

# together

Magazin für Papiertechnik



Gold East Paper, Dagang – eine Produktionsstätte der Superlative.

**Neues aus den Divisions:**  
Stonebridge – weltgrößte einsträngige Deinkinganlage in China.

Voith macht seine Kunden „fit“ für die Zukunft – mit Rebuilds nach Maß.

Eine Vision wurde wahr – Online-Satinage von stark DIP-haltigen LWC-Offset-/Tiefdruck-Papieren.

Voith Paper Rolls – Zuverlässigkeit, Sicherheit, Flexibilität und Schnelligkeit.

**Papierkultur:**  
„Schwarz auf Weiß“ – 400 Jahre Zeitung.

# 21

## Inhaltsverzeichnis

### EDITORIAL

Vorwort	1
Gold East Paper, Dagang – eine Produktionsstätte der Superlative	2

### NEUES AUS DEN DIVISIONS

„Stonebridge“ – weltgrößte einsträngige Deinkinganlage in China	10
Energieeffizienter HM-Rotor – die energiesparende Lösung für Zellstoffballen-Auflöser	14
Voith Paper – A perfect partner at any time Internationale Kundentagung Grafische Papiere vom 9. bis 11. Mai 2006 in Ulm	17
Eine Vision wurde wahr – Online-Satinage von stark DIP-haltigen LWC-Offset-/Tiefdruck-Papieren bei LEIPA-Schwedt	18
Voith macht seine Kunden „Perfect Fit“ für die Zukunft – mit Rebuilds nach Maß	22
Norske Skog Golbey – Qualitätsumbau am Herzen der Papiermaschine	25
Single-NipcoFlex-Pressen – der wirtschaftlichste Weg zu hohen Trockengehalten für holzfreie Papiere	28
Voith Drive – Klein aber fein; die innovative Antriebslösung für wirtschaftlichere Papierproduktion	32
RollMaster – neue Möglichkeiten für Optimierung und Troubleshooting an Wickelaggregaten	34
Voith Paper Rolls – Zuverlässigkeit, Sicherheit, Flexibilität und Schnelligkeit	38
Product Launch der neuesten Polyurethan-Bezugsgeneration von Voith Paper Rolls	40
Die neue Non-Stick-Beschichtung von PikoTeknik	43
Endura Serie – Harte Beschichtungen für Krepp- und Glättzylinder	44
Virtual Reference Grinding – Joseph von Fraunhofer Preis 2005	46
Richtig Druck machen! Dampftechnik – wichtiges Segment im Trocknungsprozess	47
Papierbarring – Optimierungserfolg durch systematische Analyse der Teilprozesse	50
Computer Based Training (CBT) – interaktive computergestützte Lösungen für die Zellstoff- und Papierindustrie	54
Hochschaff-Technologie – innovative Siebherstellung eröffnet neue Horizonte	58
Voith Paper und IHI stärken Partnerschaft – Gestalten, aufbauen, sichern!	62
Ganz nah am Kunden – Voith Paper Technology Days	64
Geben Sie der Arbeitssicherheit eine zusätzliche Chance	66

### PAPIERKULTUR

„Schwarz auf Weiß“ – 400 Jahre Zeitung	67
Highlights	70

*Titelseite: Jeden Tag aktuell und  
400 Jahre alt – die Zeitung.  
Im Hintergrund Dagang PM 3.*



Dr. Hans-Peter Sollinger  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
Voith Paper

*Lieber Kunde, lieber Leser,*

*das abgeschlossene Jahr 2005 war wiederum, wie auch die Jahre davor, für Voith Paper sehr erfolgreich. Nahezu alle Neuanlagen und Umbauten sind gut in Betrieb gegangen und haben nach kurzen Optimierungsphasen schnell ihre Zielproduktionen erreicht.*

*Dies hatte in Verbindung mit der guten Auftragslage einen positiven Einfluss auf unseren Jahresabschluss. Voith Paper konnte das gute Ergebnis des Vorjahres nochmals übertreffen und kann in 2005 das beste Betriebsergebnis seiner Geschichte ausweisen.*

*Wir haben in den letzten Jahren Voith Paper konsequent zu einem Gesamt-System-Anbieter ausgerichtet. Mit der Zusammenführung von Voith Paper und Voith Fabrics zu einer Group Division vor einem Jahr wurde der letzte große Schritt in diese Richtung vollzogen. Heute können wir unseren Kunden Gesamtlösungen anbieten, deren Module und Elemente zunehmend perfekter aufeinander abgestimmt sind.*

*Als Gesamtanbieter wollen wir von unseren Kunden als der „Perfect Partner“ wahrgenommen werden und das nicht nur während der Projektphase, sondern auch während der gesamten Lebensdauer der Anlagen. Dabei sind niedrigste Projektkosten unser vorrangiges Ziel. Immer unter Berücksichtigung der spezifischen Investitionskosten, der gesamten Startup-Kosten sowie der laufenden Betriebskosten bei gleichzeitig steilen Anlaufkurven und hoher Gesamt-Performance.*

*Um auch in Zukunft die hohen Anforderungen unserer Kunden erfüllen zu können haben wir neue Konzepte und Innovationen auf den Weg gebracht. Auf unserer internationalen Kundentagung am 9. und 10. Mai 2006 werden wir Sie darüber ausführlich informieren.*

*Das Motto der Tagung: „A Perfect Partner at any time“.*

*Ein besonderes Highlight dieser Veranstaltung ist die Einweihung unseres neuen „Paper Technology Centers“ (PTC). Das PTC wird bisher nicht gekannte Maßstäbe bei der Entwicklung von neuen und besseren Lösungen für die Papierindustrie setzen, mit denen wir die Wettbewerbsfähigkeit unserer Kunden verbessern und gleichzeitig die Technologieführerschaft von Voith weiter vorantreiben.*

A handwritten signature in blue ink that reads "H. P. Sollinger". The signature is fluid and stylized, with a long horizontal stroke at the end.

Dr. Hans-Peter Sollinger  
im Namen des Voith Paper Teams

## Gold East Paper, Dagang – eine Produktionsstätte der Superlative



**Thomas Frühauf**

*Paper Machines Graphic*  
thomas.fruehauf@voith.com



**Klaus Meier**

*Papiermaschinen Grafisch*  
klaus.meier@voith.com



**Jörg Albrecht**

*Finishing*  
joerg.albrecht@voith.com

Im Jahre 1999 gingen bei Gold East Paper, Dagang/China die beiden von Voith gelieferten Produktionsanlagen PM 1 und PM 2 für gestrichene Feinpapiere erfolgreich in Betrieb. Die Papiermaschinen haben eine Siebbreite von 10.400 mm. Bis heute hat diese Anlage immer wieder Produktions- und Geschwindigkeitsweltrekorde für die produzierten Papiersorten aufgestellt. „Dagang“ ist eine Greenfield-Anlage und liegt drei Autostunden von Shanghai entfernt am Jangtse, dem größten Fluss Chinas. Das Anlagenareal wurde vorausschauend konzipiert, damit genug Platz vorhanden ist, um noch weitere Papierproduktionsanlagen erstellen zu können. Im August 2003 entschloss sich die Zhenjiang Star Group, in Zhenjiang in der Provinz Jiangsu, den Standort Dagang um eine weitere Produktionsanlage auszubauen. Voith als Wunschkandidat erhielt den Zuschlag zum Bau der neuen Anlage PM 3, die von Gold East Paper betrieben wird.

<b>Max. Tambourdurchmesser</b>	<b>3.500 mm</b>
<b>Tambourbreite</b>	<b>9.770 mm</b>
<b>Max. Tambourgewicht</b>	<b>130 t</b>
<b>Produktionskapazität PM 3</b>	<b>1.100.000 t/Jahr</b>
<b>Siebbreite PM 3</b>	<b>10.600 mm</b>

Damit wird Dagang zum größten Standort in China zur Produktion von doppelt gestrichenen Feinpapieren. In Dagang, in der Provinz Jiangsu, betreibt Gold East Paper heute Papierproduktionsanlagen mit einer Kapazität von über 2.000.000 t Papier pro Jahr. Die 1999 von Voith gelieferten Produktionsanlagen PM 1 und PM 2 produzieren Kunstdruckpapiere, Bogenoffset- und Rollenoffset-Druckpapiere mit einer Kapazität von je 500.000 t/Jahr (siehe *twogether 8*). Die Mitte 2005 in Betrieb genommene neue Voith Anlage PM 3 ist für die Produktion ähnlicher bzw. hochwertigerer Papiersorten konzipiert und besitzt die eindrucksvolle Kapazität (100% Effizienz) von 1.100.000 t/Jahr.

Der sehr stark steigende Papierverbrauch in China von ca. 8% jährlich veranlasste die Zhenjiang Star Group die Produktionskapazitäten in Dagang zu erweitern, um den vorhandenen Bedarf zu decken. Dies verdeutlicht auch die Anstrengungen Chinas, seinen steigenden Papierbedarf mehr und mehr aus eigener Kraft abzudecken und dabei zu modernsten Produktionstechnologien aufzuschließen – ja sogar Spitzenreiter-Positionen zu übernehmen.

Dazu Gold East Paper:

*„Der Papiermarkt in China ist sehr groß und der Ausbau an Kapazitäten unverzichtbar. Dagang ist der ideale Standort für dieses Erweiterungsprojekt. Hier war und ist noch genügend Platz vorhanden,*

*Infrastruktur sowie Logistik stimmen. Das zur Produktion benötigte Wasser kommt in ausreichender Menge aus dem Fluss Jangtse, die vorhandene Energieversorgung ist unproblematisch erweiterbar. Mit der neuen PM 3 werden die Kapazitäten erheblich ausgeweitet und wir sind in der Lage, der steigenden Nachfrage nach gestrichenem Feinpapier im asiatischen und internationalen Raum nachzukommen.“*

Die Rohstoffversorgung ist über den Fluss Jangtse, der in direkter Verbindung zum Meer steht, gesichert. Faserstoffe, Streichfarbenrohstoffe, Chemikalien und Hilfsmittel werden über den betriebseigenen Hafen in Dagang umgeschlagen bzw. in eigenen Lagerstätten abgebaut.

## Das Projekt – Innovation gepaart mit Investitionssicherheit

Voith wurde im August 2003 vom chinesischen Kunden beauftragt, dieses kühne und innovative Projekt vollverantwortlich durchzuführen. Vom Zellstoff-Ballenhandling bis zur geschnittenen Rolle lieferte Voith alle entscheidenden Komponenten der neuen Produktionsanlage PM 3.

Noch einmal Gold East Paper:

*„Mit der PM 3 hat sich für uns ein langer Wunsch erfüllt. Voith ist ein sehr kompetenter und anerkannter Lieferant für Papierproduktionsanlagen und deren Nebenausrüstungen. Mit Voith verbindet uns eine langjährige partnerschaftliche und freundschaftliche Zusammenarbeit auf allen Gebieten der Papiertechnologie. Es war immer selbstverständlich gemeinsame Konzepte und Innovationen zu entwickeln. Dies war auch eines der Entscheidungskriterien für die Zhenjiang Star Group und uns als Betreiber, Voith als Lieferanten für die neue Produktionsanlage auszuwählen.“*

Die on-line Papiermaschine für doppeltgestrichene Feinpapierqualitäten im Flächengewichtsbereich von 70-128 g/m<sup>2</sup>, nach dem „One Platform Concept“ konstruiert, ist das Herz der Produktionsanlage. Bewährte Schlüsselkomponenten, die sich über viele Jahre an dutzenden von Produktionsanlagen in aller Welt als innovativ und richtungsweisend herausgestellt haben, bilden bei Gold East Paper PM 3 die Basis für die neue Anlage. Ebenso kommen die aktuellsten Technologien zum Einsatz, um den hohen Anforderungen einer stabilen Produktion und hohen Rentabilität zu entsprechen.

Das Projekt wurde nach dem von Voith entwickelten „Process Line Package“ abgewickelt. Das bedeutet, Voith als zentraler Ansprechpartner ist verantwortlich für die Auslegung, Beschaffung und Einbauüberwachung aller Gewerke, die den Prozess der Papierherstellung beeinflussen. Voith übernimmt die Gewährleistung zur Einhaltung aller Termine sowie für die vereinbarten Qualitäten und Produktionsmengen. Ein großer Sicherheitsfaktor für alle Beteiligten!

Die PM 3 ist mit einer Siebbreite von 10.600 mm zwar nicht die breiteste der Welt, aber längst ist unter Fachleuten einschlägig bekannt, dass nicht die Siebbreite von Maschinen ausschlaggebend für deren Leistung ist, sondern vielmehr der Durchsatz und der Gesamtwirkungsgrad der Produktionslinie. Mit einer gigantischen Kapazität (100% Effizienz) von 1.100.000 t/Jahr und einer Konstruktionsgeschwindigkeit von 2.000 m/min ist die PM 3 die leistungsstärkste Papiermaschine der Welt.

Im Vergleich zu den Produktionsanlagen PM 1 und PM 2 ist die neue Anlage in der Entwicklung ein „Quantensprung“ hinsichtlich Kapazität und Geschwindigkeit. Eine weitere Herausforderung ist auch der on-line Betrieb der PM 3 mit integrierter Streichmaschine (1 SpeedSizer und 2 Jet-Flow F Streichaggregate). Die Anlagen PM 1 und PM 2 produzieren gestrichenes Papier noch im off-line-Verfahren.

## Die Stoffaufbereitung

Zwei komplette Faserlinien für gebleichten Kurzfasern-Zellstoff, jeweils mit Ballen-

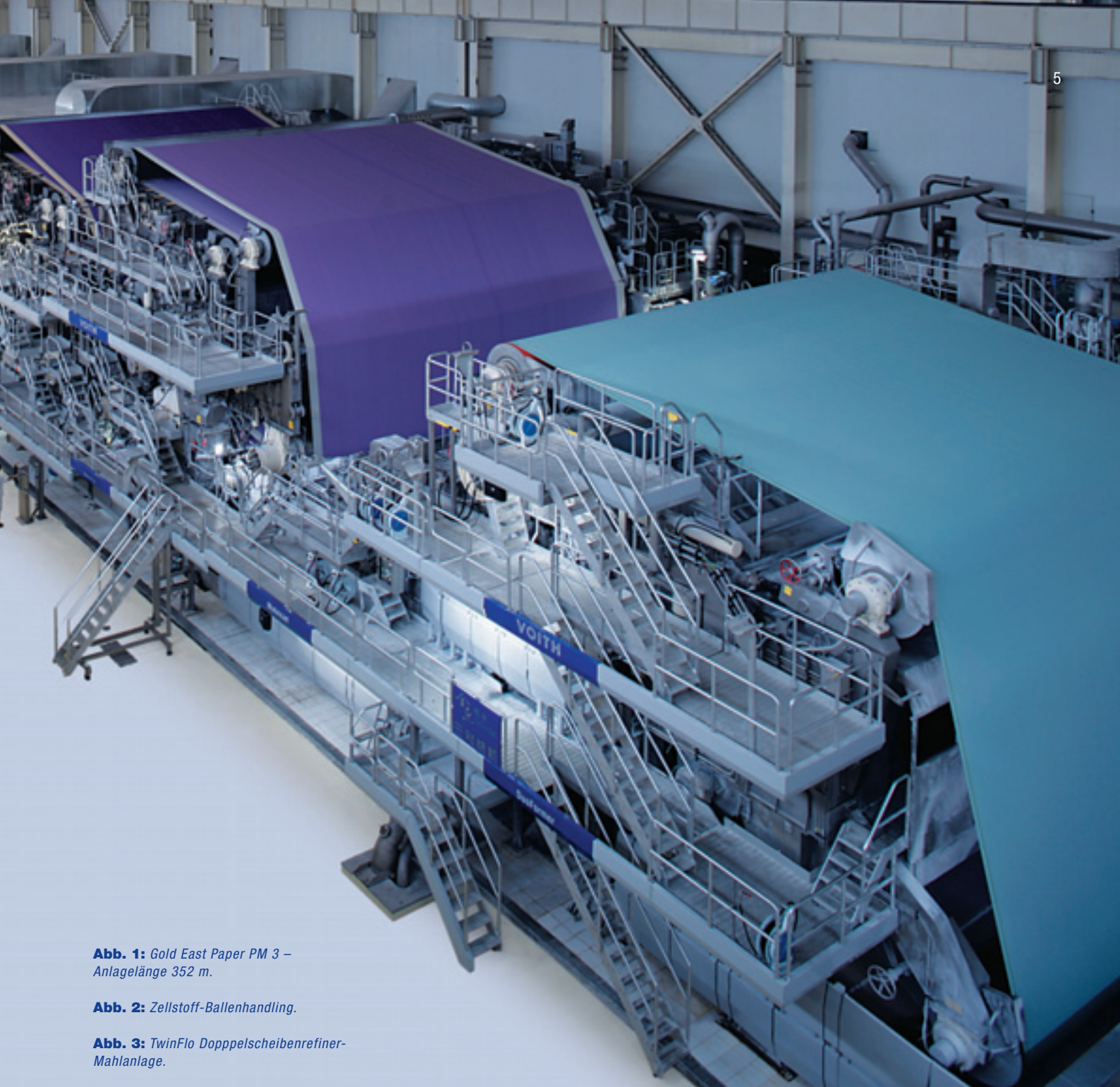
Handling und Pulper-Beschickungssystem sowie die bewährte TwinFlo Doppelscheibenrefiner-Technologie, sichern zusammen mit einer ebenfalls komplett gelieferten Faserlinie für gebleichten Langfasern-Zellstoff die benötigte hohe Fertigstoffqualität in der Mischzentrale. Zu den bewährten Prozessbausteinen gehören Pulper der Baureihe VS und Entstipper der Baureihe E.

Periphere Reinigungs-, Sortier- und Aufbereitungsstufen veredeln den Faserstoff, bevor er verdünnt in den MasterJet-Stoffauflauf gelangt. Im Konstanten Teil befinden sich die beiden bisher größten von Voith gelieferten Drucksortierer mit einer Bruttosiebfläche von jeweils 13 m<sup>2</sup>.

## Die Papiermaschine

Der DuoFormer TQv ist bestückt mit einem MasterJet Stoffauflauf mit der bewährten OnQ ModuleJet Verdünnungswasserregelung. Die Formiereinheit erzeugt ein homogenes Blatt, indem die Fein- und Füllstoffverteilung unter Verbesserung der Formation so umgeschichtet wird, dass eine nahezu symmetrische Entwässerung stattfindet.

Nach der Blattbildung im DuoFormer TQv wird die noch feuchte Bahn von der ersten Pick-up Walze vom Untersieb abgenommen und in die Tandem-NipcoFlex Pressenpartie geleitet, die durch ihre völlig geschlossene Bahnführung ein Höchstmaß an Runability ermöglicht. Hier wird die Bahn weiter entwässert und verdichtet. Der Schuhlänge kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, damit bei dem schwer entwässerbaren Faserstoff keine Verdrückungen entstehen.



**Abb. 1:** Gold East Paper PM 3 –  
Anlagelänge 352 m.

**Abb. 2:** Zellstoff-Ballenhandling.

**Abb. 3:** TwinFlo Doppelscheibenrefiner-  
Mahlanlage.



4

In der TopDuoRun Trockenpartie, die mit einem seillosen Überführungssystem ausgestattet ist, wird die Bahn auf einen Restfeuchtegehalt von 4 % getrocknet. In die 1. Trockengruppe wurde ein von Voith Paper Automation gelieferter EnviroScan integriert, der es ermöglicht, Trockenheitswerte und Feuchtequerprofile direkt nach der Pressenpartie on-line zu ermitteln. Genau das richtige Tool, das sich Papiermacher immer schon gewünscht haben.

Damit die Farbaufnahme der Bahn im SpeedSizer immer gleichmäßig erfolgt, wird die Bahn nach der Trockenpartie auf

einem EcoCal Kalandrier mit einer Flexi-Therm Oberwalze (Oberflächentemperatur 80°C und einer 52-zonigen Nipcorect Unterwalze vorkalandriert und erhält so ihr gewünschtes exzellentes CD-Profil.

Der SpeedSizer, der wahlweise mit Stärkeleim, Streichfarbe oder sogar in der Kombination Stärke/Streichfarbe einseitig betrieben werden kann, veredelt das Rohpapier mit dem ersten Vorstrich. Nachfolgende Strahlungs- und Konvektionstrocknung ermöglicht es, gezielt Balance zu fahren und so Einfluss auf Migration und Penetration der Farbbindemittel zu nehmen.

Im Anschluss wird die Papierbahn on-line in 2 Dynamic Blade Coatern (Bauart Voith JetFlow F) gestrichen. Als Neuentwicklung sind die Coaterbalken komplett aus CFK (Carbon Fiber Kompound) gefertigt. Sie wurden weltweit erstmalig in dieser Breite geliefert. Für die Spezialpapiersorte Kalenderpapier wird am Coater 1 anstelle von Streichfarbe sogar konventioneller Leim eingesetzt, der sonst nur in Filmpressen zu finden ist. Der neue Dynamic Coater kommt damit völlig problemlos zu recht.

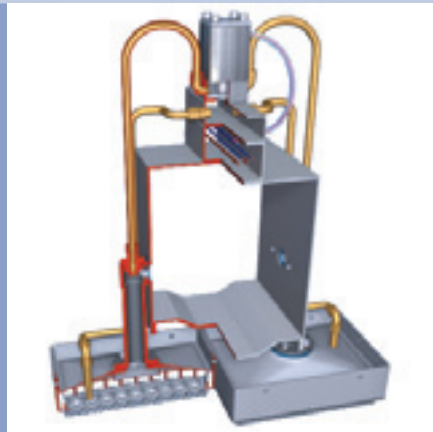
Die drei TopDuoRun Nachtrockenpartien nach dem SpeedSizer und den beiden Blade Coatern sind konventionelle Nachtrockenpartien, die mit offenen Hauben bestückt sind.

Zu einem sauberen Streichergebnis gehört eine optimale Infrarottrocknung. Nach den hervorragenden Erfahrungen des Kunden mit den bereits seit Jahren in Betrieb befindlichen Krieger-Infrarotanlagen an den Papiermaschinen 1 und 2, fiel auch dieses Mal die Wahl auf Aggregate aus dem Hause Krieger. Installiert wurden ein IntegratedDryer nach dem SpeedSizer sowie 4 weitere InfraAir-Trocknungssysteme nach den beiden JetFlow Streichaggregaten.

5



6







Zur Feuchtequerprofilierung sind diese mit dem Krieger InfraMatic-System ausgestattet.

Mit den Infrarot-Trocknungsanlagen an der PM 3 steht eine installierte Infrarot-Leistung von mehr als 15.000 kW auf engstem Raum zur Verfügung.

Am Ende der Papiermaschine wird die doppeltgestrichene Bahn im bewährten Sirius Aufrollsystem zu Jumbo-Rollen gewickelt, die 130 t schwer sind. Der Tambourwechsel erfolgt über den Voith patentierten EcoChange W, eine Wechsellvorrichtung, die mit zwei traversierenden Wasserstrahl-Hochdruckdüsen die Bahn blitzschnell auftrennt, bevor sie vom neuen Leertambour übernommen wird.

Um das Abrissrisiko vor allem während des Streichvorgangs zu minimieren, erhielt die Papiermaschine ein Bahninspektionssystem.

Voith Paper Automation steuert darüber hinaus auch Querprofilregelungen entlang der Anlage, ein komplettes Lagerüberwachungssystem (Monitoring System) sowie das gesamte MSR-Engineering zum Lieferumfang bei.

### Finishing (Ausrüstung)

Die Ausrüstung setzt sich aus einem Tambourhandlingsystem, 2 Janus MK 2 Kalandern und 2 VariPlus Rollenschneidmaschinen zusammen.

Das Tambourhandlingsystem umfasst 3 Tambourwagen, 3 Magazine für Volltamboure und 4 Magazine für Leertamboure.

