbau-Komponenten durchgehalten werden. Voith Sulzer Finishing hat für den Aufbau des Anlagenlayouts auf die bewährten Bausteine zurückgegriffen. Beim Steuerungs- und Antriebskonzept war der Einsatz der Standardkomponenten aufgrund der speziellen Erfordernisse des US-amerikanischen Marktes nicht möglich.

Voith Sulzer Finishing hat deshalb ein vollkommen neues System erarbeitet und sich damit in für diesen und zukünftige Fälle den amerikanischen Markt eröffnet.

Bei einer Neuentwicklung wie dem Erstellen eines neuen Antriebskonzeptes in diesem Fall sind Probleme bei der Inbetriebnahme unvermeidlich. Diese Probleme sind jedoch aufgrund der guten Zusammenarbeit mit Madison und Allen Bradley gemeinsam gelöst worden.