Zum Lieferumfang gehören zwei riesige 10-Walzen Off-line Janus MK 2 Kalandern. Dank der 45° Anordnung der Walzen sind schnelle Walzenwechsel möglich und eine gute Zugänglichkeit zu allen relevanten Baugruppen ist gegeben. Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 1.500 m/min. Als Ober- und Unterwalzen sind Nipcowalzen eingesetzt. Die elastischen Walzen sind mit Rubin G Kunststoffbezüge versehen,

**Abb. 4:** Streichanlage – die beiden DynaCoater on-line gefolgt von jeweils einer TopDuoRun Trockengruppe.

**Abb. 5:** InfraAir.

**Abb. 6:** Schnittbild InfraMatic.

**Abb. 7:** Janus MK 2.

die eine hohe Markierungsunempfindlichkeit und große Verschleißfestigkeit besitzen. Dank des patentierten NipProtect Systems lassen sich alle Walzen in deutlich weniger als 0,5 Sekunden öffnen und sanft ablegen. Schnelle Tambourwechselzeiten werden durch die Abroll-Splicevorrichtungen erreicht. Für feinfühlig aufgewickelte Rollen sorgt jeweils ein Sensomat Plus. Neben dem normalen 9-Nip Janus-Betrieb können beide Maschinen auch im Single-Nip Modus gefahren werden; die Bahn wird dann im obersten und im untersten Walzenspalt satiniert. Die Janus Kalandern verleihen den Papieroberflächen optimale Glanz- und Glättewerte, was sich in einer exzellenten Bedruckbarkeit der Papiere niederschlägt.

Die beiden hochautomatisierten VariPlus Rollenschneidmaschinen schneiden die





8

10 m breite Papierbahn in kleinere Einzelbahnen und wickeln diese zu Fertigrollen je nach Größenwunsch der Endkunden auf. Für die in Dagang produzierten Papiersorten ist der VariPlus die ideale Maschine: Bei ihr stützen sich die Wickelrollen jeweils in 3- und 9-Uhr Position an der Zentralwalze ab. Die Nipkräfte lassen sich deshalb besonders feinfühlig steuern, was sich insbesondere bei Papieren mit „delikater“ Oberfläche positiv auswirkt. Verstärkt wird dieser günstige Effekt noch durch die Beschichtung der Zentralwalze mit dem patentierten MultiDrive Belag, der bewirkt, dass die spezifische Nipbelastung auf die Wickelrollen stark redu-

ziert wird. Selbst wenn Fertigrollen mit 6 t bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 2.500 m/min produziert werden, laufen die VariPlus ruhig. Das Ergebnis sind einwandfrei gewickelte Rollen mit optimaler Härtestruktur. Weil beide Rollenschneidmaschinen in der Abrollung über eine Butt-Splice Vorrichtung verfügen, stören Splicestellen in den Fertigrollen nicht; die Rollen lassen sich vielmehr problemlos weiterverarbeiten.

Relevante Daten zeigen noch einmal die Dimensionen der Papiermaschine auf:

- Produktionskapazität 1.100.000 t/Jahr
- Konstruktionsgeschwindigkeit 2.000 m/min
- Siebbreite 10.600 mm
- Länge der Anlage vom Former bis zu den Rollenschneidern 352 m
- Gesamtanzahl der gefertigten Einzelteile 1.585.900 Stück
- Anzahl der angelieferten Container 1.300 Stück
- Anzahl der angelieferten Collis 9.200 Stück
- Gesamtgewicht aller gelieferten Anlagenteile 37.600 Tonnen.

### Aufbau und Inbetriebnahme – termingerecht alle gesteckten Ziele erreicht

Projekte dieser Größenordnung sind nur erfolgreich durchzuführen, wenn von Anfang an eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Lieferant zustande kommt. Gold East Paper und Voith haben sich dieser gemeinsamen Herausforderung erneut gestellt. Die Erfolge sprechen für sich. Nachdem beide Partner das endgültige Maschinenkonzept festgelegt hatten, konnte mit dem Engineering begonnen werden. Es herrschte Zeitdruck, denn der Start-up Termin war bereits festgelegt. Aus diesem Grund wurde auch das Basis- und Detailengineering für die gesamte Anlage an Voith vergeben.

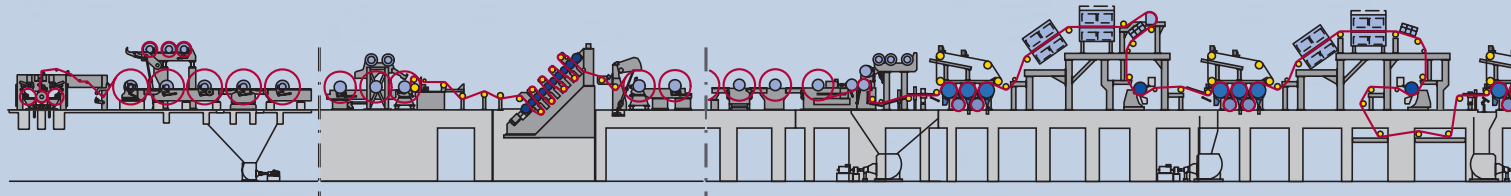
Die Erwartungen wurden erfüllt und die notwendigen Engineeringunterlagen konnten termingerecht übergeben werden.

Die Montage der Gesamtanlage übernahm der Kunde, wie damals schon bei der PM 1 und PM 2. Zehntausende von Maschinen- und Anlagenteile wurden von Gold

9



10





East Paper unter Supervision von Voith montiert – eine absolute Spitzenleistung.

Zwischenzeitlich wurde das lang im Voraus geplante Schulungsprogramm durchgeführt. Zwölf Wochen wurden theoretische Kenntnisse vermittelt, gepaart mit Rundgängen an der in der Entstehung befindlichen Anlage. Die praktische Schulung erfolgte im Anschluss direkt an der Maschine und während der Inbetriebnahme- und Start-up Phase.

Vertragsgerecht konnten auch die ersten Funktionschecks beginnen. Nachdem das erste Mal Faserstoff auf die Siebpartie gegeben wurde, erreichte man wenige Tage später bahnbreit den Sirius Aufroller. Der Start-up Termin wurde 7 Tage vor der Vertragsvorgabe erzielt.

Außerdem ist festzuhalten, dass die gesamte Erstbespannung von Voith Paper Fabrics geliefert wurde und sich in allen Komponenten der PM ausgezeichnet bewährt hat. Es zahlt sich aus, wenn alles aus einer Hand kommt und aufeinander abgestimmt ist.

### Die Ergebnisse – in kürzester Zeit Papiere bester Qualität

Nachdem die gesteckten Zeitziele für den Start-up optimal erzielt wurden, stand anschließend die Feinoptimierung der Qualitäten auf dem Programm.

Mit der PM 3 wurde in vielerlei Hinsicht eine Punktlandung erreicht. Alle technologischen Qualitätsgarantien konnten innerhalb von 6 Wochen nach Start-up erreicht werden. Mitte Dezember 2005 erfolgte die „Operation Test Acceptance“. Die Papiere sind für den Inlandsbedarf und für den Export bestimmt.

Die Geschwindigkeitssteigerungen wurden schneller erreicht als geplant. Im Augenblick läuft die Anlage mit einer stabilen Geschwindigkeit von 1.500 m/min und produziert Kunstdruckpapier in geforderter Topqualität. Rollenoffset-Papiere befinden sich gerade im Test.

Derzeit laufen weitergehende Qualitäts-optimierungen und Effizienzsteigerungsaktionen auf Hochtouren, um zügig 1.800 m/min stabile Produktionsgeschwindigkeit zu erreichen.

Mit dieser Anlage wird Voith seinem Anspruch auf „Engineered Reliability“ und der Kunde seinen Werten „Innovation, Efficiency and Punctuality“ gerecht.

**Abb. 8:** Zentrale Bedeutung kommt der OnV WebInspection zu.

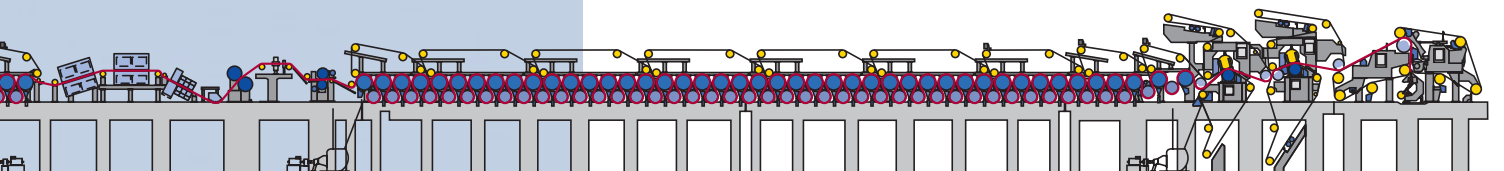
**Abb. 9:** VariPlus Rollenschneider.

**Abb. 10:** Schema PM 3.

### Lieferumfang der Voith Produktionsanlage

Komplette Produktionsanlage mit Stoffaufbereitung, Papiermaschine und Ausrüstung wie beschrieben. Darin enthalten sind auch:

- 4 Ballenentdrahtungs- und Förderstraßen mit 3 nachfolgenden Frischfaserpulpern
- Advanced Wet End Process (Konstanter Teil, Ausschussaufbereitung, Faserrückgewinnung)
- Wassersysteme inkl. Wasseraufbereitung und Kühlwassersysteme
- Chemikalienaufbereitungs- und Dosiertechnik
- Ausschusspulper und Ausschussaufbereitung
- Sämtliche Büten und Behälter
- Vakuumanlage
- Dampf- und Kondensatsystem
- Lufttechnik zur Papier- und Streichmaschine
- Arbeitsstationen für Vor- und Deckstrichfarbe
- Alle Bahnüberführungssysteme mit Transferbändern und Spitzenschneidern
- Rollentransportsysteme mit Transportwagen und Förderbändern
- Zentrale Schmiersysteme
- Druckluftherzeugeranlage
- Alle Rohrleitungen und Armaturen
- Maschinensteuerung PCS 7 für Papiermaschine, Janus-Kalandern und Rollenschneidmaschinen
- Bahninspektionssystem, bestehend aus 3 Transmissions- und 2 Reflexionsrahmen
- Voith Monitoring Schwingungsanalyse-system für Papiermaschine und Prozess
- Alle Feldinstrumente und Regelarmaturen
- Komplette Voith Paper Fabrics Erstbespannung der neuen PM 3 (VF-Formiersiebe, Pressenfilze, Trockensiebe)
- Umroller





1

## „Stonebridge“ – weltgrößte einsträngige Deinkinganlage in China



**Kai Bestian**

Fiber Systems  
kai.bestian@voith.com

**Am 23. Mai 2005 ging die Deinkinganlage der auf der grünen Wiese errichteten neuen Zeitungsdrukpapierfabrik der Hebei Norske Skog Longteng Paper Co. in Zhaoxian/Hebei Provinz, China (Abb. 1) in Betrieb. Die neue Anlage ist für eine jährliche Produktion von 330.000 t Zeitungsdruk aus 100% Altpapier konzipiert. Mit einer Kapazität von 1.100 BDMT/24 h Fertigstoff besitzt sie die bisher größte weltweit laufende einsträngige Deinkinganlage.**

„Stonebridge“ steht nicht nur für ein antikes Brückenbauwerk in der Hebei-Provinz, sondern jetzt auch als Codewort für die von Voith gelieferte und bisher weltweit größte DIP-Anlage. Die qualitätsbestimmenden Kernkomponenten dieser neuen

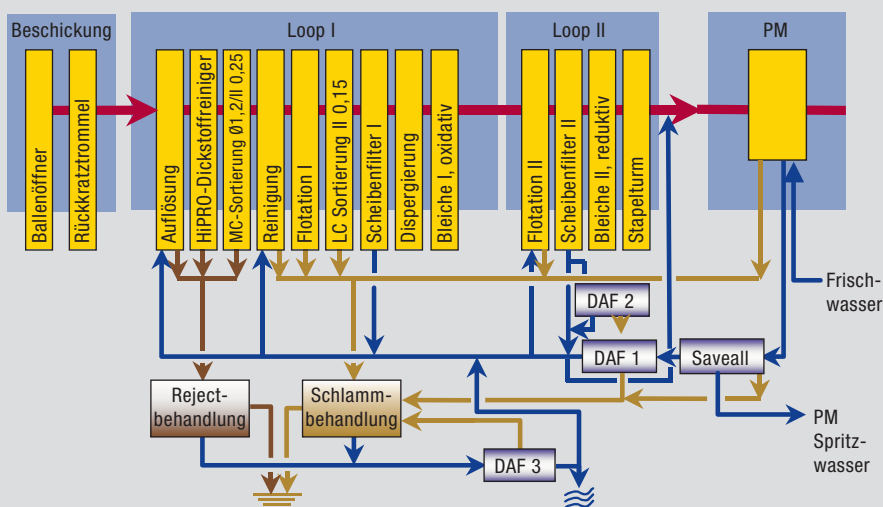
Deinkinganlage – von der Ballenentdringung, Beschickung und Reinigung bis zum Stapelturm inklusive Wasserreinigung und Rejecthandling – wurden von Voith geliefert und sind ein Musterbeispiel des seit Jahren bewährten EcoProcess Konzeptes.



**Abb. 1:** Hebei Norske Skog Longteng Paper Co. in Zhaoxian/Hebei Provinz, China.

**Abb. 2:** Blockschema der bisher weltgrößten einsträngigen Deinking-Anlage DIP 1 bei Hebei Norske Skog Longteng Paper Co.

**Abb. 3:** Teilansicht der Pulper-Beschickungsanlage, links der Ballenöffner.



### Lage im goldenen Dreieck Chinas

Schon die Wahl des Städtchens Zhaoxian als Standort der neuen Zeitungsdruckpapierfabrik kommt nicht von ungefähr, sondern stellt die klare Erkenntnis der Norske Skog Pan Asia Gruppe, an der künftigen Wirtschaftsentwicklung im goldenen Dreieck, gebildet aus den Regionen Peking, Tianjin und der Provinz Hebei, entscheidend teilzuhaben, dar.

### Kundennutzen im Fokus

Die Entscheidung der Norske Skog Pan Asia Paper, ihre bisherige Präsenz (Shanghai Pan Asia Potential) auf dem chinesischen Markt durch diese Großinvestition signifikant zu erweitern, bedurfte einer eingehenden Planung, bei der ein starker Partner von großer Wichtigkeit war. Insbesondere das umfangreiche Voith Deinking-Know-how, wie auch die guten

Praxiserfahrungen aus einer Vielzahl von Voith an Norske Skog Pan Asia gelieferten Deinkinganlagen, machten Voith zu einem Partner, mit dem nachweislich Erfolge erzielt wurden. Aufgrund beidseitiger guter Erfahrungen wurde sowohl von Kunden- als auch von Auftragnehmer-Seite höchster Wert auf den Einsatz von praxiserprobten und bewährten Aggregaten gelegt.

### Lieferumfang

Die Stoffaufbereitungsanlage ist für eine Kapazität von 1.100 t/24 h Fertigstoff auf der Basis von 100% Altpapier ausgelegt. Dabei stand insbesondere die Vorbereitung auf den Einsatz von national gesammeltem Altpapier im Vordergrund, dessen Rohstoffanteil stetig zunimmt. Voith lie-





**Kyoungyong  
Lim**

**Senior  
Operations  
Manager  
Hebei Norske  
Skog Longteng  
Paper Co.**

*„Wir sind mit der bisher erreichten Papierqualität sehr zufrieden. Mit einer reibungslosen Projektabwicklung gebührt Voith ein großer Anteil an diesem Erfolg.“*



4

ferte neben den qualitätsbestimmenden Prozessmaschinen der DIP, beginnend mit der Ballenentdrahtung und Beschickung, Dickstoffreinigung, MC-, IC- und LC-Sortierung, EcoCell Flotation, Scheibenfilter, Disperger und Aufbereitungsmaschinen für das Prozesswasser und die Rejecte, auch das Basisengineering für Prozess und Prozessautomatisierung.

Der Prozess ist als klassisches 2-Loop System aufgebaut (**Abb. 2**).

Die Stoffzuführung des Loop I erfolgt über die von der Voith Paper Euskirchen mit einer Kapazität von rund 110 Ballen pro Stunde gelieferte Altpapier-Auflockerungs- und Beschickungsanlage (**Abb. 3**).

Nach der Auflösung gelangt der Rohstoff über die Dickstoffreinigung in eine zwei-stufige Combisorter MC-Lochsartierung, der eine zweistufige IC-Schlitzsortierung

nachgeschaltet wurde. Gerade diese Vorsortierung ist für eine hohe Effektivität in der Stickyabscheidung in einem frühen Stadium der Prozesskette von entscheidender Bedeutung.

Nach der Vorsortierung und Reinigung erfolgt die erste Druckfarbenentfernung mittels EcoCell Vorflotation (**Abb. 4**). Eine nachgeschaltete vierstufige LC-Schlitzsortierung sorgt für eine optimale Stickyentfernung (**Abb. 5**). Insbesondere der Aufbau als AB-Schaltung in der zweiten Stufe kann nicht nur als hocheffizient, sondern auch als schonend und betriebs-sichernd bezeichnet werden. Hier sind die bewährten MSS MultiScreen- und MST MiniSorter-Sortierer installiert.

Der Gutstoff der LC-Schlitzsortierung wird anschließend durch Thune Scheibenfilter eingedickt, bevor er auf die Dispergierung (**Abb. 7**) und oxidative Bleiche gelangt.

Der zweite Loop besteht aus EcoCell Nachflotation zur Restdruckfarbenentfernung (**Abb. 4**), Eindickung auch mit Thune Scheibenfilter-Technik und letztlich einer reduktiven Bleiche, die die erwünschte Weißgradsteigerung sichert.

Partner für Voith Paper Fiber Systems bei diesem Projekt waren Voith Paper Euskirchen durch Lieferung der kompletten Beschickungsanlage, Voith Paper Tranby mit Lieferung bewährter Scheibenfilter-technik sowie der Joint-Venture Partner Meri, der die Subsysteme zur Wasser- (**Abb. 8**) und Rejectbehandlung lieferte.

Mit diesem klaren Stoffaufbereitungskonzept wurde das Qualitätsziel, eine effektive und frühzeitige Störstoffentfernung bei hoher Produktionskapazität, erfolgreich umgesetzt.

Zum Lieferumfang gehörten neben dem Basisengineering für Prozess und Auto-

**Abb. 4:** Die EcoCell Vor- und Nachflotation.

**Abb. 5:** Die vierstufige LC-Schlitzsortierung mit A-B Schaltung in der zweiten Stufe, rechts unten die MiniSorter Endstufen-Lochsartierung, im Hintergrund die Thune Scheibenfilter und rechts die EcoCell Flotation.

**Abb. 6:** Teilansicht des überdachten Altpapierlagers.

**Abb. 7:** Die Disperger-Anlage mit Dampf-Direktaufheizung.

**Abb. 8:** Die DeltaPurge Mikroflotation von Meri in der Endmontage.



mation auch die Montage- und Inbetriebnahmeüberwachung des Stoffaufbereitungssystems.

Das Basisengineering für die Automatisierungstechnik umfasste die Geräteauslegung, Funktionsplanung, Softwaretest und Inbetriebnahmeunterstützung.

#### Technische Daten

Anlage	DIP 1
Produkt	Zeitungsdruck, 60% ISO
Rohstoff	65% Amerikanische Zeitungen (AONP) 15% Chinesische Zeitungen (CONP) 20% Amerikanische Zeitschriften (AOMG)
Auslegungskapazität Beschickung	1.350 t/24h otro
DIP Fertigstoff (brutto)	1.100 t/24h otro



## Energieeffizienter HM-Rotor – die energiesparende Lösung für Zellstoffballen- Auflöser



**Jerry Aue**

Energie-Ingenieur, Forstprodukte,  
„Focus on Energy“  
Aue Energy Consulting  
Plover, Wisconsin, USA  
jaue@charter.net



**Bill Fineran**

Voith Paper Inc., Appleton, USA  
bill.fineran@voith.com

In einem durch das Programm „Focus on Energy“ und den staatlichen Versorgungsbetrieb des US-Bundesstaates Wisconsin geförderten Forschungsprojekt wurden kürzlich die Leistung und das Energieeinsparpotenzial des von Voith konstruierten HM-Rotors in einem Zellstoffauflöser der Papierfabrik Wausau Paper in Rhineland im US-Bundesstaat Wisconsin ermittelt.

Wausau Paper ist ein führender Hersteller von Schreib- und Druckfeinpapieren, technischen Spezialpapieren sowie Hygienepapieren. Am Standort Rhineland werden auf drei Papiermaschinen druckempfindliche und Barriere-Papiere hergestellt.

### Einleitung

Die Rentabilität von Papierfabriken wird heute durch zahlreiche wirtschaftliche Faktoren beeinflusst. Steigende Energiekosten üben erheblichen Druck aus. Darüber hinaus sind Papierfabriken, die keine integrierte Zellstofffabrik haben und ihre Rohstoffe auf dem freien Markt einkaufen müssen, den starken Schwankungen der Rohstoffpreise ausgeliefert.

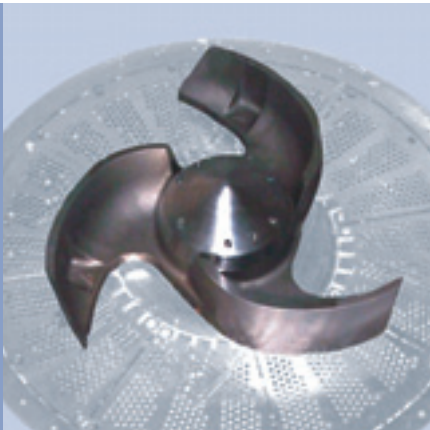
Voith entwickelt Maschinen und Lösungen, die Papierfabriken helfen, ihre steigenden Betriebskosten durch Prozessverbesserungen auszugleichen. Viele Fabriken kaufen ihre Rohstoffe in Form getrockneter Zellstoffballen ein. Diese Ballen müssen im Wasser zerkleinert und aufgelöst werden, um eine Zellstofffasersuspension herstellen zu können, mit der dann, nach entsprechender Aufbereitung, die Papiermaschinen beschickt werden. Der Stoffauflöser, in dem die Zellstoffballen in Wasser aufgelöst werden, ist, vereinfacht ausgedrückt, ein großer Wassertank, an

dessen Innenboden sich eine Mischvorrichtung, ein sogenannter Rotor, befindet. Der angetriebene Rotor vermischt das Fasermaterial mit dem Wasser, um die Fasern voneinander zu lösen. In der Regel laufen in einer Papierfabrik mehrere Stoffauflöser rund um die Uhr.

Die Konstruktion der Stoffauflöser-Rotorflügel ist ein Bereich, in dem Voith Potenzial zur Kostensenkung in Papierfabriken erkannt hat. Die Flügel des energiesparenden HM-Rotors (Abb. 1) besitzen eine hohe, nach hinten geschweifte Form. Diese Rotorkonstruktion wurde von Voith gewählt, um in Fasersuspensionen mit möglichst geringem Energieaufwand möglichst wirkungsvolle Turbulenzen mit maximalem Rotor-Faser-Kontakt zu erzielen. Der HM-Rotor ist als Austauschteil für Stoffauflöser-Rotoren in Nordamerika konzipiert.

Wausau Paper hatte den Einbau eines HM-Rotors in einen ihrer Stoffauflöser in Betracht gezogen und beauftragte Focus on Energy mit der Messung der Energieeinsparung durch Vergleichstests des HM-Rotors mit einem konventionellen Rotor im gleichen Stoffauflöser.

Focus on Energy ist eine öffentlich-rechtlich/privatwirtschaftliche Partnerschaft, die Dienstleistungen zur Unterstützung





des Einsatzes energieeffizienter Technologien und erneuerbarer Energiequellen sowie zur Förderung des Umweltschutzes und nachhaltiger Energienutzung anbietet. Zu den Dienstleistungen zählen Standortbegutachtungen, Unterstützung von Projektevaluierungen, Messung und Auswertung von Einsparpotenzialen, Finanzierungshilfen für unterfinanzierte Projekte, Schulungen, Hilfsmittel für das Energiemanagement sowie die Vermittlung von Gutachtern.

**Testbedingungen in der Papierfabrik**

Das Programm Focus on Energy übernahm einen Teil der Kosten, die mit der Ermittlung des Einsparpotenzials verbunden waren. Der Versorgungsbetrieb des Staates Wisconsin (Wisconsin Public Service Corporation), als lokal zuständiges Elektrizitätswerk, übernahm die Messung des Stromverbrauchs. Voith und Wausau Paper führten die Analysetests zur Zerkleinerungsleistung, Entwässerungseigenschaft und Faserqualität sowie weitere Tests durch.

Wausau Paper beschickt seinen Prozess mit einer Mischung aus 50% Laubholz- und 50% Nadelholz-Zellstoff. Die Mischung besteht also aus 100% Frischzellstoff in Form getrockneter Ballen.

Die Papierfabrik verwendete in sämtlichen Tests der Versuchsreihe die gleiche Stoffeintragsrezeptur und achtete sorgfältigst darauf, dass der Stoffauflöser durchgehend unter gleichen Betriebsbedingungen eingesetzt wurde (Füllmenge, Temperatur und Stoffkonsistenz).

Der vorhandene Voith-Stoffauflöser war 1992 im Werk Rhinelander installiert worden und wurde bislang mit einem HOG-Rotor betrieben, der im Folgenden zu Vergleichszwecken als „konventioneller Rotor“ bezeichnet wird.

Für diesen Test wurde ein fabrikneuer HOG-Rotor verwendet. Der Stoffauflöser wird mit Einzelchargen beschickt und ist für eine Produktionsleistung von ca. 3,6 t pro Charge ausgelegt. Die Auflösezeit beträgt 15 Minuten.

**Abb. 1:** Der energiesparende HM-Rotor.

**Abb. 2:** Ergebnisse der Stromverbrauchsmessungen über 6 Tage – Vergleich konventioneller Rotor mit HM-Rotor.

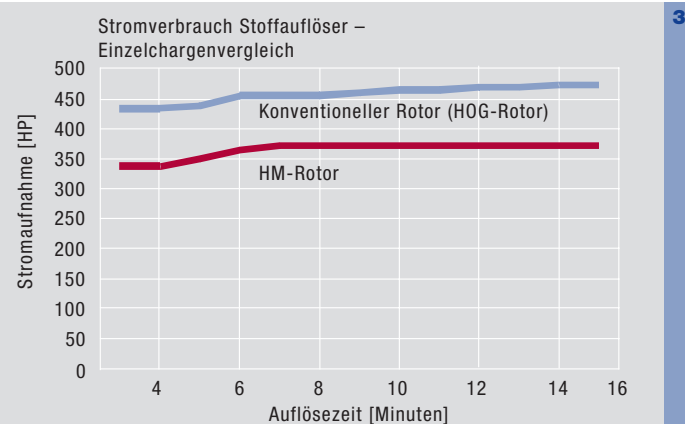
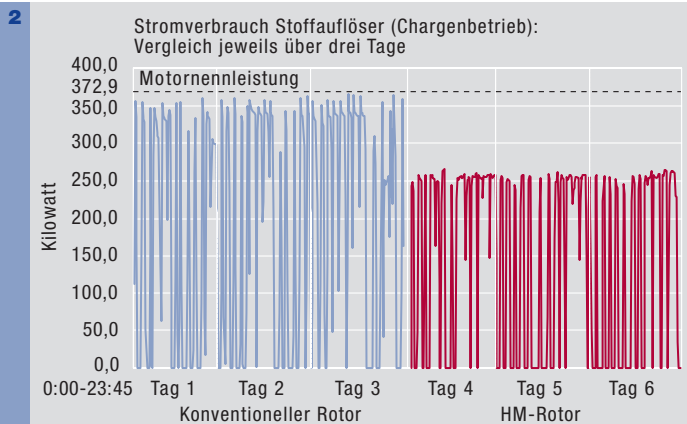
**Abb. 3:** Konstante Senkung des Energieverbrauchs über den gesamten Auflösezyklus. Stoffeintrag: 50% Laubholz-Faserstoff, 50% Nadelholz-Faserstoff, gebleicht.

**Testablauf**

Mitarbeiter von Wausau Paper, Voith, Wisconsin Public Service sowie Focus on Energy stellten gemeinsam einen Testplan auf. Ziel der Versuchsreihe war der Nachweis einer effizienten Zerkleinerung (100 % Zerkleinerung innerhalb eines Arbeitszyklus) mit dem neuen Rotor ohne Beeinträchtigung der Faserqualität sowie die Messung der Energieverbrauchsdivergenz zwischen beiden Rotoren.

Im Rahmen der Rotorbeurteilung wurden die Bedingungen im Stoffauflöser und die Einhaltung des richtigen Abstands zwischen Rotor und Siebblech überprüft. Der Stromverbrauch wurde während des Testzeitraums gemessen. Die Aufzeichnung der Rotorleistung (kW) erfolgte in Abständen von 15 Minuten.

Darüber hinaus wurde die Stromaufnahme des Motors während der gesamten Stoffauflösezeit gemessen. Stoffproben wurden jeweils 4, 6, 10 und 15 Minuten nach Zyklusbeginn aus dem Auflöser entnommen.



**Abb. 4:** Identische Zerfaserungseigenschaften bei beiden Rortypen.  
Stoffeintrag: 50% Laubholz-Faserstoff,  
50% Nadelholz-Faserstoff, gebleicht.

**Abb. 5:** Energiesparender HM-Rotor – Übersicht.

Alle Proben wurden nach zwei verschiedenen Methoden auf den Zerfaserungsgrad geprüft. Im ersten Verfahren wurde eine verdünnte Probe auf blaues Glas gegossen. Dem unzerfaserten Material auf dem Glas wurde anhand des Voith Speck Index (VSI) der Zerfaserungsgrad zugeordnet.

Im zweiten Verfahren wurden von allen Proben Musterblätter angefertigt. Das auf den getrockneten Blättern sichtbare unzerfaserte Material wurde dem Zerfaserungsgrad gemäß VSI zugeordnet. Die Zerfaserungsindex- und Konsistenzprüfungen wurden an allen Stoffauflöserchargen der Versuchsreihe durchgeführt. Zur Feststellung der Auswirkungen des Rotors auf die Zellstofffasern wurden an den jeweils nach 15 Minuten genommenen Suspensionsproben im Labor von Voith in Appleton/Wisconsin die Entwässerungseigenschaft sowie die Faserlängenverteilung ermittelt.

## Ergebnisse

Die Messungen des Abstands zwischen den Rotorflügeln und des Siebbleches ergaben, dass die von Voith für alle Test-

bedingungen festgelegten Toleranzen eingehalten wurden. **Abb. 2** gibt die Ergebnisse der über sechs Tage durchgeführten Stromverbrauchsmessungen wieder und vergleicht den konventionellen Rotor mit dem HM-Rotor. **Abb. 3** stellt die Stromaufnahmemessergebnisse dar, die für jede verarbeitete Stoffauflösercharge ermittelt wurden. Aus den beiden **Abb. 2 und 3** ergibt sich, dass der durchschnittliche Energiebedarf nach Einbau des HM-Rotors konstant um ca. 25 % niedriger lag. Der Spitzenenergieverbrauch je Stoffauflösercharge wurde um 28 % verringert.

Aus **Abb. 4** ist zu ersehen, dass der HM-Rotor die gleichen Zerfaserungseigenschaften aufwies wie der konventionelle Rotor. Der Vergleich der Testergebnisse für die Entwässerungseigenschaft und die Faserlängenverteilung ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den mit dem konventionellen Rotor und den mit dem HM-Rotor verarbeiteten Chargen.

## Fazit

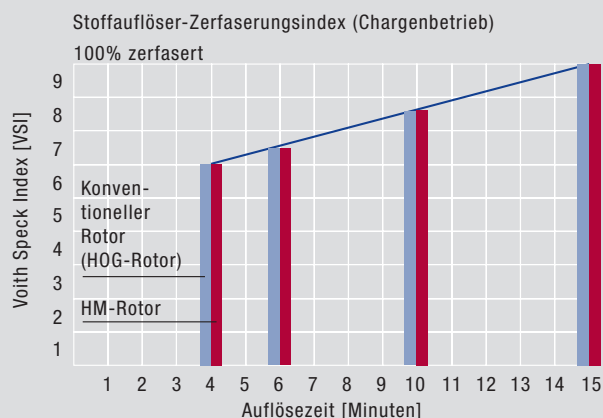
Der HM-Rotor verbrauchte zur Zerfaserung identischer Chargen unter vergleich-

baren Prozessbedingungen 25 % weniger Energie als ein konventioneller Rotor. Diese Energieeinsparung bedeutete für die Papierfabrik eine Kostenreduzierung von US \$ 28.000 pro Jahr (**Abb. 5**). Der HM-Rotor löste den Stoffeintrag ebenso gut auf wie der konventionelle Rotor, ohne die Faserqualität zu beeinträchtigen. In diesem Projekt, das teilweise mit Mitteln des Programms Focus on Energy und des Versorgungsbetriebs des US-Bundesstaates Wisconsin finanziert wurde, konnte der Nachweis erbracht werden, dass durch den Einsatz des HM-Rotors Energiekosten in den Papierfabriken eingespart und damit die Betriebskosten erheblich gesenkt werden können.

## Danksagung

Das Programm Focus on Energy, die Wisconsin Public Service Corporation, Voith und die Autoren danken Wausau Paper für die Genehmigung zur Veröffentlichung dieses Artikels. Unser Dank gebührt auch Tim Hasbargen, Leiter der Abteilung Engineering, Utilities and Environmental bei Wausau Paper, für seine Unterstützung dieses Projekts.

4



## Übersicht der Energieeinsparung: Stoffauflöser (Chargenbetrieb)

5

	Konventioneller Rotor	HM-Rotor
Spitzenverbrauch [kW]	368	265
Mittl. Verbrauch [kW]	336	259
Chargenzyklus: Füllen, Zerfasern, Entleeren		
Motorbetrieb [Std./Tag]	20,8	20,8
kWh/Tag	6.989	5.387
kWh/Jahr [350 Tage]	2.446.150	1.885.450
Einsparung kWh/Jahr		560.700
<b>Kostensparnis [USD]</b> Energiepreis: USD 0,05/kWh		<b>28.035</b>



## **Voith Paper – A perfect partner at any time**

### **Internationale Kundentagung**

### **Grafische Papiere vom 9. bis 11. Mai 2006 in Ulm**



**Anja Lehmann**

Marketing  
Papiermaschinen Grafisch  
[anja.lehmann@voith.com](mailto:anja.lehmann@voith.com)

**Der Markt für grafische Papiere verlangt nach immer besseren Papierqualitäten zu immer geringeren Produktionskosten. Da ist es wichtig einen Partner zu haben, auf den jederzeit Verlass ist.**

Vom 9. bis 11. Mai 2006 zeigen wir Ihnen bei unserer Kundentagung, was wir unter „Life Cycle Partnership“ verstehen und warum Voith Paper für Sie der richtige Partner bei der Realisierung Ihrer Unternehmensziele ist.

Über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Anlage begleiten wir Sie mit maßgeschneiderten Lösungen, damit Sie im hart umkämpften Papiermarkt auch zukünftig wettbewerbsfähig bleiben.

Im CongressCentrum Ulm präsentieren wir Ihnen in abwechslungsreichen Fallstudien richtungsweisende Referenzprojekte zu allen Phasen des Lebenszyklus einer Papiermaschine. In einem außergewöhnli-

chen Abendprogramm nehmen wir Sie mit auf eine virtuelle und kulinarische Reise zu den Meilensteinen der Papiergeschichte – von den Anfängen in China bis in die Zukunft.

Ein weiteres Highlight der Tagung ist die Einweihung unseres neuen Paper Technology Centers (PTC) in Heidenheim am 11. Mai. Hier präsentieren wir Ihnen die weltweit erste Papierproduktionsanlage im Technikumsmaßstab.

Wenn Sie an einer Teilnahme interessiert sind, senden Sie bitte Ihre genaue Anschrift per Fax mit der Bitte um Zusendung des Informationsmaterials an unsere Service Hotline: ++49 7321 37 7566.

## Eine Vision wurde wahr – Online-Satinage von stark DIP-haltigen LWC- Offset-/Tiefdruck-Papieren bei LEIPA-Schwedt

**Im Bereich LWC-Offset und auch ULWC ist in den letzten Jahren ein großes Interesse an Online-Streichmaschinenkonzepten mit einhergehender Online-Satinage festzustellen.**



**Michael Ganasinski**

Finishing  
michael.ganasinski@voith.com

Die Online-Eignung wird beim LWC-Offset auch durch den indirekten Strichauftrag (Filmstrich) begünstigt, da die Papierbahn hier deutlich weniger stark beansprucht wird als beim direkten Strichauftrag (Bladestrich). Nachteilig wirkt sich beim Filmstrich allerdings aus, dass die Papieroberfläche zwar gut und gleichmäßig abgedeckt wird, der Strich aber der Kontur der Oberfläche folgt, was zu einer höheren Rauigkeit führt. Diese Rauigkeit wird zusätzlich noch durch so genanntes Film-Splitting im Nip-Auslauf verstärkt.

Im Online-Satinageprozess nach dem Janus Konzept werden im Durchschnitt Rauigkeitswerte nach PPS S10 von ~1,3 bis 1,8 µm in Verbindung mit Glanzwerten (Hunter) von 50-60 % erzielt. Mit derartigen Werten kann von einer guten Offset-Eignung gesprochen werden.

Als eine der ersten richtungsweisenden Anlagen wäre hier die zwar kleine aber dennoch feine PM 4 der Perlen Papier AG aus dem Hause Voith zu nennen, welche nicht zu unrecht den Beinamen PM 4 „Pionier“ erhielt. Ihr folgten später dann Umbauten bei Madison/Alsip und Bowater/Catawba.

Im Bereich LWC-Tiefdruck behauptete sich bis dato noch die Offline-Satinage. Seine Begründung findet der Offline-Prozess zum einen im direkten Strichauftragsverfahren (Bladestrich), das auf Grund der Maschinen-Runnability nur offline durchgeführt wird. Zum anderen lassen sich die hohen Anforderungen hinsichtlich der Oberflächeneigenschaften eher im Offline-Satinageprozess erreichen, wobei hier 2 bis 3 Kalender mit geringerer Satinageschwindigkeit der PM nebst der Offline-Streichmaschine folgen.

### Die Vision

In der *twogether* Sonderausgabe „Systems for Finishing“ vom Oktober 2002 wurde das Thema Satinage von LWC ausführlich behandelt. Der entsprechende Beitrag schloss damals mit folgenden Worten:

*„Insbesondere im Bereich LWC-Offset und ULWC ist ein zunehmendes Interesse an Online-Maschinenkonzepten und somit auch an der Online-Satinage zu beobachten. Der Trend geht zudem dahin, die Flächengewichte zu reduzieren und den DIP-Anteil zu erhöhen. Im Tiefdruckbereich*

wird auch hier das Interesse an Online-Kalenderkonzepten immer deutlicher.“

Damals waren also drei Wünsche offen:

- der erste ging dahin, den DIP-Anteil bei den online satinierten LWC-Offsetpapieren weiter zu steigern;
- der zweite zielte darauf ab, künftig auch LWC-Tiefdruckpapiere online zu kalandrieren;
- der dritte gipfelte darin, diese online satinierten Tiefdruckqualitäten ebenfalls mit hohem DIP-Anteil zu produzieren.

Inzwischen sind alle drei Wünsche Wirklichkeit geworden. Es dürfte sich deshalb lohnen, die jüngste Entwicklung auf dem Sektor LWC-Online Satinage einmal genauer nachzuzeichnen. Als Beispiel dient dabei die PM 4 von LEIPA in Schwedt an der Oder.

### Die Vision wurde wahr!

Als Meilenstein im Bereich der LWC-Produktion ist es nunmehr zum ersten Mal gelungen bei LEIPA in Schwedt/Oder ein LWC aus Altpapier komplett im Online-Prozess zu produzieren, welches in seiner Qualität den bis dato vorherrschenden Produkten aus Primärfasern durchaus „das Wasser reichen kann“.

Seit August 2004 werden in LEIPA an der PM 4 LWC-Offsetpapiere mit einem Flächengewicht von 48 bis zu 65 g/m<sup>2</sup> überaus erfolgreich hergestellt. Das war für alle Beteiligten nun aber kein Grund, sich zurückzulehnen. Im Gegenteil! Die guten Anfangserfolge und Qualitätseigenschaften

Abb. 1: EcoSoft Delta.



ten spornten die Partner an, die während der Projektphase schon aufgenommene Vision der Tiefdruckproduktion nun verstärkt zu verfolgen.

Knapp 3 Monate nach der Inbetriebnahme wurden deshalb bereits erste Tiefdruckversuche an der PM 4 durchgeführt. Nach etwa 3 weiteren Monaten war man mit der Tiefdruckproduktion schon soweit fortgeschritten, dass LEIPA nach erfolgreichen Druckversuchen die ersten Aufträge für LWC-Tiefdruck auf der Basis von 85-90% Altpapier entgegennahm.

Damit hat LEIPA im ersten Quartal 2005 eine von den Papiermachern seit langem gehegte Vision endgültig wahr gemacht. Voith hat LEIPA dabei im Rahmen der Systempartnerschaft durch umfangreiche Versuche auf den Sektoren Streich- und Satinagetechnologie, Maschinenoptimierung etc. unterstützt.

### Das Satinage-Konzept bei LEIPA

#### Vorglättung am EcoSoft Delta

Aus Sicht der Satinage werden die Weichen für ein qualitativ ansprechendes LWC-Offset und -Tiefdruckpapier schon vor dem Auftrag des Filmstriches gestellt. Üblicherweise besitzt das Rohpapier eine hohe Porosität, welche eine verstärkte Penetration des Striches in das Blattgefüge hinein bewirkt. Dies führt neben einer schlechteren Abdeckung der Oberfläche auch zu einer geringeren Glanz- und Glätteentwicklung. Um dem entgegenzuwirken, findet bei LEIPA eine Vorglättung mit einem 1x2 Walzen EcoSoft Delta (Abb. 1) statt. Dieser kann mit Streckenlasten von 10 bis 200 N/mm und Vorlauftemperaturen bis zu 120 °C betrieben werden. Hierdurch wird die Eingangsrauigkeit zum Streichprozess merklich reduziert, d.h. die Kontur der Rohpapieroberfläche wird deutlich ruhiger. Daher fällt auch die Rau-

**Abb. 2:** SpeedSizer.**Abb. 3:** Schema PM 4.**Abb. 4:** Janus MK 2.

igkeit nach dem Streichprozess geringer aus und das gestrichene LWC Rohpapier wird „satinagefreudiger“. Im nachfolgenden Satinageprozess am Janus MK 2 resultiert dies in einer höheren Glanz- und Glätteentwicklung.

Parallel zur Vorglättung wird auch eine effiziente Dickenquerprofil-Regelung durchgeführt, was zum einen die Runnability der Papierbahn in der Streichmaschine steigert und zum anderen auch das Dickeprofil am Endprodukt verbessert. Hierzu wurde der EcoSoft Delta mit einer 48-zonigen Nipcorect-Walze ausgestattet, die von der Caltronic im Closed-

Loop geregelt wird. Mit 2-Sigma-Werten des Dickenquerprofils von  $0,4 \mu\text{m}$  bis  $0,6 \mu\text{m}$  werden auf diese Weise gute Voraussetzungen für die nachfolgenden Prozessschritte geschaffen.

Ein weiteres Highlight der Vorglättung ist die bereits vom Janus MK 2 her bekannte  $45^\circ$  Anordnung der Walzen des EcoSoft-Kalanders. Dieser neuartige Stuhltyp, der bei der Anordnung von 2 Nips eine Delta-Form annimmt, erklärt auch den Beinamen „Delta“. Neben einer vibrationsarmen Konstruktion wird mit Hilfe des hierzu entwickelten DeltaLocks ein leichter Walzenwechsel nach oben so-

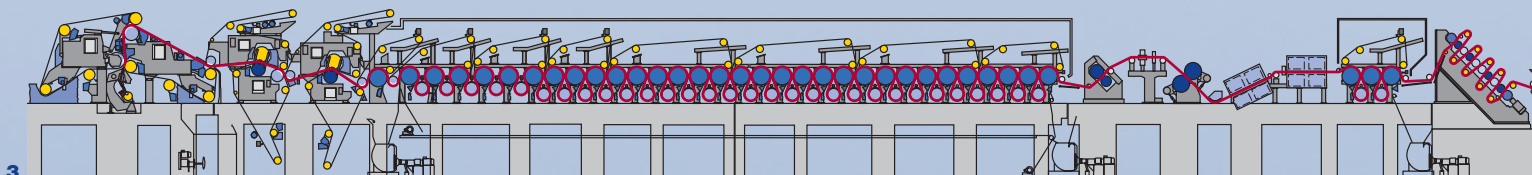
wie eine verbesserte Zugänglichkeit ermöglicht. Des Weiteren wird durch ein derartiges  $45^\circ$  Design auch das Korrekturpotenzial der Nipcorect-Walze erhöht, denn die Walzendurchbiegung erfolgt hier nur noch zu  $2/3$  in Niprichtung und muss demzufolge durch die Nipcorect auch nur noch zu  $2/3$  ausgeglichen werden.

#### Finishing am Janus MK 2

Nach dem Streichprozess erfolgt das eigentliche Finishing bei LEIPA mit Hilfe eines 10 Walzen Janus MK 2. Mit diesem Kalandern werden sowohl die für den Offset- als auch den Tiefdruck geeigneten Oberflächeneigenschaften (Tab. 1) eingestellt.

Schon in der Projektphase wurde anhand von Satinageversuchen klar, dass für die Offsetqualität ein 8 Walzen Janus MK 2 genügt hätte. Beflügelt von dem Wunsch, auch Tiedruckqualitäten fahren zu können, entschieden sich alle Beteiligten – man sprach eben die gleiche Papiermachersprache –, von einem 8 Walzen Stack abzurücken und stattdessen gleich „Nägel mit Köpfen“ zu machen, d.h. die PM 4 von Beginn an mit einem 10 Walzen Janus MK 2 auszustatten.

Diese Entscheidung hatte den Vorteil, dass die Offset-Produktpalette nunmehr mit moderateren Satinagebedingungen produziert werden konnte. Die somit reduzierten Satinageimpulse schonen nicht





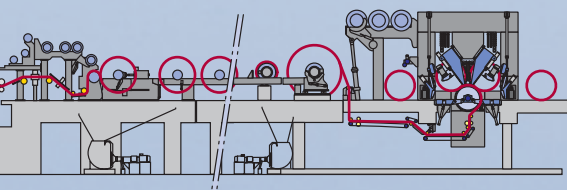
4

nur die Kunststoffbezüge, sondern vermeiden auch die Entstehung von Schwarzsatinage, welche bei leicht gestrichenen DIP-haltigen Papieren von Haus aus immer kritisch mitbetrachtet werden muss.

Des Weiteren verfügte der Janus MK 2 somit von der ersten Stunde an über ein Potenzial, welches es auch erlaubt, für den Tiefdruck geeignete LWC-Papiere zu erzeugen. Hierbei sind die Satinagebedingungen, auf Grund der gesteigerten Anforderungen an Glanz und Rauigkeit, deutlich schärfer (höhere Streckenlasten und Vorlauftemperaturen). Dies spiegelt sich letztlich auch in einer höheren Eingangsfeuchte wieder.

Die **Tab. 2** informiert über typische Satinagebedingungen bei LEIPA für Offset- und Tiefdruck.

Freilich wurde der Weg zum LWC Tiefdruck nicht einzig und allein durch die richtige Anwendung des Satinagekonzept



	LWC (57 g/m <sup>2</sup> )	
	Offset	Tiefdruck
Glanz TAPPI 75°	53 %	~ 59
PPS S10 [µm]	~ 1,4	~ 1,10
Opazität [%]	~ 92	~ 91
Bulk [cm <sup>3</sup> /g]	~ 0,90	~ 0,87
Schwarzsatinage	~ 52	~ 56

tes geebnet. So bedurfte es im Bereich der gesamten Produktionslinie einer produktorientierten Optimierung. Jeder Hersteller von Papieren mit einem hohen DIP-Anteil kann schließlich ein Lied davon singen, was es bedeutet, eine konstante gleichbleibende Qualität abzuliefern, obwohl der Rohstoff Altpapier je nach Herkunft und Qualität trotz festgelegter Klassifizierungen bzw. Altpapiersorten durchaus stark schwanken kann. Besonderes Augenmerk galt hier den Festigkeiten bzw. der Nassfestigkeit, denn durch den hohen DIP-Anteil sinkt diese bei der Rückfeuchtung während des Streichens deutlich stärker ab als bei Primärfasern.

Zudem muss an dieser Stelle auch das Überführungssystem erwähnt werden, denn auf Grund der hohen Geschwindigkeiten in Verbindung mit den anspruchsvollen Stoffeigenschaften bedurfte es hier eines ausgeklügelten, besonders feinjustierba-

Satinagebedingungen am Janus MK 2	LWC (57 g/m <sup>2</sup> )	
	Offset	Tiefdruck
Eingangsfeuchte [%]	~ 8	~ 9
Geschw. [m/min]	bis 1750	1650
Streckenlast [N/mm]	~320	420-450
Vorlauftemp. [°C]	120-180	150-220

ren Systems aus Fibron-Vakuumbändern und Seilführungen, um die Bahn zuverlässig und stabil von der Vortrockengruppe bis hin zum Sirius überführen zu können.

Weitere Optimierungen fanden auch hinsichtlich des Streichprozesses und der Streichfarbenrezeptur statt. Sie haben einen ganz entscheidenden Einfluss auf die Satinierbarkeit und mussten für die Anwendung im Offset- bzw. Tiefdruck je verschieden angelegt werden.

Ebenfalls entscheidend für die Herstellung einer Tiefdruckqualität war auch die Wahl der richtigen Besspannung. Nachdem sich anfangs noch Siebmarkierungen qualitätsmindernd auswirkten, wurde später durch den Einsatz von markierungsunempfindlichen Sieben des Typs PrintForm HA von Voith Paper Fabrics auch hier eine gute Ausgangsbasis für den Satinageprozess geschaffen.



## **Voith macht seine Kunden „Perfect Fit“ für die Zukunft – mit Rebuilds nach Maß**

1



**Ingolf Cedra**

Papiermaschinen Grafisch  
ingolf.cedra@voith.com

**Bringen Sie Ihre Maschine in Bestform mit Rebuild-Maßnahmen von Voith. Qualität, Produktivität und Herstellkosten sind in der Papierindustrie das Maß aller Dinge – und entscheidend für Ihre Wettbewerbsfähigkeit. Mit exakt auf Ihre Projektziele zugeschnittenen Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen von Voith optimieren Sie die Performance Ihrer Anlage und bringen sie technisch auf den neuesten Stand. Mit unserem Rebuild-Programm „Perfect Fit.“ stellen wir uns dieser Entwicklung und beweisen unsere Kompetenz gegenüber unseren Kunden auch in diesem Segment.**



**Vier gute Gründe für Umbau und Modernisierung**

Der Papiermarkt gehört zu den kapitalintensivsten und hart umkämpften Absatzmärkten der Welt. Wer hier seine Marktposition auf Dauer halten oder verbessern oder neue Marktbereiche erschließen will, muss Kosten sparen – z.B. beim Rohstoff – und gleichzeitig in die Wettbewerbsfähigkeit seiner Maschine investieren.

Mit unserem Rebuild-Programm unter dem Motto „Perfect Fit.“ ermöglichen wir Papierherstellern in aller Welt die Realisierung individuell zugeschnittener Modernisierungs- und Umbaumaßnahmen für jedes Projektziel – egal ob sie schneller, besser, effizienter oder umweltfreundlicher produzieren wollen.

**ProEfficiency**

Effizienzsteigerung ist der häufigste aller Umbaugründe: Vor allem bei älteren Maschinen und solchen, die bereits am „Speed-Limit“ laufen, versprechen Investitionen in die Gesamteffizienz oft den größten Profit. Mit ProEfficiency-Umbaumaßnahmen von der Siebpartie bis zur Aufrollung reduziert Voith Prozess bedingte Unterbrechungen, ungeplante Stillstände und Ausschuss – und erhöht so die Produktivität bei vergleichsweise geringen Umbaukosten.

**ProQuality**

Die anderen werden besser, wer stillsteht, hat verloren. Wer seine Marktposition hal-

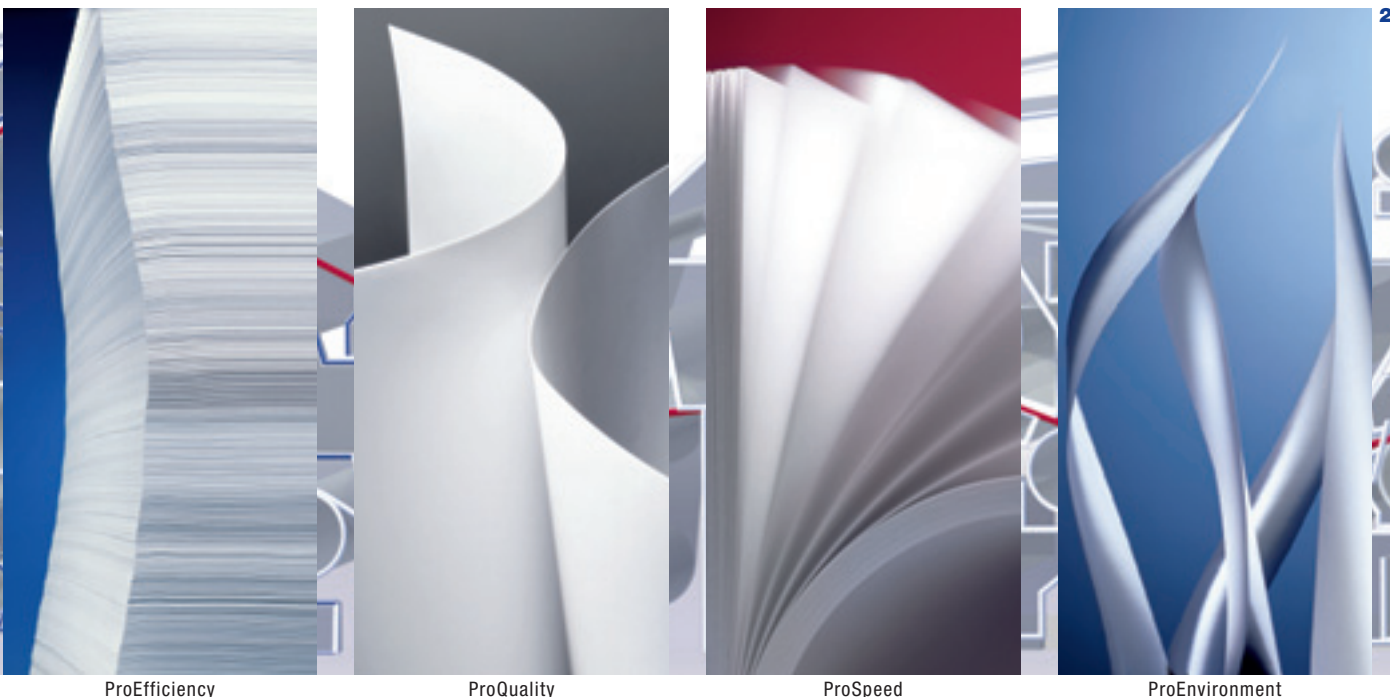
**Abb. 1:** Ein Bild sagt mehr als tausend Worte: Unter dem Motto „Perfect Fit.“ bietet Voith Paper seinen Kunden maßgeschneiderte Umbau- und Modernisierungslösungen.

**Abb. 2:** ProEfficiency, ProQuality, ProSpeed, ProEnvironment – Voith hat für jedes Umbauziel ein Bild und eine klare Botschaft: Wer mit Voith umbaut, bekommt die passende Lösung – eben Perfect Fit.

ten oder – z.B. durch einen „grade change“ – neue Märkte erobern will, braucht deshalb vor allem eines: verlässliche Qualität. Denn neben dem Preis entscheidet beim Kunden vor allem die Qualität, z.B. hinsichtlich Bedruckbarkeit und Weiterverarbeitungseigenschaften, über die Auftragsvergabe.

**ProSpeed**

Wer Maschinen, die z.B. aufgrund gesunkener Papierpreise nicht mehr produktiv genug arbeiten, wieder wirtschaftlich betreiben will, hat zwei Möglichkeiten: Entweder er wechselt das Sortenspektrum oder er investiert in eine Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit. Eine Investition in höhere Geschwindigkeiten bringt



ProEfficiency

ProQuality

ProSpeed

ProEnvironment

die Maschine schnell wieder in den profitablen Bereich und die spezifischen Herstellungskosten sinken wieder auf ein wettbewerbsfähiges Niveau.

### ProEnvironment

In Umweltfreundlichkeit investiert man zumeist nicht weil man will, sondern weil man muss: Lärm, Wasser, Luft, CO<sub>2</sub> oder Arbeitsschutz... die Gesetze werden immer strenger und die Energiepreise immer höher. Eine Betriebsgenehmigung oder Zertifizierung erhält nur der, der alle Auflagen zuverlässig einhält.

Doch auch ProEnvironment Maßnahmen bergen ungeahntes Potenzial: Denn recht-

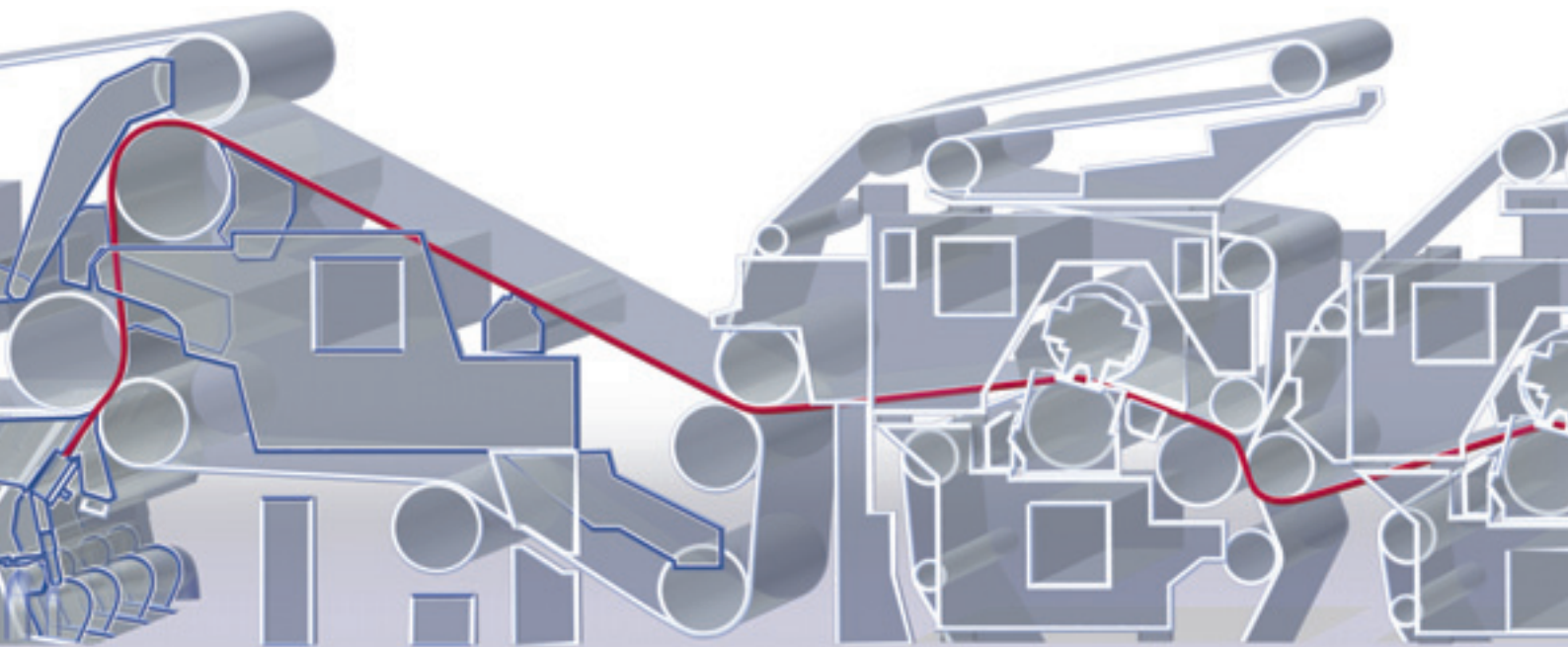
zeitige Investitionen in entsprechende Umbauten helfen nicht nur alle Auflagen zu erfüllen, sie reduzieren auch die Gesamtkosten z.B. durch einen geringeren Wasser- und Energieverbrauch.

### Als Life-Cycle Partner seiner Kunden beweist Voith auch bei Rebuilds umfassende Kompetenz

Als erfahrener Partner über den gesamten Life-Cycle der Maschine, profitiert Voith auch beim Thema Rebuild von seinem einzigartigen Know-how. Schließlich arbeiten wir seit Jahrzehnten eng mit unterschiedlichsten Papierherstellern in aller Welt zusammen und kennen deshalb alle

Facetten der Fertigung aus dem Effeff. Eine von anderen Aufgaben befreite, unabhängige Expertengruppe ist bei Voith damit beschäftigt, sich nur um Umbaumaßnahmen in der Papierindustrie zu kümmern. Diese Gruppe heißt Rebuilds@Voith.

Für unsere Kunden heißt das: Ganz gleich welches Projektziel sie mit ihren Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen verfolgen – ob Effizienzsteigerung, mehr Qualität, höhere Geschwindigkeit, Umweltverträglichkeit oder was auch immer: Mit Rebuilds von Voith können sie auf veränderte Papierpreise, Marktbedingungen oder Umweltauflagen immer optimal reagieren – und ihre Maschine läuft dauerhaft im profitablen Bereich.





1

## Norske Skog Golbey – Qualitätsumbau am Herzen der Papiermaschine



**Ulrich Schad**

Papiermaschinen Grafisch  
ulrich.schad@voith.com



**Thomas Rühl**

Papiermaschinen Grafisch  
thomas.ruehl@voith.com

**Im Jahre 1999 nahm Norske Skog im Werk Golbey in Frankreich die PM 2 mit einer Siebbreite von 10.300 mm und einer Produktion von 335.000 t/Jahr in Betrieb. Heute produziert die Maschine ca. 350.000 t/Jahr. Voith wurde im Oktober 2005 damit beauftragt durch einen Umbau des Formers die Qualität der Papiere wesentlich zu verbessern. Nach nur 6-tägigem Umbau ist die PM 2 wieder erfolgreich in Betrieb gegangen.**

### Norske Skog – ein Druckpapiergigant

Der norwegische Papierkonzern Norske Skog gehört zu den weltweit größten Herstellern von Zeitungsdruck- und Magazinpapieren, der Weltmarkt hierfür liegt bei 60 Mio. Tonnen pro Jahr und Norske Skog hat einen Marktanteil von 13% bzw. 8% in diesen Segmenten. Norske Skog besitzt 24 eigene oder anteilige Produktionsstät-

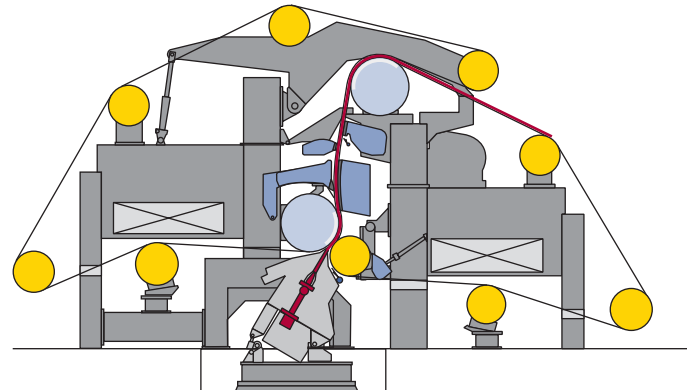
ten in 16 Ländern in fünf Kontinenten. Bei ausgeschöpfter Papier-Produktionskapazität könnte Norske Skog die Erde pro Tag mit einem Papierband von 1,6 m Breite siebenmal umwickeln.

Norske Skog Golbey liegt in Frankreich zentral eingebettet in den Vogesen und ist mit 470 Beschäftigten eine der größten Produktionsstätten für Zeitungsdruckpapiere.

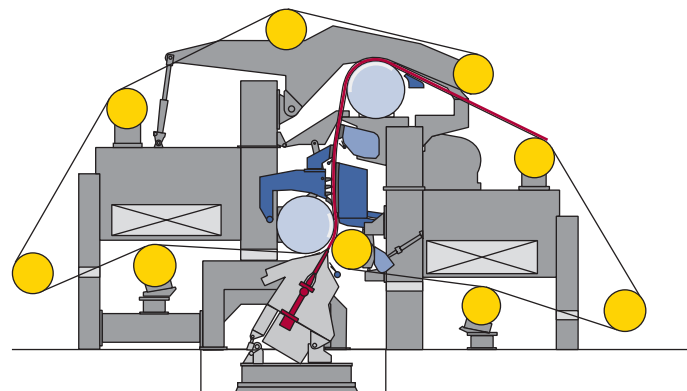


**Olivier  
Coquet**

**Norske Skog  
Golbey**



vor Umbau



nach Umbau

„Das Umbauangebot von Voith hat vorhandene Maschinenelemente mit einbezogen, um so den Umbauaufwand zu minimieren. Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Lösung für die Papierqualität die geringsten Risiken barg. Dies war ein Schlüsselkriterium im Entscheidungsprozess.“

Voith und Norske Skog Golbey haben während des ganzen Projekts sehr effizient zusammengearbeitet. Der Umbau wurde termingerecht abgewickelt und hat zu keinen Verzögerungen bei der Inbetriebnahme der Maschine geführt.

Erste Ergebnisse zeigen eine signifikante Verbesserung der Formation (der Ambertec-Wert verbesserte sich von 3,1 auf 2,7) bei unverändertem Porositätsniveau.“

### Der Umbau – Aufrüstung mit neuester Technologie

Im Oktober 2005 wurde Voith von Norske Skog Golbey damit beauftragt, den Speedformer HS an der PM 2 mit Voith DuoFormer Technologie umzubauen. Ziel des Umbaus sollte es sein, die Qualität der Zeitungsdruckpapiere weiter zu steigern, um den Marktanforderungen auch zukünftig gewachsen zu sein. Der Umbau wurde im Zuge eines größeren Stillstandes in einem Zeitfenster von nur 6 Tagen erfolgreich durchgeführt.

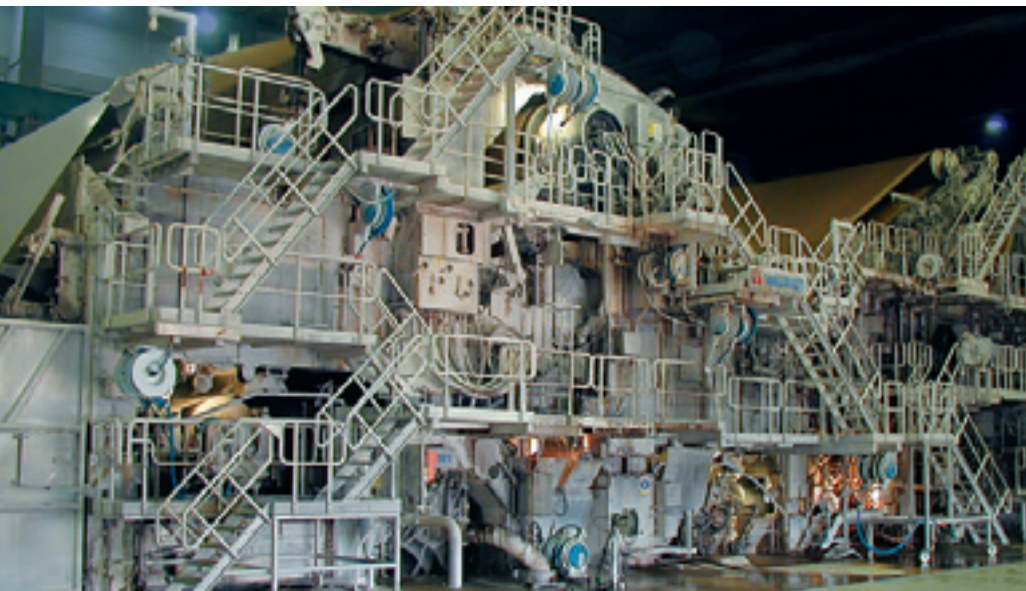
Im Rahmen des Umbaus wurden die Leistenelemente der vorderen Blattbildungs- und Entwässerungszone modifiziert. Dabei wurden die vorhandenen SpeedFormer Elemente durch Elemente nach neuester DuoFormer TQv Technologie ersetzt. Folgende Veränderungen wurden vorgenommen:

- Am bestehenden Formierschuh wurden die vorhandenen Einzelleisten durch neue Plattenbeläge mit Voith Geometrien ersetzt. Diese gewährleisteten auch bei hohen hydraulischen Kräften stabile Blattbildungsbedingungen über die gesamte Maschinenbreite.
- Im Obersieb wurde anstelle der beiden ausgebauten Deflektoren eine neue Einheit bestehend aus drei anpressbaren Formationsleisten sowie ein nachfolgender Nasssaugkasten eingesetzt. Mit Hilfe der, gegen den Formierschuh, angespressten Formationsleisten werden Faserflocken aufgebrochen und die Blattstruktur damit deutlich vergleichmäßigt. Der nachfolgende Nasssaugkasten vergrößert die Entwässerungskapazität. Weiter ermöglicht er im Wechselspiel mit dem bestehenden Nasssauger im Untersieb eine optimale Zweiseitigkeitssteuerung von Entwässerung und Oberflächeneigenschaft.

**Abb. 1:** Norske Skog,  
Werk Golbey in Frankreich.

**Abb. 2:** Former vor dem Umbau (oben)  
und DuoFormer TQv nach dem Umbau (unten).

**Abb. 3:** Formationsverbesserung  
durch DuoFormer TQv.



### Optimale Blattbildung – mit minimalem Aufwand

Zentrale Aufgabe des Umbaus war die Verbesserung der Papierqualität durch eine deutlich vergleichmäßigte Blattstruktur. Zu diesem Zweck wurde der bestehende SpeedFormer mit der Voith Gegenleisten-technologie ausgerüstet. Das Hauptelement war hierbei eine Einheit bestehend aus drei anpressbaren Formationsleisten. Diese werden bei Betrieb pneumatisch gegen die am Formierschuh neu installierten Plattenbeläge angepresst. Es können so gezielt hohe Druckimpulse in die Blattstruktur eingebracht werden. Faserflocken werden aufgebrochen und die Blattstruktur somit deutlich vergleichmäßigt. Voraussetzung für eine optimale Wirkung der Formationsleisten ist die richtige Bahnkonsistenz im Bereich der Gegenleisten. Zwischen den schon notwendigerweise gebildeten Außenlagen der

Bahn, muss noch ein so genannter flüssiger Blattkern vorhanden sein. D.h. die einzelnen Fasern sowie Füll- und Feinstoffe sind noch beweglich. Die Anordnung von Fasern kann so noch gezielt vergleichmäßigt werden. Ebenfalls kann die Verteilung der Fein- und Füllstoffe gezielt beeinflusst werden.

Für die Einstellung der richtigen Bahnkonsistenz im Bereich der Formationsleisten, muss die Vorentwässerung an der Formierwalze entsprechend angepasst sein. Die wichtigsten Einflussgrößen sind hierbei die Entwässerungseigenschaft des Stoffes, die produzierten Flächengewichte sowie die Maschinengeschwindigkeit.

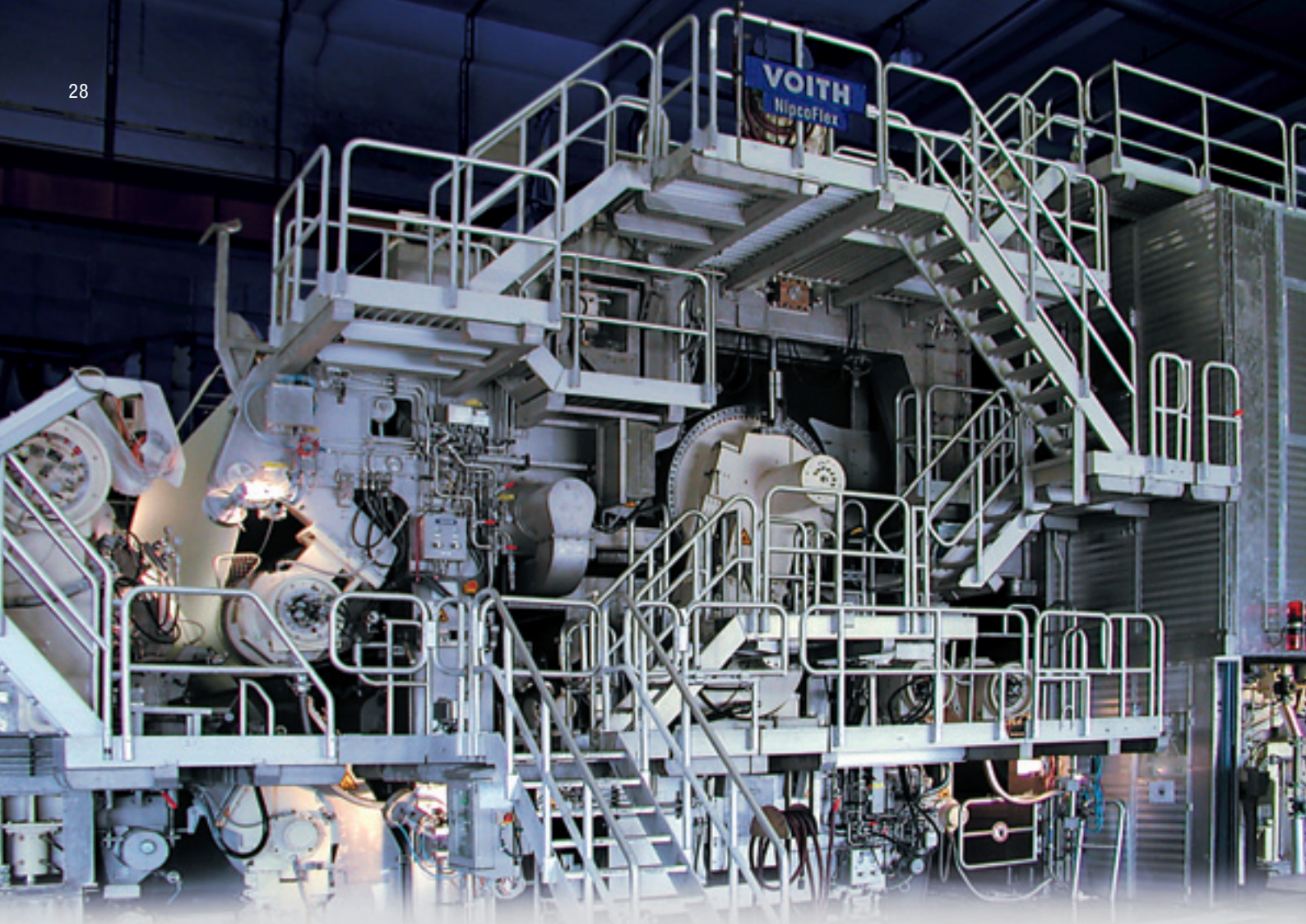
Der große Vorteil beim Umbau Golbey PM 2 war, dass aufgrund der analysierten Rohstoffeigenschaften als auch der hohen Maschinengeschwindigkeit, der bestehenden Formierwinkel für die Umrüstung auf

Duoformer TQv Technologie beibehalten werden konnte. Somit waren keinerlei Modifikationen im Bereich Formierwalze, Brustwalze als auch Stoffauflauf notwendig. Weiter konnte der Grundkörper des Formierschuhs wieder verwendet werden. Durch den Austausch der Einzelleisten durch Plattenbeläge sowie verbesserter Leitbleche an der Unterseite des Formierschuhs entstand ein technologisch neuwertiges Blattbildungselement.

Alles in allem stellt der Umbau des SpeedFormers an der Golbey PM 2 ein bis ins Detail optimiertes Umbaukonzept dar. Eine intelligente und kosteneffektive Umbaulösung ohne technologische Kompromisse.

### Ein voller Erfolg – Formationsverbesserung um 15%

Durch das bewährte und zuverlässige Konzept des DuoFormers TQv erhielt Norske Skog Golbey eine Formiereinheit nach neuester Technologie mit stabileren Laufeigenschaften und erweiterter Entwässerungskapazität. Bereits kurz nach dem Anfahren konnte mit Ausgangsgeschwindigkeit Papier mit deutlich verbesserter Qualität produziert werden. Nach kurzer Optimierungsphase wurde eine Verbesserung der Formation um 15% erreicht. Das Porositätsniveau konnte dabei auf Ausgangsniveau gehalten werden. Die Druckqualität hat sich entsprechend der verbesserten Blatteigenschaften ebenfalls deutlich verbessert. Ein voller Erfolg für den Umbau, dank der partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Norske Skog Golbey und Voith.



1

## **Single-NipcoFlex-Press – der wirtschaftlichste Weg zu hohen Trockengehalten für holzfreie Papiere**



**Dr. Georg Kleiser**

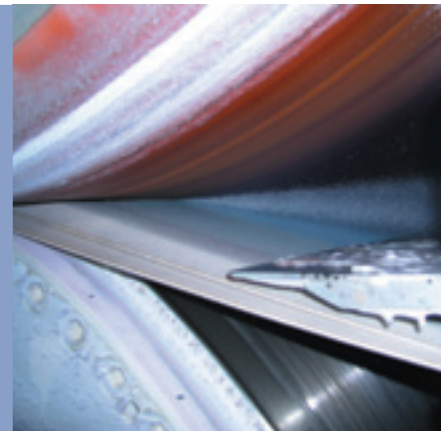
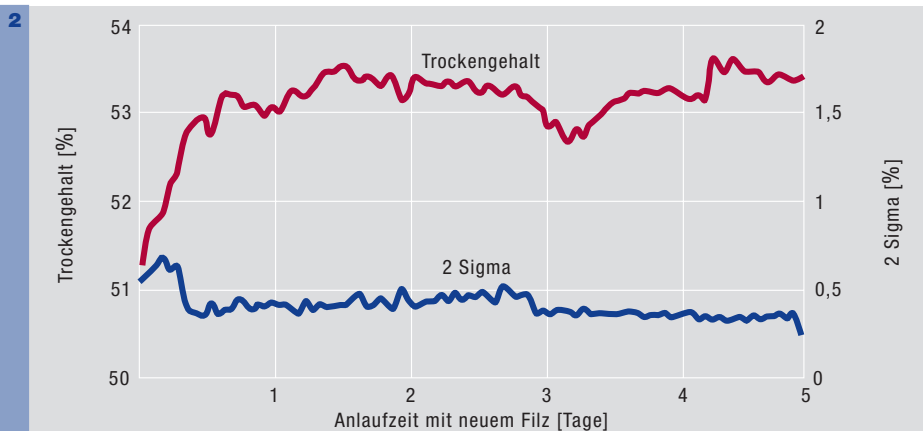
Papiermaschinen Grafisch  
georg.kleiser@voith.com

Als vor einigen Jahren im Versuchsmaßstab festgestellt wurde, dass bei holzfreien Papieren die Entwässerung in einem einzelnen Schuhpressnip ausreicht, um Trockengehalte im Bereich von 50% und damit akzeptable Geschwindigkeiten zu erreichen, waren die Bedenken zunächst groß, diese Technik auf Produktionsmaschinen anzuwenden. Die Gefahr, dass die von nur einem Pressnip geformten Feuchtequerprofile und Papiereigenschaften den heutigen Anforderungen nicht genügen würden, wurde als sehr groß erachtet. Trotz der sehr günstigen Investitions- und Betriebskosten, wurde die Ein-Nip-Pressen als Konzept bei Papiermaschinenumbauten deshalb nur sehr zögerlich in Erwägung gezogen. Vor allem Papiermaschinen mit moderaten Anforderungen an die Geschwindigkeit und Qualität wurden als Umbaukandidaten für Ein-Nip-Pressen angesehen.

**Abb. 1:** Single-NipcoFlex-Pressen der PM 18 bei Mondi Business Paper SCP in Ruzomberok, Slowakei.

**Abb. 2:** Entwicklung von Trockengehalt und Feuchtequerprofil nach Anlaufen mit neuem Filz.

**Abb. 3:** Wasserabwurfverhalten am Nipausgang.



## Ungeahnte Geschwindigkeitssteigerungen nach Umbau werden Wirklichkeit

Die Entscheidung von Voith, die Single-NipcoFlex-Pressen bei zwei sehr anspruchsvollen Umbauprojekten einzusetzen, war deshalb richtungweisend. Hierzu zählt zum Einen der Umbau der Papiermaschine Ruzomberok 18 (Slowakei), der als Ziel eine Steigerung der Produktionsgeschwindigkeit von 800 m/min auf maximal 1.400 m/min hatte und zum Anderen der Umbau der Papiermaschine Ledesma 1 (Argentinien), die mit Bagasse eine aus Sicht der Entwässerbarkeit sehr anspruchsvollen Rohstoff verarbeitet. Beide Maschinen produzieren Kopierpapier. Die PM 1 in Ledesma produziert zusätzlich holzfreie, ungestrichene Papiere im Flächengewichtsbereich von 60 g/m<sup>2</sup> bis 140 g/m<sup>2</sup>. Treiber für diese Entscheidung waren die sehr günstigen Investitions- und Betriebskosten der Single-NipcoFlex-Pressen. Welche Erfolge wurden nun nach mehr als zwei Jahren des Einsatzes von Single-NipcoFlex-Pressen erzielt und welche Faktoren trugen zu diesem Erfolg bei?

## Mondi Business Paper SCP

Über das Umbauprojekt Ruzomberok PM 18 haben wir bereits in *twogether 18* ausführlich berichtet. Durch den Einbau der Single-NipcoFlex-Pressen konnte der Trockengehalt nach der Presse von früher 48% auf 53% gesteigert werden. Schon nach wenigen Monaten wurde die Auslegegeschwindigkeit von 1.400 m/min erreicht. Inzwischen werden stabil Produktionsgeschwindigkeiten größer 1.500 m/min erreicht. Die monatliche Durchschnittsgeschwindigkeit liegt über 1.400 m/min. Die ursprünglichen Geschwindigkeitsziele wurden somit deutlich übertroffen.

Insgesamt haben sich auch die Papiereigenschaften günstig entwickelt. Der erreichte Anstieg des Trockengehaltes von ca. 5% konnte bei Umbauprojekten in der Vergangenheit nur mit einem erheblichen Verlust an spezifischem Volumen im Fertigpapier erreicht werden. Im Falle dieses Umbaus jedoch wurden praktisch die gleichen Werte erzielt wie vor dem Umbau. Auch die Zweiseitigkeit der Rauigkeit liegt auf einem für Kopierpapier sehr guten Niveau von unter 10%.

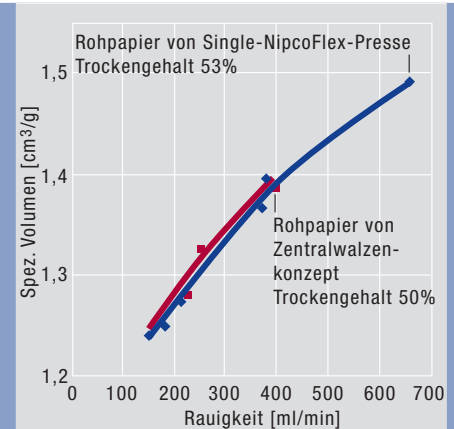
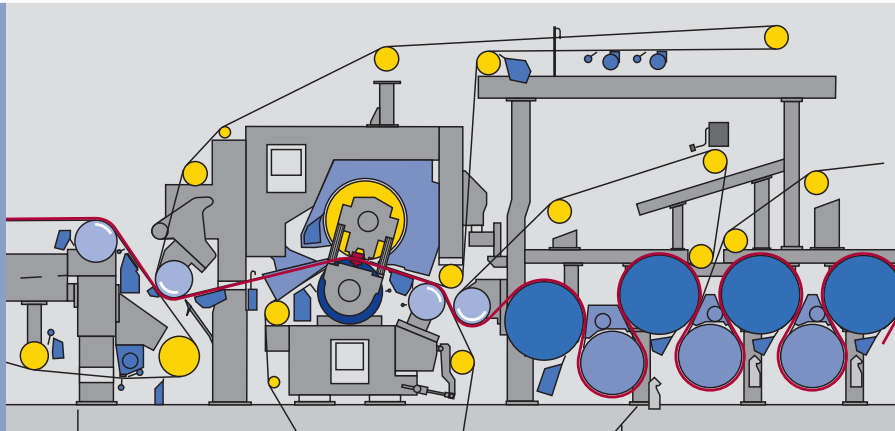
Im Vorfeld wurde vor allem die Entwicklung der Feuchtequerprofile bei einer Single-Pressen als kritisch angesehen. Die gesamte Profilstabilität lastet in diesem Fall auf nur zwei Filzen und es gibt keinen Vergleichmäßigungseffekt der nachfolgenden Pressnips. Auch in dieser Frage beeindruckt jedoch die Single-NipcoFlex-Pressen in Ruzomberok mit überzeugenden Werten. Die 2-Sigma-Werte, gemessen direkt nach der Presse, liegen bei eingelaufenen Filzen im Bereich von 0,3%. Eine typische Anlaufkurve mit neuem Filz zeigt **Abb. 2**.

Insgesamt sind diese Werte vergleichbar mit denen konventioneller Pressenkonzepte. Hierbei ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass zur Feuchteprofilkorrektur kein Dampfblaskasten eingesetzt wird. Die erreichten Filzstandzeiten liegen in Ruzomberok bei 21 Tagen. Damit werden zwar nicht die Werte von klassischen Pressen erreicht. Zu bedenken ist hier jedoch, dass nur zwei Filze im Einsatz sind, was dieses Konzept trotz der kürzeren Standzeiten hinsichtlich Bespannungskosten immer noch als sehr günstig auszeichnet.

**Abb. 4:** Bahnführung durch die Single-NipcoFlex-Pressen.

**Abb. 5:** Zusammenhang zwischen Volumen und Rauigkeit bei verschiedenen Pressenkonzepten.

— Single-NipcoFlex-Pressen  
— Zentralwalzenpresse



#### Ledesma s.a.a.i., Fábrica de Papel

Auch an der Papiermaschine in Ledesma konnte durch den Einbau der Single-NipcoFlex-Pressen eine deutliche Steigerung des Trockengehaltes erreicht werden. Vor dem Umbau wurden mit zwei Walzenpressnips ein Trockengehalt von 38% erreicht. Durch den Umbau konnte der Trockengehalt auf 49% gesteigert werden. Der erreichte Trockengehaltszuwachs konnte genutzt werden, um die Maschinengeschwindigkeit von 680 m/min auf über 900 m/min zu steigern. Bemerkenswert an dieser Maschine sind außerdem noch die hohen Filzstandzeiten von über 40 Tagen, was für Ein-Nip-Pressen ein weit über der Erwartung liegender Spitzenwert darstellt.

#### Single-NipcoFlex-Pressen – eine durchdachte Innovation

Welches sind nun die entscheidenden Kriterien, die den Erfolg der Single-NipcoFlex ausmachen? Voith ist es gelungen, das Design dieser Presse so zu gestalten, dass eine optimale Wasserabfuhr und so-

mit einer idealen Konditionierung der Filz- und Walzenoberflächen erreicht wird (Abb. 3). Ziel ist es, so viel wie möglich des ausgepressten Wassers bereits direkt im Nip zu entfernen. Die langjährige Erfahrung von Voith Paper mit Schuhpressen im ersten Nip der Tandem-NipcoFlex-Pressen konnten in vollem Umfang auf die Single-NipcoFlex-Pressen übertragen werden (Abb. 4). Die gesamte Geometrie, besonders der Auslaufbereich nach dem Pressnip, wurde speziell an die Bedingungen der Ein-Nip-Pressen angepasst.

Kernbestandteile des Designs sind:

- Neigung der Presse, um das Wasser optimal in den Wannen abführen zu können
- FlexDoc-Wasserabstreifer an der Schuhpresse und ein Wasserabstreifer an der Gegenwalze zum effektiven Entleeren des Speichervolumens der Walzen
- Wasserabstreifleiste am Unterfilz zum Entfernen des Schleppwassers
- Kurzer Abstand zwischen Sandwichtrennung und Abnahme in die Trockenpartie, um Falten und Bahnlaufstörungen wirkungsvoll zu vermeiden.

Ein Vergleich der Single-NipcoFlex-Pressen mit klassischen Pressen zeigt, dass die Single-NipcoFlex-Pressen eine sehr volumenschonende Entwässerung ermöglicht. Dies wird durch mehrere Faktoren erreicht. Zum Einen wird durch den hohen Trockengehalt eine hohe initiale Nassfestigkeit erreicht, die wiederum in Kombination mit der geschlossenen Bahnführung und Hochleistungs-Bahnstabilisatoren in der Trockenpartie zu einer minimalen Beanspruchung der Papierbahn beiträgt. Damit können hohe Produktionsgeschwindigkeiten mit einem geringeren Langfasereintrag erreicht werden als bei herkömmlichen Pressenkonzepten. In Konsequenz führt dies dazu, dass festigkeitssteigernde Langfasern mit volumensteigernden Kurzfasern ersetzt werden können. Des Weiteren wird in klassischen Pressenpartien zur Steuerung der Zweiseitigkeit häufig eine Legepresse eingesetzt. Dies führt, vor allem wenn die Legepresse bereits einer Schuhpresse folgt, meistens zu einem Verlust an spezifischem Volumen ohne jedoch zu einer nennenswerten Trockengehaltssteigerung beizutragen. Schlussendlich werden in der Single-NipcoFlex-



Presse hohe Spitzendrücke wie sie in reinen Walzennips auftreten, vermieden, was insgesamt eine volumenschonende Entwässerung gewährleistet.

Auf Grund der fehlenden Glättwirkung der Zentralwalze weist das unkalandrierte Papier von Single-Pressen höhere Rauigkeitswerte auf als das von konventionellen Pressen. Die höheren Rauigkeiten korrespondieren jedoch mit einem höheren Volumen. Die Volumenwerte des kalandrierten Papiers sind auf einem vergleichbaren Niveau wie bei konventionellen Pressenkonzepten. Diese werden jedoch bei einem höheren Trockengehalt nach Presse erreicht (Abb. 5).

Hinsichtlich Papierqualität spricht eine weitere Eigenschaft für die Single-NipcoFlex-Pressen. Auf Grund der Tatsache, dass der Schuhpressnip beidseitig befilzt ist und in beide Richtungen gleichmäßig entwässert, werden sehr gute Rauigkeitszweiseitigkeiten erzielt (Abb. 6). Dies ist insbesondere für Kopierpapier von entscheidender Bedeutung, da auf Grund der normalerweise geringen Kalandrierlasten nur wenig Potenzial zur Zweiseitigkeitskompensation im Kalendar selbst vorhanden ist.

### Gute Referenzen sind Garant für weiteren Erfolg

Die erfolgversprechenden Ergebnisse mit Single-NipcoFlex-Pressen veranlassten Voith, dieses Konzept als Kernbestandteil bei weiteren Papiermaschinenumbauten einzusetzen. Beim Umbau der Papiermaschine Merebank PM 31 entschied sich nach Ruzomberok PM 18 der Kunde Mondi Business Paper zum zweiten Mal für dieses Pressenkonzept, was der Beweis für das große Vertrauen des Kunden in diese Technologie ist. Die PM 31 in Merebank produziert ebenfalls hauptsächlich Kopierpapier. Sie ging im Herbst 2005 nach Umbau wieder in Betrieb. Ebenso im vergangenen Herbst trat noch eine weitere Single-NipcoFlex-Pressen, diesmal in den USA, ihren Dienst an.

Die positiven Erfahrungen von Ruzomberok PM 18 bezüglich Trockengehalt, Runnability und Papierqualität konnten an beiden Maschinen reproduziert werden. Abb. 7 zeigt eine Übersicht über alle Referenzen.

Das ursprüngliche Einsatzfenster dieses Pressenkonzeptes, das im Wesentlichen bei Umbauten für Kopierpapiermaschinen

**Abb. 6:** Entwicklung der Papierrauigkeit über einen Filzlebenszyklus.

— Oberseite  
— Unterseite

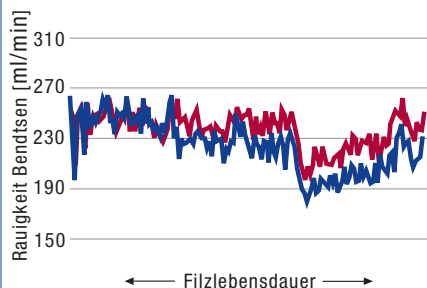
**Abb. 7:** Referenzen der Single-NipcoFlex-Pressen.

mit moderaten Geschwindigkeitssteigerungen gesehen wurde, konnte mittlerweile erheblich ausgeweitet werden. Voith sieht dieses Konzept als die bevorzugte Pressenpartie für Neuanlagen und Umbauten bei Kopier- bzw. holzfreien, ungestrichenen Papieren und Geschwindigkeiten bis maximal 1.500 m/min.

Voraussetzung für die hohen Produktionsgeschwindigkeiten ist jedoch ein ausreichendes Entwässerungs- und Festigkeitspotenzial im Rohstoff. Darüber hinausgehende Anforderungen erfordern den Einsatz einer Tandem-NipcoFlex-Pressen.

Der Einsatz der Single-NipcoFlex-Pressen für holzfreie, gestrichene Papiere wird ebenfalls untersucht. Die höheren Rohpapier-Rauigkeiten aus der Single-Pressen stellen jedoch bei den Oberflächenanforderungen von gestrichenen Papieren eine Herausforderung dar. Durch Optimierung des Filzdesigns und der Vorsatinage scheint jedoch auch ein Einsatz in diesem Bereich realistisch zu sein. Entsprechende Versuche und Entwicklungsarbeiten sind im Gange.

6



Maschine	Produkt	Siebbreite	Maximale Auslegegeschwindigkeit	Inbetriebnahme
Ruzomberok PM 18	Copy	7.300 mm	1.400 m/min	September 2003
Ledesma PM 1	Copy hf 60-140 g/m <sup>2</sup>	4.220 mm	1.000 m/min	Mai 2004
Merebank PM 31	Copy hf 60-100 g/m <sup>2</sup>	6.370 mm	1.300 m/min	September 2005
N.N. USA	hf 75-90 g/m <sup>2</sup>	9.500 mm	1.200 m/min	November 2005
Docelles PM 1	Copy hf 60-160 g/m <sup>2</sup>	4.350 mm	1.200 m/min	August 2006

7

## Voith Drive – Klein aber fein; die innovative Antriebslösung für wirtschaftlichere Papierproduktion



**Diethelm Beisiegel**

Papiermaschinen Grafisch  
diethelm.beisiegel@voith.com

**Der Voith Drive ist ein innovatives Antriebskonzept für Papiermaschinen, das für den Papierherstellungsprozess zahlreiche Vorteile bietet. Der Papierherstellungsprozess ist seit jeher sehr energieaufwendig, da die feuchte Papierbahn innerhalb von Sekunden entwässert, gepresst und getrocknet werden muss. Bei stetig steigenden Energiekosten sollten alle sich bietenden Energie-Einsparpotenziale genutzt werden, um die Papierproduktion wirtschaftlicher zu gestalten und dem Kostendruck standhalten zu können. Mit dem Voith Drive kommen Papierhersteller dem Wunsch nach energiesparender Papierherstellung ein großes Stück näher.**

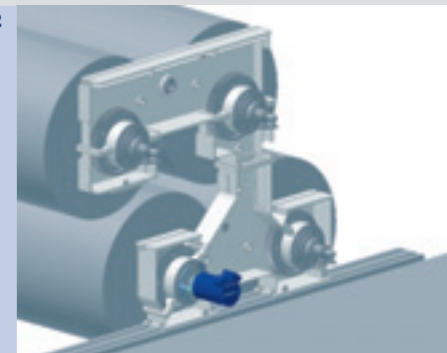
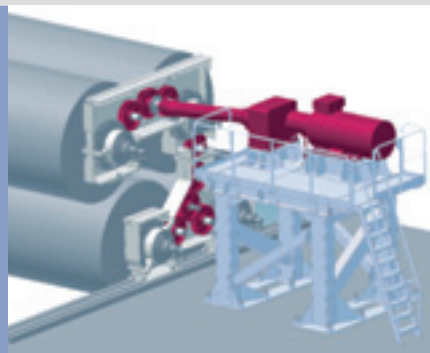
Bei Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu 2.000 m/min wird die Papierbahn über zahlreiche Walzen geführt, die von leistungskräftigen Motoren angetrieben werden müssen. Traditionell erfolgt die Kraftübertragung auf die Walzen mit Hilfe von mechanischen Antriebselementen wie Gelenkwellen, Getriebe und Kupplungen.

Der Voith Drive ist die Antriebslösung der Zukunft, da er die geforderten Eigenschaften an einen modernen Antrieb erfüllt, unter Wegfall aller bislang erforderlichen Antriebselemente.

Durch die kompakte Bauform des Voith Drive wird der Platzbedarf im Papiermaschinengebäude drastisch reduziert (Abb. 2 und 3).

Der Voith Drive wird einfach auf die Walzenzapfen aufgesteckt – und dies nicht nur auf der Triebseite der Papiermaschine wie dies beim traditionellen Antrieb der Fall ist. Der Voith Drive lässt sich auch auf Führerseite montieren. Dadurch ergeben sich flexible Montagekonzepte, so dass sich der Voith Drive auch ideal für Umbauten eignet. Er kann mit geringem Montageaufwand innerhalb kurzer Umbauzeiten montiert werden. Voith Drive ist universell einsetzbar und sorgt an allen Papier- und Breitstreckwalzen, in der Trockenpartie, im Kalandrier sowie bei Aufrollung und den Seilantrieben für die nötige Antriebsdynamik.

Die Voith Drive Motoren werden über einen geschlossenen Wasserkreislauf mit



**Abb. 1:** Voith Drive.

**Abb. 2:** Traditioneller Antrieb mit Radkasten, Gelenkwelle, Getriebe, Kupplung (rot).

**Abb. 3:** Voith Drive (blau).

**Abb. 4:** Kompakte Bauform, einfache Montage.

**Abb. 5:** Energie-Einsparpotenzial.

**Abb. 6:** LEIPA-Schwedt PM 4, Janus MK 2 Kalander.

vorgeschaltetem Schmutzfilter und Förderpumpe temperiert. Das führt zu hohen Leistungsdichten. Selbst der Dauerbetrieb bei Kriechgeschwindigkeiten ist damit problemlos möglich (Abb. 4).

Durch den Wegfall der Getriebe und Radkästen ergibt sich mit Voith Drive ein bis zu 5 % höherer Gesamtwirkungsgrad, so dass der Energieverbrauch der Papiermaschine erheblich reduziert wird. Doch nicht nur die Energiekosten lassen sich durch den Einsatz des Voith Drive reduzieren. Auch Betriebskosten für Wartung und Lagerhaltung sinken, da verschleißintensive Zahnräder der Vergangenheit angehören und der Ersatzteilbestand durch den Wegfall der mechanischen Antriebselemente optimiert werden kann (Abb. 5).

Unter Kostenaspekten ist der Voith Drive also die richtige Wahl, doch auch hinsichtlich Umweltaspekten und Arbeitsumfeld für das Bedienpersonal an der Papiermaschine ergeben sich handfeste Vorteile.

Durch die Ölschmierung der Zahnräder traten beim traditionellen Antrieb vor allem bei älteren Papiermaschinen häufig unerwünschte Ölaustritte und -verluste auf, die zu Verschmutzungen an der



Papiermaschinenstuhlung führten. Da der Voith Drive auf Zahnräder verzichtet, ist eine Ölschmierung nicht erforderlich und das Problem der Ölleckagen wird eliminiert. Dadurch lassen sich nicht nur Kosten für den erhöhten Ölbedarf sparen, es verbessert sich auch die Umweltbilanz der Papiermaschine.

Neben diesem Umweltaspekt bietet der Voith Drive auch für das Bedienpersonal an der Papiermaschine deutliche Vorteile. Im Papiermaschinengebäude sind die Arbeiter einer erheblichen Lärmbelastung ausgesetzt. Durch die spielfreie Kraftübertragung ohne mechanische Antriebselemente sorgt der Voith Drive für bessere Laufeigenschaften der Papiermaschine und der Lärmpegel im Papiermaschinengebäude sinkt deutlich wahrnehmbar.

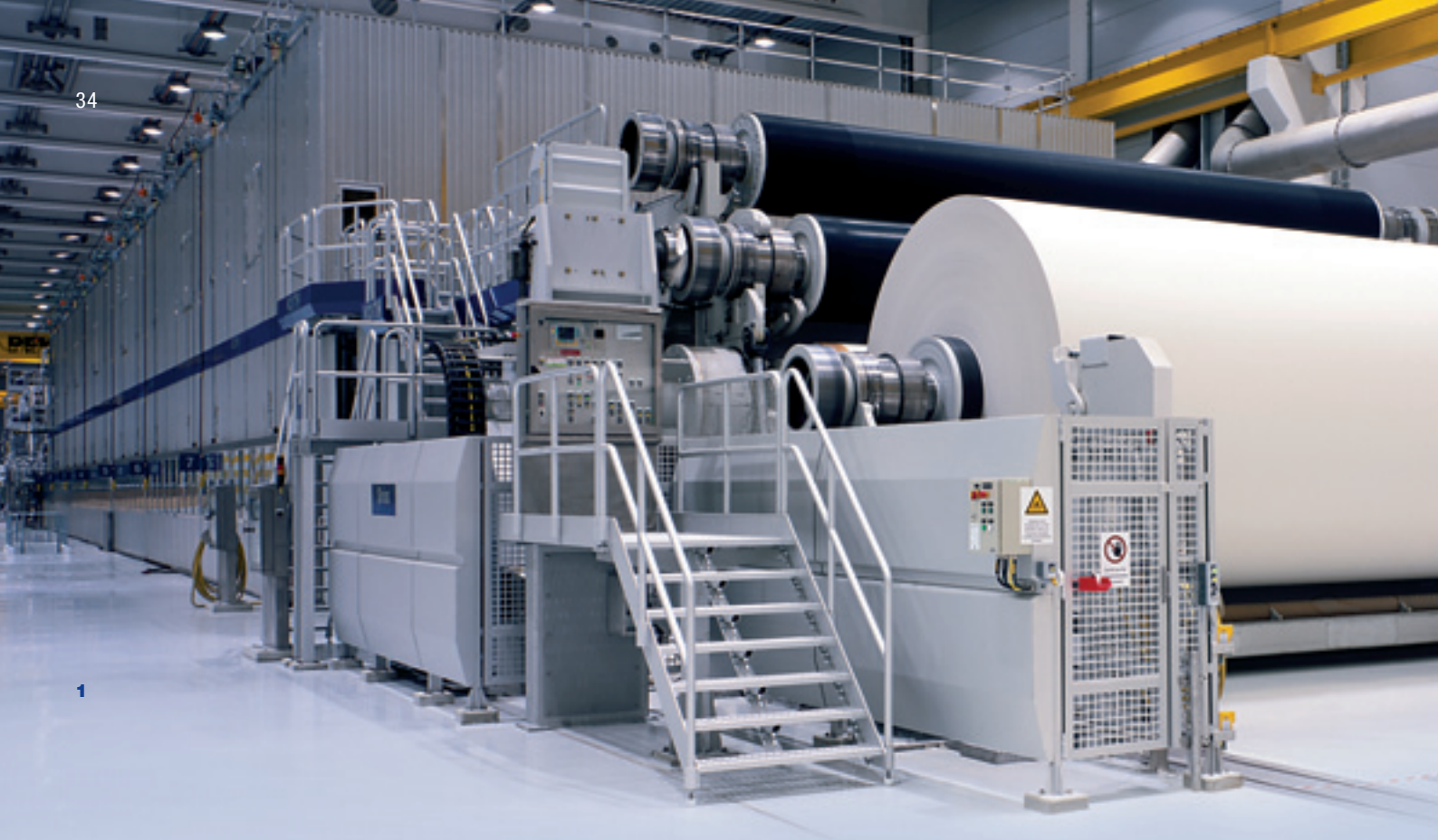
Voith Drive überzeugt durch beste Referenzen. Das Antriebskonzept läuft seit dem Jahr 2000 erfolgreich in vielen Papiermaschinen, Streichmaschinen und Umrollern weltweit, so dass bis heute mehr als 300 Voith Drive Motoren verkauft wurden. So sorgen beispielsweise 30 Voith Drive Motoren unterschiedlichster Leistung bei der LEIPA-Schwedt PM 4 für die notwendige Antriebsdynamik und steigern den Gesamtwirkungsgrad dieser hochmodernen LWC-Produktionslinie (Abb. 6).

Kurzum: Der Voith Drive ist unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten die Antriebslösung der Zukunft und hat sich weltweit erfolgreich in der Praxis bewährt.

Weitere Informationen unter: [www.voithdrive.voithpaper.de](http://www.voithdrive.voithpaper.de)

<p><b>5</b></p> <p><b>Asynchronmotor mit Getriebe</b>                  100 kW                  1.450 U/min                  Wirkungsgrad Motor: 94 %                  Wirkungsgrad Getriebe: 96 %  <b>Gesamtwirkungsgrad: 90 %</b></p>	<p><b>90 %</b></p> <p>Asynchronmotor mit Getriebe</p>	<p><b>95 %</b></p> <p>Voith Drive</p>	<p><b>5% Energieeinsparung</b></p>
			<p><b>Voith Drive Motor</b>                  100 kW                  4.750 Nm                  200 U/min</p> <p><b>Gesamtwirkungsgrad: 95 %</b></p>
			<p>5 kW · 8.550 h/a = 42.750 kWh/a</p>





## RollMaster – neue Möglichkeiten für Optimierung und Troubleshooting an Wickelaggregaten

Änderungen im Papierherstellungsprozess und gestiegene Anforderungen bezüglich der Qualität und des Wirkungsgrades haben sich in den letzten Jahren auch auf die Funktion von Wickelaggregaten ausgewirkt. Dank prozesstechnischer Verbesserungen können die bisherigen Offline-Veredelungsstufen (Streichen, Glätten) online durchgeführt werden, wodurch sich die Anzahl der Wickelaggregate in Papiermaschinenbreite erheblich reduziert hat. Moderne Online Wickelaggregate, wie der Sirius, sind heute Industriestandard (Abb. 1).

Im gleichen Zuge haben geänderte Papiereigenschaften, wie reduzierte Glätte, zusammen mit schnelleren Maschinengeschwindigkeiten die Wickelbarkeit verschlechtert. Eine erhöhte Dichte sowie größere Tambourdurchmesser haben eine erhebliche Steigerung der Papierbelastung im Tambourkern zur Folge. In Verbindung mit der Erhöhung der Lagenzahl besteht eine größere Wahrscheinlichkeit für Lagenverschiebungen (Wickelfehler). Durch die Reduzierung der Aufrollstationen und verbesserte Maschinenkonzepte kann die Gesamtausschussmenge pro Tag reduziert werden.



**Dr. Jörg Maurer**

Papiermaschinen Grafisch  
joerg.maurer@voith.com



**Josef Wigand**

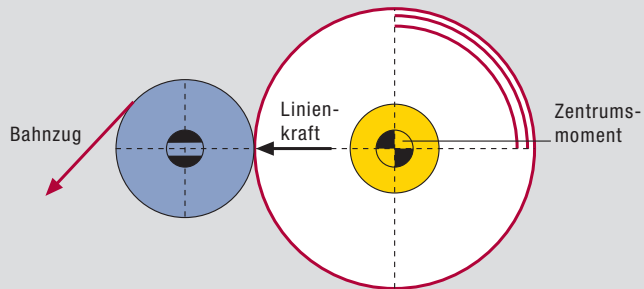
Automation  
josef.wigand@voith.com



**Abb. 1:** Moderne Online Wickelaggregate, wie der Sirius, sind heute Industriestandard.

**Abb. 2:** Wickelparameter.

**Abb. 3:** Daten aus dem Qualitätsleitsystem.



**RollMaster – das Tool zur Optimierung**

Um den Prozessablauf der Papiermaschine transparenter zu gestalten, wird für die dauerhafte Kontrolle der unterschiedlichen Wickel- und Prozessparameter sowie von Veränderungen während der Produktion ein Analysewerkzeug benötigt. Daher hat Voith den RollMaster, ein Automatisierungstool zur Analyse und Messung sämtlicher, die Wickelqualität beeinflussender Parameter entwickelt. Anwendung findet der RollMaster neben maschinenbreiten Aufrollungen (Papier- und Streichmaschinen, Umroller) auch an Rollenschneidern. Er kommt in Neuanlagen zum Einsatz, kann aber auch an bestehenden Maschinen nachgerüstet werden.

**Funktionen**

Die Wickelqualität am Roller wird durch verschiedene Parameter beeinflusst. Am RollMaster werden die Wickelparameter Linienkraft, Zentrumsmoment und Bahnzug (Abb. 2) als frei programmierbare Sollkurven über dem Durchmesser vorgegeben.

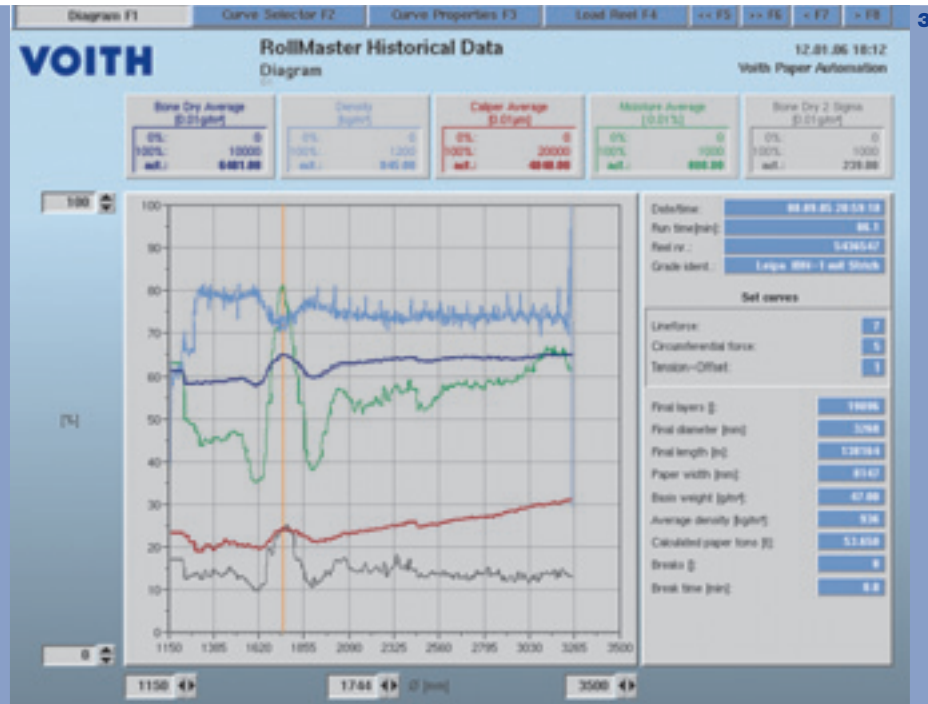
Die Besonderheit des Systems besteht darin, dass sämtliche für den Betrieb des Wickelaggregats relevanten Daten erfasst

und zusammen auf einer einzigen Plattform dargestellt werden:

- Tambourdaten (Dichte, Durchmesser, Laufmeter)
- Antriebe (Momente, Drehzahlen, Zugregler)
- Linienkraftsystem (Drücke, Schlittenpositionen, Winkel)

- Binärsignale zur Überwachung der Sequenzen.

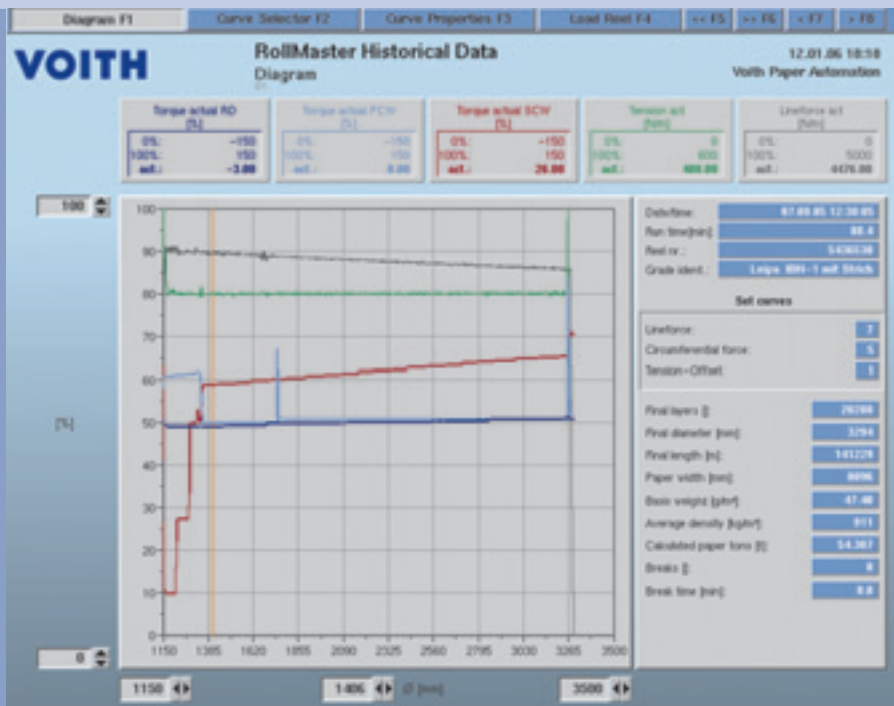
Neben den reinen Daten der Maschinensteuerung werden auch prozessrelevante Daten wie statistische Größen (Verlustzeiten, Produktionsmengen) und Qualitätsdaten erfasst. Abb. 3 zeigt Daten aus dem Qualitätsleitsystem.



2

3

Abb. 4: Wickelparameter/Sollkurven.



Darüber hinaus werden die über Sensoren in der Feldperipherie gemessenen Daten sowie Informationen aus anderen Systemen herangezogen (z.B. Antriebssteuerung oder Qualitätsleitsystem). Insgesamt stehen ca. 300 Kanäle zur Datenerfassung zur Verfügung. Bei Bedarf kann über eine Grenzwertüberwachung eine Alarmierung erfolgen. Die Erfassung der Daten erfolgt in Echtzeit. Lediglich Signale vom Prozessleitsystem werden um deren Zykluszeit verzögert.

Sämtliche pro Tambour gemessenen Daten werden neben der Online-Visualisierung auch auf zweierlei Art abgespeichert:

- lagenabhängig (Messungen werden durch eine konfigurierbare Lagenanzahl gemittelt, typischerweise 10-30 Lagen) und

- zeitabhängig (hochauflösend im Millisekunden-Bereich).

So werden die Wickelergebnisse der Anlage jederzeit und vollständig über Jahre hinweg dokumentiert. Beim Auftreten einer Störung erleichtert dies die Ursachenfindung entsprechend verschiedenartiger Probleme, die an einem Wickelaggregat auftreten können.

### Bedienung

Die Visualisierung im RollMaster erfolgt über Multi-Window-Technik. Drag-and-Drop-Funktionen unterstützen die Bedienung, einschließlich der Erstellung frei konfigurierbarer Sollkurven (Abb. 4). Die einzelnen Schritte, Bedien- und Analysemöglichkeiten können intuitiv erfasst werden.

## Vorteile in der Bedienung

### Remote-Zugriff

Sämtliche Funktionen (Bedienung, Parametrierung, Installation) sind über Fernzugriff steuerbar. Mit Hilfe der durch DFÜ (Daten-Fern-Übertragung) gebotenen Möglichkeiten können Störungen vom Voith-Firmenstandort aus analysiert werden. Zur Erleichterung der Ferndiagnose tragen die schnellen VPN-Verbindungen bei. Sie lassen keinen Geschwindigkeitsunterschied zwischen der Lade- und Aufbauzeit der Bilder am Maschinenrechner und dem über DFÜ verbundenen Rechner erkennen. Ein Vorteil des Remote-Zugriffs ist die Tatsache, dass zur Fehlersuche und Lösungsfindung für jeden Bereich die entsprechenden Spezialisten einbezogen werden können.

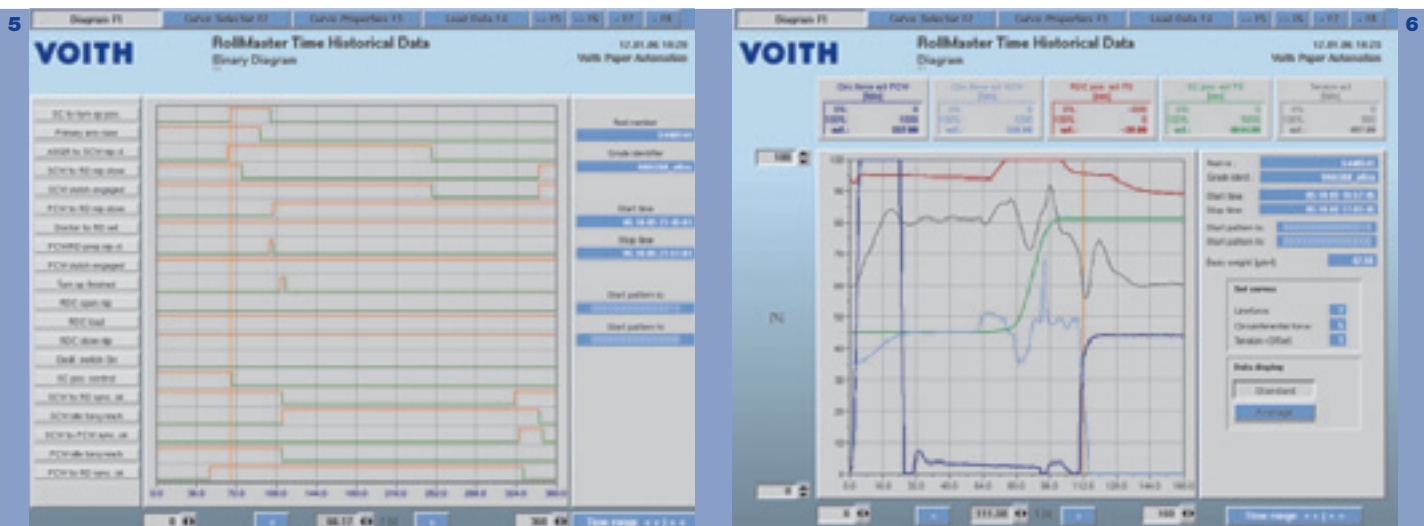
### Inbetriebnahme

Treten bei der Inbetriebnahme Wickelfehler auf ist die Fehlersuche äußerst zeitraubend und Fehler sind sehr schwierig zuzuordnen. Denn meistens wird die Papiermaschine und der Antrieb mit Motoren, Frequenzumrichtern und Antriebssteuerungen von unterschiedlichen Herstellern geliefert. Dies hat insbesondere bei der automatischen Tambourwechselfolge personal- und kostenintensive Einsätze bei der Optimierung nach einer Inbetriebnahme zur Folge.

RollMaster als Diagnosetool ermöglicht es, den Fehler schnell auffindig zu machen. Denn mit Hilfe der Schnellschreiberfunktion des RollMasters ist es vom ersten Moment der Inbetriebnahme an möglich, Details in der Antriebssteuerung zu überwachen und Optimierungen sofort zu veranlassen, solange noch entsprechendes Fachpersonal vor Ort ist.

**Abb. 5:** Zeitschreiber – Binärsignale.

**Abb. 6:** Messhistorie – Rückverfolgung von Veränderungen im Prozessablauf.



### Optimierung und Troubleshooting

Durch die hochauflösende Messung und Datenspeicherung ergeben sich diverse Möglichkeiten für den Benutzer des Roll-Masters, die mit anderen Systemen nicht in diesem Umfang möglich sind.

Die Echtzeit-Erfassung und Speicherung der Binärsignale der Ablaufsteuerung ermöglicht die Durchführung einer Diagnose und Kontrolle beim Auftreten von Veränderungen innerhalb des Sequenzablaufs.

In **Abb. 5** werden Binärsignale im Zeitschreiber gezeigt. Auf diese Weise können auch Effekte wie zum Beispiel flackernde Signale entdeckt werden.

Durch die Echtzeit-Erfassung von Analogsignalen (**Abb. 6**) können außerdem Effekte untersucht werden, die in der Auflösung von DCS-Trends verlorengehen, wie beispielsweise Einbrüche im Bahnzugverlauf beim Tambourwechsel. Durch

die hohe Auflösung ist auch die Analyse höherfrequenter Schwingungen (z.B. Hydraulik, Antriebe) möglich. Beide Signalarten (analog und binär) können zusammen auf einem Diagramm dargestellt werden.

Freie Kanäle im System können für beliebige Signale benutzt werden. So wurden schon Signale von anderen Maschinenteilen, bei denen relativ schnelle Vorgänge wichtig sind, zur Problemanalyse im Roll-Master aufgelegt (zum Beispiel Bahnzugleistungswerte von Online-Coatern oder -Kalendern bei Aufführproblemen oder Abrissen beim Schließen von Nips). Alle Kanäle sind frei konfigurier- und parametrierbar (Signalname, -einheit und -bereich).

Beim Auftreten von Wickelproblemen ist durch die Verfügbarkeit von Maschinendaten und Daten aus dem Qualitätsleitsystem auf einer Plattform eine einfachere Korrelation zwischen Problemen in der Maschinensteuerung und im Papierprofil möglich.

Die automatische sortenabhängige Vorgabe von Sollkurven garantiert die korrekte Auswahl der Maschinenparameter für eine optimale Wickelhärte und minimiert die Wahrscheinlichkeit einer falschen Parameterauswahl. Durch die Speicherung all dieser Daten über einen langen Zeitraum hinweg ist der Aufbau von wickeltechnologischem Know-how gewährleistet.

### Zusammenfassung

Technologische Änderungen sorgen für eine wachsende Bedeutung der Steuerung der Wickelparameter und der Diagnose an Wickelaggregaten. Mit Hilfe des Roll-Masters ist der Papiermacher zum einen in der Lage, die auf die Anforderungen der jeweiligen Papiersorte optimierten Wickelparameter zu verwenden und zum anderen kann er bei Veränderungen innerhalb des Herstellungsprozesses sowie bei Störungen die daraus resultierende Ausfallzeit der Maschine minimieren.

## Voith Paper Rolls – Zuverlässigkeit, Sicherheit, Flexibilität und Schnelligkeit



Voith hat sich weltweit immer wieder mit Innovationen bei Papiermaschinen, leistungssteigernden Komponenten und umfassendem Service-Know-how der Papierindustrie verpflichtet. Voith Paper Rolls ist eine der sieben vernetzt arbeitenden Voith Paper Divisionen und der weltweite Walzen-Spezialist für die gesamte Papierindustrie, sowohl für grafische Papiere, Spezialpapiere, Tissue als auch Karton und Verpackungspapiere. Aber was heißt Walzen-Spezialist nun ganz genau? Um dieser Frage auf den Grund zu gehen, haben wir Herrn Andreas Endters, Executive Vice President der Voith Paper Rolls Division gebeten uns einige Fragen zu beantworten.

Division Head  
**Andreas Endters**  
Executive Vice President  
Voith Paper Rolls

*Welches Leistungsspektrum stellt Voith Paper Rolls der Papierindustrie zur Verfügung?*

**Andreas Endters:** Voith Paper Rolls liefert für die Papierindustrie alle Walzentypen, leistungsfähige Walzenbezüge und -beschichtungen, Tissue-Zylinderservice sowie den kompletten mechanischen Walzenservice in unseren weltweiten Service Centern oder auch direkt vor Ort an der Papiermaschine.

*Voith Paper Rolls produziert und liefert Walzen für alle Papiermaschinen?*

**Andreas Endters:** Ja, die Herstellung von zuverlässigen Saug-, Press-, Leitwalzen, Trockenzylindern und Tambouren für alle Papiermaschinentypen ist unser Geschäft. Die optimale Auslegung, Konstruktion und Fertigung aller Walzen orientiert sich am jeweiligen Einsatzfall und berücksichtigt dabei die neuesten Entwicklungen und Erfahrungen aus Neuanlagen

und Umbauten. Optimierungen an vorhandenen Walzen bilden die Basis für eine gesteigerte Effizienz der Papiermaschine und reduzieren Instandhaltungsaufwendungen.

*In der Papierindustrie sind viele Walzenbezüge von Voith Paper Rolls im Einsatz und in dieser twogether Ausgabe werden wieder Innovationen im Bereich Walzenbezüge vorgestellt.*

**Andreas Endters:** Die innovativen Voith Paper Rolls Walzenbezüge und -beschichtungen setzen Maßstäbe in allen Anwendungen und führen zu Verbesserungen in den unterschiedlichsten Bereichen der Papiermaschine.

Beispielsweise kann die Bahnabgabe verbessert werden, die Zugkräfte verringert und eine höhere und konstantere Entwässerungsleistung wird gesichert. Zudem wird ein gleichmäßiger Strich- und Leim Auftrag gewährleistet sowie ein optimales





Kalandrierergebnis erreicht. All dies ist nur mit einer optimal abgestimmten Walzenbezugstechnologie möglich.

Innovationen für die Papierindustrie sind nur möglich, wenn sich die Entwicklungsingenieure, Technologen und Experten der einzelnen Voith Paper Divisionen zusammenschließen und als Team fungieren. Ein sehr gutes Beispiel für ein erfolgreiches Teamwork ist unsere Solar Generation, die neuen Polyurethanwalzenbezüge für Press- und Saugpresswalzen.

*Desweiteren ist Voith Paper Rolls auf den Tissue-Zylinderservice spezialisiert. Die neuartige Schleiftechnologie „VRG“, die in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut entwickelt wurde, ist ja gerade mit dem Fraunhofer Forschungspreis ausgezeichnet worden.*

**Andreas Endters:** Gut, dass Sie das ansprechen, Virtual Reference Grinding (VRG) ist eine revolutionäre Innovation,

durch welche die Schleifqualität bei minimiertem Materialabtrag erheblich steigt und durch eine bis zu 30% kürzere Stillstandszeit erhebliche Kosteneinsparungen möglich sind. Im Tissue-Zylinderservice wird der Service an Krepp- und Glättzylindern durchgeführt, der neben dem Schleifen die Inspektion und Diagnose sowie Reparaturen und das Beschichten von Zylindern mit neuester Technologie beinhaltet. Diese Arbeiten werden von erfahrenen Spezialisten durchgeführt, die mit den sensiblen Sicherheitsbestimmungen für Druckbehälter bestens vertraut sind.

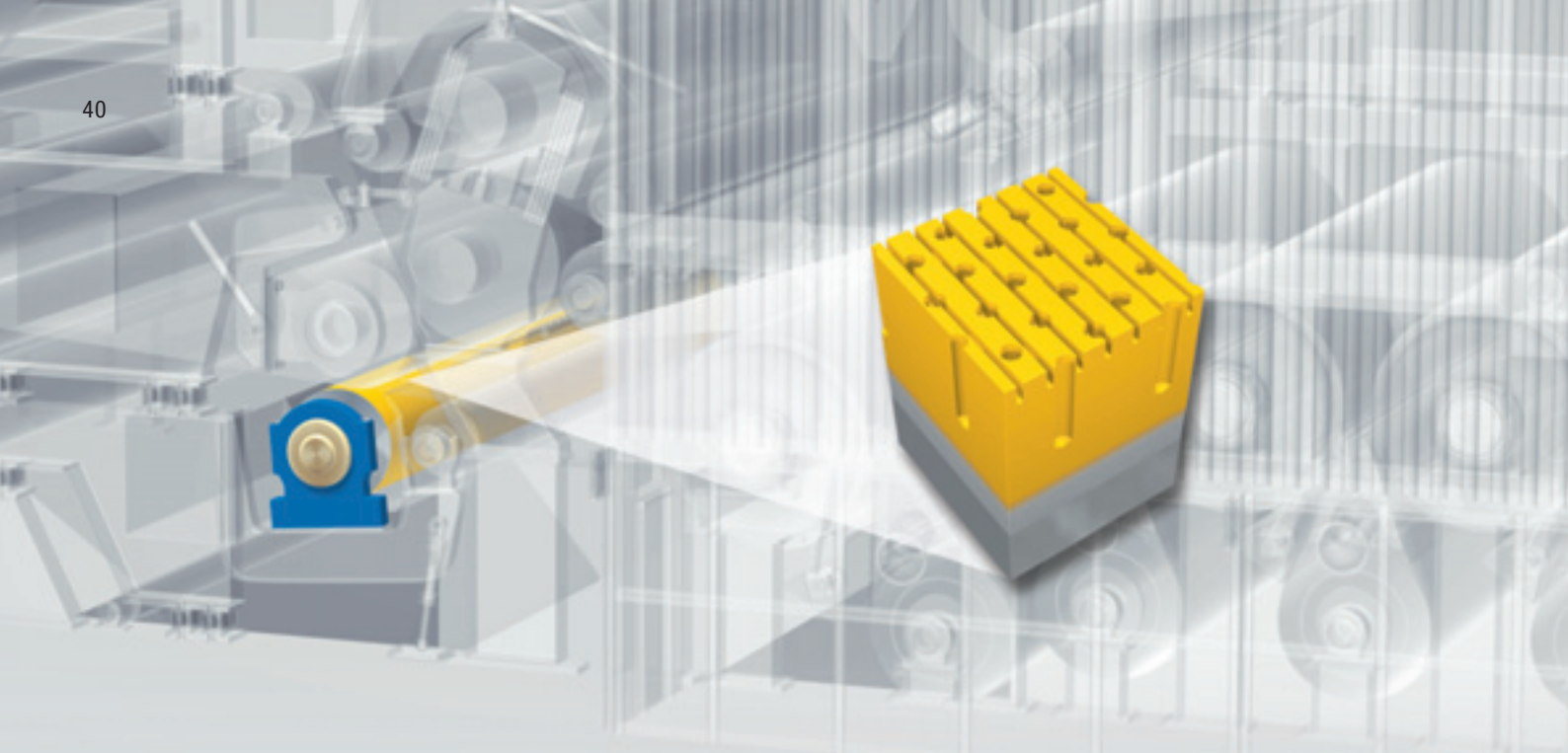
*Arbeitet Voith Paper Rolls weltweit?*

**Andreas Endters:** Sicher! Wir haben weltweit 26 Voith Paper Rolls Service Center. In jedem einzelnen Service Center sowie auch bei unseren Einsätzen vor Ort haben Zuverlässigkeit, Sicherheit, Flexibilität und Schnelligkeit absolute Priorität – 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr – und das ist kein leeres Versprechen.

*Welche Dienstleistungen werden in diesen Service Centern angeboten?*

**Andreas Endters:** Die Techniker von Voith Paper Rolls sind ein Team aus erfahrenen Spezialisten und können in unseren regionalen Service Centern – unabhängig vom Hersteller und Typ – jede Walze überholen und umbauen. Der Vor-Ort „Field Service“ umfasst schnellen und sicheren Walzenwechsel, zuverlässige Reparaturen direkt an ihrer Papiermaschine, Trockenzylinderservice wie Schleifen, Beschichten und mechanische Bearbeitungen inklusive Auswuchten von kompletten Trockengruppen.

*Herr Endters, vielen Dank für das interessante Gespräch.*



## Product Launch der neuesten Polyurethan-Bezugsgeneration von Voith Paper Rolls

**Voith Paper Rolls, der unerreichte Technologieführer bei Polyurethanwalzenbezügen, stellt Solar, eine neue Generation von hochwertigen Polyurethanwalzenbezügen, vor. Die Bezüge der Solar-Serie haben verbesserte Eigenschaften gegenüber den vorhergehenden Polyurethan-generationen und bieten dem Papiermacher klare Vorteile.**



**Paul McCarten**

*Rolls*  
[paul.mccarten@voith.com](mailto:paul.mccarten@voith.com)

Walzenbezüge übernehmen in der Pressensektion einer Papiermaschine vielfältige Aufgaben. Zusammen mit dem Korrosionsschutz des Kerns und einer ökonomischen erneuerbaren Oberfläche, halten Walzenbezüge bei lokalen Abweichungen der Papierbahndicke oder der Filzverdichtung den Druck im Nip gleichmäßig. Außerdem werden die negativen Auswirkungen von Bombierungsabweichungen abgeschwächt. Durch den Einsatz von Walzenbezügen ist die Anwendung höherer Linienlasten bei gleichbleibendem Maximaldruck, und damit ein höherer Pressimpuls und eine längere Verweilzeit im Pressspalt erzielbar.

Um den vollen Funktionsumfang effektiv zu gewährleisten, benötigen Walzenbezüge hohe Abriebbeständigkeit, Härtestabilität und eine dauerhafte Bindung. Hochleistungs-Polyurethanwalzenbezüge erfüllen diese Anforderungen. Die Kombi-

nation von Abriebbeständigkeit, Festigkeit und Lebensdauer machen sie zum idealen Press- und Saugpresswalzenbezug für anspruchsvolle Papiermaschinen.

Voith Paper Rolls ist der unangefochtene Technologieführer seit Beginn des Einsatzes von Polyurethanbezügen in Papiermaschinen. Die ständigen Bemühungen von Voiths Forschungs- und Entwicklungsingenieuren, Wissenschaftlern und Technologen haben mehrere Generationen von Polyurethanprodukten hervorgebracht, jede mit ihren speziellen Neuerungen. Heute sind G2000, Aqualis, PolyDyne und PolyMax die Standardbezüge der Industrie für anspruchsvolle Anwendungen in Pressen-, Saugpressen- und Filmpressenpositionen.

Die Solar Serie, SolarPress für Presswalzen und SolarFlow für Saugpresswalzen fußt auf dem Erbe dieser technologischen

Innovationen. Sie wurde für hoch anspruchsvolle Pressenanwendungen entwickelt und bietet überragende Eigenschaften im Vergleich zu anderen Produkten. Diese Weiterentwicklungen haben sich in zahlreichen Feldversuchen in Europa und Nordamerika bewiesen.

Solar verbindet die herausragenden Eigenschaften der Funktionsschicht mit dem Voith-eigenen AST-Bindesystem zu einem Bezug mit konkurrenzloser Leistungsfähigkeit, Verlässlichkeit im Einsatz und Lebensdauer. Das AST-Bindesystem ist nun seit vielen Jahren durch seine einzigartige hydraulische Stabilität und Langlebigkeit etabliert. Viele Papierfabriken, die durch Ausfälle konventioneller Polyurethanbezüge in der Vergangenheit wieder auf die Stahlfahrweise bei Saugwalzen zurückgegriffen haben, nutzen nun die Vorteile des hervorragenden AST-Systems durch den Einsatz von Aqualis-Bezügen.

Einige Eigenschaften, die in der Solar-Serie aus vorangegangenen Bezugssystemen weiterentwickelt wurden, sind die Hydrolysebeständigkeit und die dynamische Leistungsfähigkeit. Im heißen und nassen Umfeld der Pressensektion oder in Leimpresen absorbieren Polyurethanbezüge Wasser. Abhängig von der Einsatz-

temperatur und den verwendeten Chemikalien können Walzenbeschichtungen erweichen. Labortests an Solar-Walzenbezügen haben seine deutliche Überlegenheit in der Hydrolysebeständigkeit zu bisher erhältlichen Produkten bewiesen.

Abb. 1 zeigt die Veränderung der Reißfestigkeit einiger 10 P&J Polyurethan-Presswalzenmaterialien unter dem Einfluss von heißem Wasser. Die herausragende Hydrolysebeständigkeit der Solar-Polyurethan-Funktionsschicht wird hier deutlich. Das Material hält seine Festigkeit und Härte in einem Umfeld, in dem andere Produkte signifikant abbauen und erweichen.

Diese herausragende Materialstabilität resultiert in geringer Erweichung der Funktionsschicht und in der Folge in ausgezeichneter Formbeständigkeit der Rillen beim Einsatz in der Papiermaschine. Der Bezug behält so seine Eigenschaften während des Einsatzes in der Maschine und bietet optimale Leistungsfähigkeit über die gesamte Laufzeit.

Solar zeichnet sich auch durch hohe Abriebbeständigkeit aus, welche sie über die Laufzeit dank der hervorragenden Hydrolysebeständigkeit beibehält. Abb. 2 zeigt die Abriebbeständigkeit von Solar bei ei-

Abb. 1: Aufrechterhaltung der Reißfestigkeit.

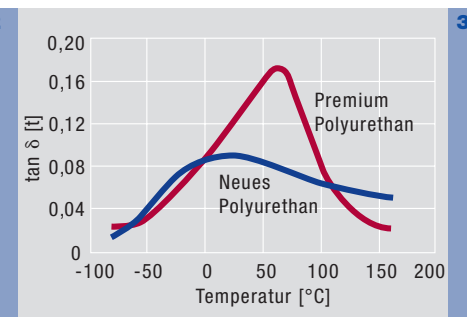
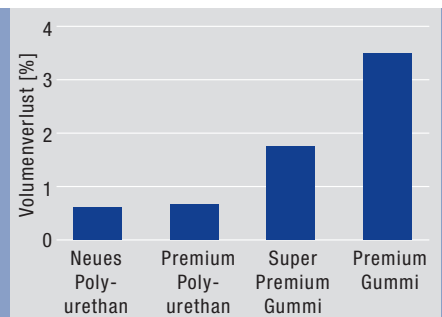
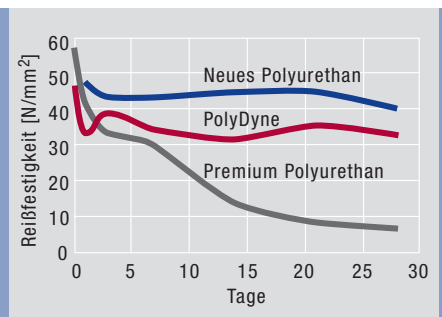
Abb. 2: Abriebbeständigkeit.

Abb. 3: Materialhysterese.

ner Härte von 15 P&J im Vergleich mit anderen Materialien. Solar ist nicht nur vorangegangenen Generationen von Gummibezügen überlegen, sondern ebenso hochwertigen Polyurethanbezügen.

Die herausragenden Eigenschaften des Bezugsmaterials bewähren sich in den verschiedensten Anwendungen in der Papiermaschine. Bei Presswalzen kann aufgrund der Formbeständigkeit und hydraulischen Stabilität die offene Fläche des Bohrschemas für bessere Wasserabfuhr erhöht werden. Die hohe Abriebbeständigkeit der Solar-Serie sorgt für ausgezeichnete Profilstabilität, minimiert Rillenverformungen und Bohrlochabflachen und ermöglicht so die effiziente Entwässerungsleistung des Bezuges über verlängerte Laufzeiten aufrecht zu erhalten. Der Papiermacher profitiert vom ersten Tag des Einsatzes von Solar von der überragenden Leistung des Bezuges, welche über die gesamte Laufzeit beibehalten wird.

Elastomerbezüge werden in der Pressenpartie zyklischen Belastungen ausgesetzt, welche eine hohe Beanspruchung für das Material darstellen. Während der Bezug im Nip periodisch be- und entlastet wird, wird diese Arbeit im Material teilweise in



**Abb. 4:** SolarFlow Saugpresswalzenbezug.

**Abb. 5:** Endoskopie.

Wärme umgewandelt, die im Elastomer verbleibt. Je niedriger die Hysterese – der  $\tan \delta$  – eines Materials ist, desto geringer ist der Energieanteil der in Wärme umgewandelt wird und umso kühler läuft der Bezug. Materialien mit zu hoher Hysterese sind für hoch belastete, schnell laufende Anwendungen ungeeignet. Wie in **Abb. 3** zu sehen ist, besitzt Solar bessere dynamische Eigenschaften als andere Polyurethane. Solar erreicht die dynamische Leistungsfähigkeit von G2000, dies jedoch auch bei höheren P&J Werten. Die Vorteile dieser überragenden dynamischen Eigenschaften können in verschiedener Weise genutzt werden. Solar ist sowohl in hydraulisch anspruchsvollen Positionen in graphischen Papiermaschinen als auch teilweise sogar ungekühlt in Verpackungspapiermaschinen sehr erfolgreich im Einsatz.

Kunden erwarten sich in den verschiedensten Anwendungsbereichen signifikante Vorteile von Solar, so z.B. im Einsatz als gerillte und blindgebohrt-gerillte Presswalze in graphischen Maschinen und als blindgebohrt-gerillte Presswalze in Verpackungs- und

Zellstoffmaschinen. Die Vorteile können anhand einiger Beispiele aufgezeigt werden.

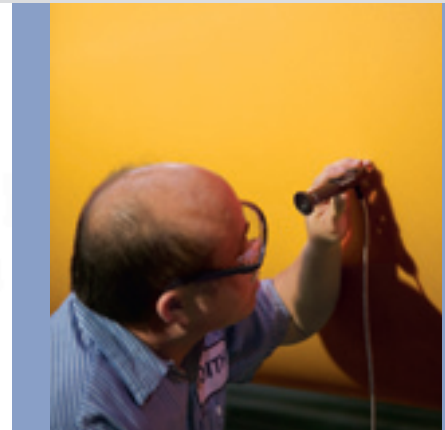
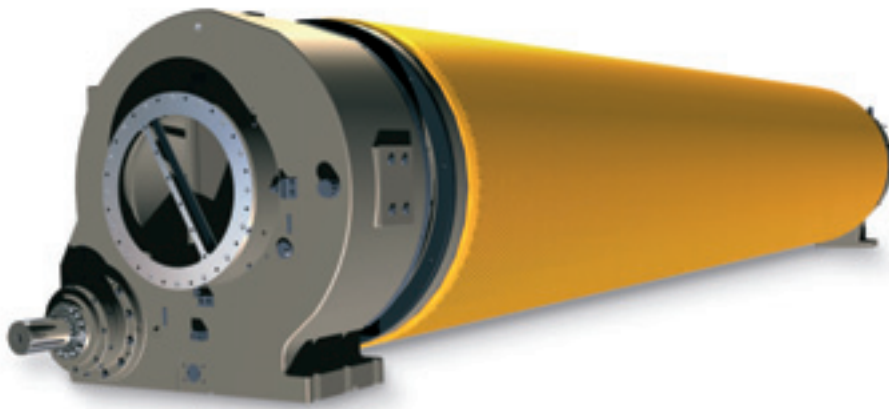
#### **SolarPress, der neue Polyurethanwalzenbezug für Presswalzen.**

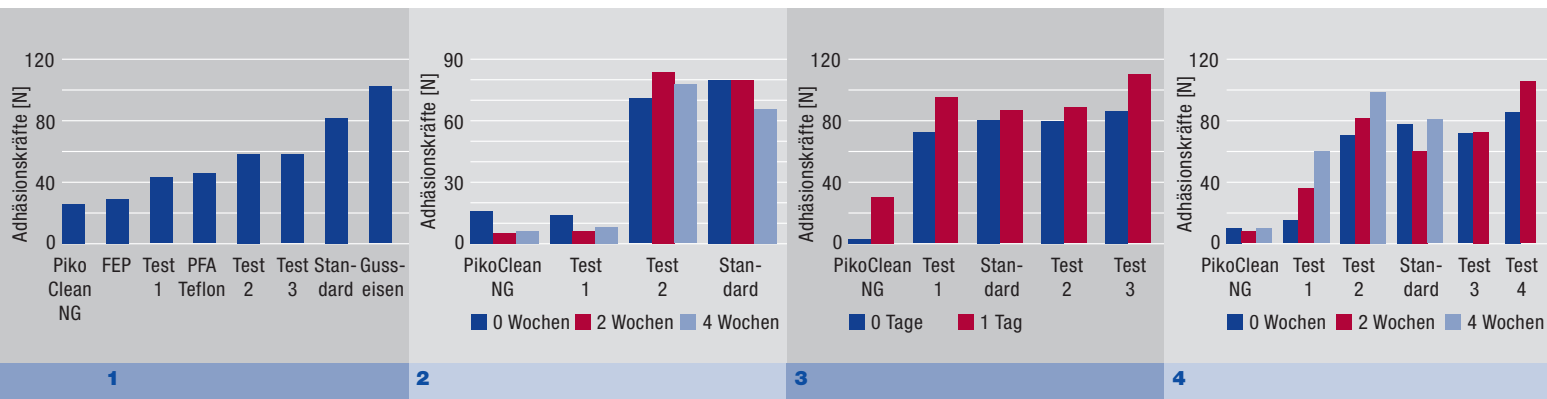
Ein Hersteller von Linerboard in Nordamerika hatte Probleme mit häufigen Bezugsausfällen auf hochbelasteten Pressen („LNP’s“), die als eine der kritischsten Positionen in Papiermaschinen gelten. Bezüge in dieser Position fallen früher oder später unweigerlich aus. Ein typischer Ausfallgrund war bisher z.B. der starke Abrieb an Gummiwalzenbezügen. Ungleichmäßige Abarbeitungen führten zu lokalen Überlastungen im Nip und in weiterer Folge zu Ablösungen der Funktionsschicht. Die herausragenden Eigenschaften von SolarPress erlaubten jedoch den Einsatz von Polyurethan in dieser Position ohne Wasserkühlung. In beiden Positionen laufen nun Polyurethanbezüge zur vollsten Zufriedenheit des Kunden. Durch den Lauf ohne Kühlung ergibt sich für den Betreiber zusätzliches Einsparungspotenzial.

#### **SolarFlow, der neue Polyurethanwalzenbezug für Saugpresswalzen**

Ein österreichischer Testliner Produzent verzeichnete aufgrund des chemischen Umfeldes und des enormen Dampflevels einen hohen Abrieb des blindgebohrten Polyurethanwalzenbezuges (weniger als 4 Monate Laufzeit). Mit dem Einsatz von Aqualis konnte die Laufzeit auf 6 Monate erhöht werden. Laufzeiten von mehr als 12 Monaten konnten nur durch den Einsatz von SolarFlow realisiert werden. Die Walzenoberfläche sah trotz der sehr langen Laufzeit immer noch besser aus, als die von vergleichbaren Walzenbezügen, die allerdings nur 2 Monate im Einsatz waren.

Voith setzt sein Know-how in der Papierherstellung durch kontinuierliche Forschung und Entwicklung in Produktinnovationen um. Mit der Solar-Serie haben wir unsere neueste Polyurethan-Produktlinie auf den Markt gebracht, um die ständig steigenden Anforderungen unserer Kunden an die Leistungsfähigkeit der Bezüge zu erfüllen.





## Die neue Non-Stick-Beschichtung von PikoTeknik



**Ingmar Vesterlund**

*Rolls*  
[ingmar.vesterlund@pikoteknik.com](mailto:ingmar.vesterlund@pikoteknik.com)

Die außergewöhnliche Beständigkeit gegen Chemikalien, Korrosion und Hitze der beschaberbaren PikoClean NG Beschichtung wurde sowohl im Labor als auch unter realen Bedingungen in der Papierproduktion überprüft. Die Beschichtung kann auf Trocken- und Kühlzylinder sowie auf Leitwalzen eingesetzt werden.

Die Entwicklung der PikoClean NG Beschichtung wurde erst durch die neuesten Fortschritte in der Materialtechnologie möglich. Mit Hilfe der neuen Beschichtungstechnologie ist PikoTeknik jetzt imstande, die verbesserten Produkteigenschaften mit den höheren Geschwindig-

**PikoTeknik Oy, ein Mitglied der Voith Paper Rolls Division hat in Zusammenarbeit mit Technologiespezialisten eine neue Vor-Ort Beschichtungsgeneration entwickelt. Die innovative Non-Stick-Beschichtung PikoClean NG ist die Lösung für Verschmutzungen in der Trockenpartie. PikoClean NG ist das Ergebnis jahrelanger Forschungsarbeiten und wird mittels der HVOF Methode direkt Vor-Ort aufgebracht. PikoClean NG zeigt die besten Non-Stick- und Abgabe-Eigenschaften, selbst ohne Ofenbehandlung.**

keiten und der Flexibilität einer Vor-Ort Beschichtung zu kombinieren.

### Kooperation zwischen Forschung und Industrie

An dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt PikoClean NG haben neben Voith, das Fibre und Particle Engineering Labor der Universität Oulo, die Tampere Technologieuniversität und finnische Papierfabriken mitgearbeitet.

In dem mehrstufigen Forschungsprojekt wurden Adhäsionsanalysen von verschiedenen Ablagerungstypen und der Vergleich von unterschiedlichen Beschichtungsmaterialien durch die Messung ihrer Eigenschaften hinsichtlich Abgabefunktion, Abrieb, Korrosion, chemische Resistenz und Wärmeübergang durchgeführt. Für dieses Projekt wurden neue Forschungs- und Messmethoden entwickelt, durch die der Vergleich von existierenden und neuen Beschichtungstypen erst möglich war.

PikoClean NG war der klare Sieger in allen durchgeführten Tests. **Abb. 1** zeigt die Abgabekräfte, **Abb. 2** den Wärmeübergangstest, **Abb. 3** den Schwefelsäuretest und **Abb. 4** den TMP-Test, der die Betriebsfunktion unter positiven Wachstumsbedingungen für Mikroben misst.

Dank der modernen und innovativen Produkte und Methoden konnte PikoTeknik Oy schnell zu einem globalen Unternehmen wachsen. PikoClean Beschichtungen auf Trockenzyklindern sind bereits jetzt schon Standard in neuen Voith Papiermaschinen.

Zusätzlich zu den Vor-Ort Beschichtungen von Walzen und Zylindern bietet PikoTeknik der Papierindustrie noch weitere Dienstleistungen, wie das Schleifen, die Vermessung und die mechanischen Bearbeitungen inklusive Auswuchten von kompletten Trockengruppen entweder direkt in der Papiermaschine oder in dem finnischen Service Center in Parhalahti bei Pyhäjoki.

**Abb. 1:** Abgabekräfte.

**Abb. 2:** Wärmeübergangstest.

**Abb. 3:** Schwefelsäuretest.

**Abb. 4:** TMP-Test.



## Endura Serie – Harte Beschichtungen für Krepp- und Glättzylinder

**Harte Beschichtungen dienen dem Erhalt und der Verlängerung der Lebensdauer von Krepp- und Glättzylindern. Darüber hinaus können durch beschichtete Zylinder die Eigenschaften des produzierten Papiers verbessert werden. Voith Paper Rolls hat mit der Endura Serie eine Reihe von verschiedenen Zylinderbeschichtungen, die speziell auf die gestiegenen Anforderungen in der Papierindustrie angepasst sind, entwickelt.**



**Uwe Becker**

Rolls  
uwe.becker@voith.com

Voith Paper Rolls kann für jeden Anwendungsfall ein geeignetes Beschichtungssystem anbieten:

**EndurAll – Die funktionelle Oberfläche für Kreppzylinder**

**Endura MG – Die funktionelle Oberfläche für Glättzylinder**

Bevor Voith Paper Rolls neue Beschichtungen am Markt einführt, durchlaufen sie ein umfangreiches Testprogramm. Die Verschleißbeständigkeit wird auf speziell entwickelten Prüfständen getestet. Um realistische Bedingungen zu erhalten, wird ein Schaber gegen die Beschichtung laufen gelassen. Dabei kann die Linienlast der Schaber bis auf das Zehnfache der üblichen Belastungen gesteigert werden.

Die Prüfung der Korrosionsbeständigkeit erfolgt in einer standardisierten Testanlage, wo die unterschiedlichsten Rahmenbedingungen eingestellt werden. Diese liegen möglichst nahe an den tatsächlichen Bedingungen in der Papiermaschine. Auch die Bearbeitbarkeit der harten Oberflächen vor Ort sowie die Kompatibilität der Oberfläche zum Papierherstellungsprozess wird untersucht und optimiert.

Der Zylinderservice von Voith Paper Rolls appliziert diese Beschichtung ausschließlich vor Ort. Dazu werden die Schleifmaschine, eine Sandstrahlanlage sowie die Beschichtungseinrichtung zur Papierfabrik transportiert. Das gesamte Transportgewicht beträgt ca. 30 Tonnen.

**Abb. 1:** Endura-Applikationsprozess.

**Abb. 2:** Endura MG.

Der gesamte Applikationsprozess – Vorschleifen, Sandstrahlen, Beschichten und Fertigbearbeiten – dauert 5-6 Tage bei EndurAll und 7-10 Tage bei Endura MG.

Eine Voraussetzung für eine gleichmäßige Kreppqualität ist die ideale Oberflächenrauigkeit. Die EndurAll Beschichtung wird auf einen Ra-Wert 0,4 bis 0,6  $\mu\text{m}$  bearbeitet. Diese Rauigkeit, verbunden mit einer idealen Bombierungskurve und optimiertem organischen Belag sorgt für eine verbesserte Tissuequalität. Darüber hinaus verlängern sich die Schaber-Standzeiten erheblich, was zu einer weiteren Kosteneinsparung führt.

Die Wiederinbetriebnahme der Tissuemaschine kann durch einen erfahrenen Voith-Technologen begleitet werden, der die Produktionsparameter auf die neue Oberfläche optimal einstellt. Die Beschichtung hat eine extrem gute Verschleißbeständigkeit und muss unter optimalen Bedingungen über Jahre hinweg nicht nachgeschliffen werden.

Auch Glättzylinder benötigen eine optimale Oberflächenrauigkeit, um ein Papier mit guten Glanz- und Glättewerten zu erzeugen. Die normale Guss-Oberfläche kann auf einen minimalen Ra-Wert von 0,1-0,2  $\mu\text{m}$  geschliffen werden. Bei der Endura MG-Oberfläche können Ra-Werte von 0,05-0,15  $\mu\text{m}$  erreicht werden, was sich positiv auf Glanz und Glätte des Papiers auswirkt. Die harte und glatte Oberfläche hat über die Laufzeit gleich bleibende Ra-Werte und erzielt eine sehr hohe Standzeit.

Die vorgestellten Beschichtungen erhöhen nicht nur die Standzeit der Krepp- und

Glättzylinder, sondern es können auch wesentliche Verbesserungen der Laufeigenschaften der Papiermaschinen und der Produktqualität erzielt werden.

### **Beschichtungen lohnen sich für den Anwender, denn...**

Krepp- und Glättzylinder sind sehr hoch belastete Bauteile in der Papiermaschine. Zum einen sind sie starken thermischen Beanspruchungen durch den inneren Dampfdruck und die Haubentrocknung ausgesetzt und zum anderen mechanischen Beanspruchungen durch Presswalzen sowie die abrasive Wirkung der Schaber. Dadurch müssen die Zylinderoberflächen bei Bedarf nachgeschliffen werden, wobei die Wiederherstellung der Bombierung und der Rundlauf mit einer Toleranz von 0,02 mm erfolgt. Die üblichen Schleifintervalle der Kreppzylinder liegen bei 12 bis 24 Monaten und die der Glättzylinder bei 10 bis 20 Jahren.

Die Zylinder dienen in erster Linie der Trocknung von Papier und Karton und werden dafür von innen mit Dampf beheizt. Dieser Dampf hat einen Druck von bis zu 10 bar. Die Zylinder unterliegen somit der Druckbehälterverordnung, d.h. sie sind abnahmepflichtig und müssen, ähnlich wie ein Auto, in regelmäßigen Abständen zum TÜV. Dieser prüft anhand des Belastbarkeitsdiagramms und des optischen Eindrucks die Sicherheit des Bauteils. Das Belastbarkeitsdiagramm hat eine große Bedeutung für die Betriebssicherheit des Zylinders. Hierin ist unter Zugrundelegung der äußeren Beanspruchungen (z.B. Linienkraft der Presswalzen) der maximal zulässige Dampfdruck für die aktuelle



Wanddicke ablesbar. Da jeder Nachschliff des Zylinders zu einer Reduzierung der Wanddicke führt, verringert sich auch der zulässige Dampfdruck.

Eine Abnahme der Zylinder-Wanddicke muss aber nicht unbedingt ein Nachteil sein, denn bei dünneren Wanddicken ist der Wärmetransport besser und die Trocknungsleistung des Zylinders steigt. Die Steigerung der Trocknungsleistung durch die dünner werdende Wanddicke hat allerdings auch ihre Grenzen. Das Optimum der Trocknungsleistung kann von Voith Paper Rolls berechnet werden und liegt in der Regel bei einer Wanddicke, die ca. 3-4 mm über der absolut geringsten Wanddicke liegt, bei der der Zylinder außer Betrieb genommen werden muss.

Krepp- und Glättzylinder werden mit einer Schleifzugabe von 12-15 mm ausgeliefert und haben somit nach ca. 30 Jahren das Ende der Lebensdauer erreicht. Anstatt den Zylinder nun gegen einen neuen auszutauschen, kann die Oberfläche des alten Zylinders beschichtet, und damit die Lebensdauer enorm verlängert werden. Voith Paper Rolls empfiehlt diese Beschichtung, wenn die optimale Trocknungsleistung des Zylinders erreicht ist. Es sollte nicht unerwähnt bleiben, dass auch starke Porosität im Guss die Produktionsleistung von Krepp- und Glättzylindern negativ beeinflussen kann. Auch in diesen Fällen empfehlen wir eine vollflächige Beschichtung.

**... Beschichtungen dienen der Lebensdauererweiterung der Krepp- und Glättzylinder und schonen das Investitionsbudget!**



## Virtual Reference Grinding – Joseph von Fraunhofer Preis 2005

**Virtual Reference Grinding (VRG) ist eine innovative Schleiftechnologie für Zylinder, die in der Papiermaschine geschliffen werden müssen. Anfang 2005 wurde die VRG Schleifmethode erfolgreich in den Markt eingeführt und bis jetzt wurden 16 Kreppzylinder mit dieser neuartigen Methode geschliffen.**



**Sjaak Melkert**

Rolls  
sjaak.melkert@voith.com

Die VRG Schleifmethode ist einzigartig und arbeitet grundsätzlich anders als die konventionellen Schleifmethoden für Walzen oder Zylinder. Das Schleifen ist nicht mehr ein „formschlüssiges Schleifen“, sondern ein „kraftschlüssiges Schleifen“. Das bedeutet, dass Material nur an den Stellen abgeschliffen wird, an denen es exakt notwendig ist (**Abb. 1**).

Das VRG Schleifgerät ist extrem leistungsfähig, sehr kompakt und leicht, deswegen kann es ohne Probleme transportiert und installiert werden, so dass dadurch viel Zeit eingespart werden kann (**Abb. 2**).

*„1999 hatte ich die Idee für diese neuartige Schleiftechnologie auf Basis des kraftschlüssigen Schleifens und ich kontaktierte das deutsche Fraunhofer Institut, um zusammen mit ihnen meine Idee zu realisieren.“*

Die Fraunhofer Gesellschaft ist die größte Forschungsorganisation in Deutschland. Sie verfügt über 80 Forschungsinstitute mit insgesamt 12.500 Mitarbeitern.

Dr. Ulrich Priber, ein Mitarbeiter des Fraunhofer Instituts IWU Chemnitz, hat

das VRG Projekt von der konzeptionellen Idee bis zum ersten Praxiseinsatz geleitet. Die exzellente Arbeit von Herrn Dr. Ulrich Priber und seinem gesamten Team hat eine einzigartige Lösung und Methode geschaffen. Für ihre Arbeit erhalten Herr Dr. Ulrich Priber und Herr Jürgen Schönitz den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2005.

Mit dem Joseph-von-Fraunhofer Preis werden entweder einzelne Forscher oder gesamte Forschungsteams des Fraunhofer Institutes, als Anerkennung ihrer exzellenten Forschungsarbeiten, ausgezeichnet.

Der mit 10.000 Euro datierte Forschungspreis wurde am 19. Oktober 2005 von dem Präsident der Fraunhofer Gesellschaft, Herrn Prof. Hans-Jörg Bullinger, an Herrn Dr. Ulrich Priber und Herrn Jürgen Schönitz im Rahmen der Jahresversammlung verliehen (**Abb. 3**).

Voith ist sehr stolz auf diese Auszeichnung und möchte Herrn Dr. Ulrich Priber und seinem gesamten Team für die exzellente Zusammenarbeit und die Realisierung der Idee zu einer praxisgerechten Lösung für die Papierindustrie danken.

**Abb. 1:** Virtual Reference Grinding (VRG).

**Abb. 2:** Das VRG System.

**Abb. 3:** Dr. Ulrich Priber.



## Richtig Druck machen! Dampftechnik – wichtiges Segment im Trocknungsprozess



**Erich Willer**

Papiermaschinen Grafisch  
erich.willer@voith.com

Oft sind es scheinbare Nebensächlichkeiten, die den Produktionsprozess negativ beeinflussen: Unbemerkt, weil zunächst gering, bauen sich zuweilen abfallende Betriebsdampfdrücke, erhöhter Dampfverbrauch, ungleichmäßige Bahntrocknung oder Kondensatverluste allmählich zu ernsthaft nachteiligen Einflussfaktoren in Produktionskapazität, -qualität und -rentabilität auf. Richtiges Dampf- und Kondensatmanagement ist deshalb zugleich Qualitäts- und Kostenmanagement. Wenn Sie auf der sicheren Seite sein wollen, Dampf- und Kondensatsysteme samt Komponenten durchchecken, optimieren möchten, sind wir mit unserem Know-how der richtige Partner.

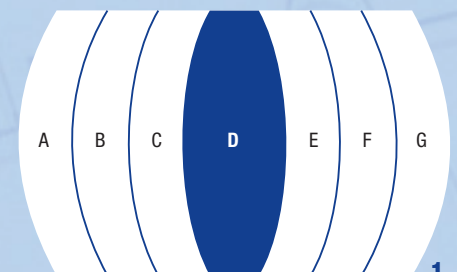
Was ist Dampftechnik? Sie ist ein Segment im Prozessabschnitt Trockentechnik. Wie in **Abb. 1** dargestellt, setzt sich die Trockentechnik aus einer ganzen Reihe technischer Lösungskomponenten zusammen. Ein zentrales Segment ist die Dampftechnik. Sie bringt die Wasserverdampfungsenergie zum Papier.

Das Thema Dampftechnik beginnt demnach am Absperrschieber der Dampfzufuhrleitung zur Papiermaschine. Es endet erst beim trockenen Papier. Dazwischen beeinflusst, steuert und regelt ein ganzes System zusammenwirkender Aggregate und Elemente die Funktion. Wir optimieren für Sie das Ganze in kompletten Paketlösungen, realisieren genauso aber

auch Verbesserungen Schritt für Schritt und sei es der Austausch eines einzelnen Dampfkopfes mit geeignetem Siphon.

### Worum geht es spezifisch?

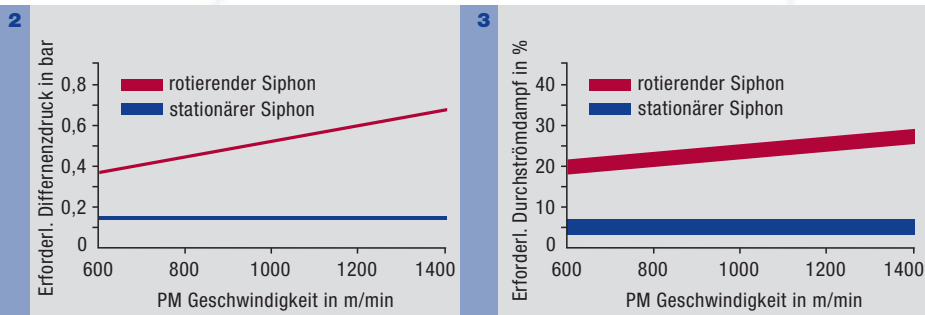
Der Trocknungsprozess einer Papiermaschine nimmt großen Einfluss auf das



**Abb. 1:** Segmente der Trockentechnik

- A) Maschinenkonzept
- B) Bespannung
- C) Überführung
- D) Dampftechnik
- E) Lüftung
- F) Automatisierung
- G) Instandhaltung von Einrichtungen und Technologie.

**Abb. 2 und 3:** Kenndaten von rotierenden und stationären Siphons.



wirtschaftliche Gesamtergebnis einer Anlage. Dabei vermindert schlechtes Dampf- und Kondensat-Management häufig die Produktionskapazität und -effizienz. Und was schlimm daran ist: meistens unbemerkt. Etwas höhere Produktion, bessere Energienutzung und niedrigere Instandhaltungskosten könnten das Ergebnis von Verbesserungsmaßnahmen sein.

Folgende Mängel werden beobachtet:

- reduzierte Betriebsdampfdrücke
- ungenügender Wärmetransfer
- hoher Dampfverbrauch
- Abrisse durch Bahnrupfen
- ungleichmäßige Bahntrocknung
- Fluten von Trockenzylindern
- zu viel Dampf am Wärmetauscher
- Kondensatverluste.

### Vorgehensweise bei der Optimierung

Um Schwachstellen, Engpässe, und damit mögliche Verbesserungspotenziale zu ermitteln, wird bei gezieltem Vorgehen zunächst vor Ort eine Situationsanalyse durchgeführt. Dabei gilt es vor allem, den Trocknungsprozess, die Wärmeübertra-

gung vom Dampf auf das Papier, die Trockenzylinderentwässerung und die Systeminstrumentierung zu überprüfen.

Schlüsselement für die Konzeption von Verbesserungsmaßnahmen ist dann die Simulation dieses Teilprozesses. Die praktische Erfahrung zeigt eine Übereinstimmung zwischen Simulation und späterem Betrieb. Das Simulationsergebnis ist also eine gute Basis für das weitere Vorgehen.

Die aus der gewonnenen Erkenntnis abgeleiteten Optimierungsziele können vielfältig sein, z.B.:

- niedrigere Dampfdrücke und Temperaturen der Trockenzylinder im Anschluss an den Nassteil oder im Anschluss an eine Auftragseinrichtung, um Bahnrupfen zu vermeiden
- höchstmögliche Betriebsdrücke, um größtmögliche Verdampfung zu erreichen
- verbessertes Feuchtequersprofil
- automatische Zylinderentwässerung und Vermeidung gefluteter Trockenzylinder
- geringerer Dampfverbrauch und weniger Kondensatverluste
- geringerer Instandhaltungsaufwand bei den Einzelkomponenten.

### Der Lösungsweg

Für jedes Optimierungsziel gibt es eine praktische Lösung. Neben der erwähnten Prozesssimulation, sind es jahrzehntelange Erfahrung und eine Palette ausgereifter, zuverlässiger Einzelkomponenten, die die optimale Umgestaltung des Dampf- und Kondensatsystems sowie den richtigen Einsatz der möglichen Einzelkomponenten gewährleisten.

Übrigens, von Voith gebaute stationäre Siphons findet man schon in Maschinen, die mittlerweile weit über 40 Jahre alt sind. Heute ist der stationäre Siphon die fast in allen Fällen eingesetzte Standardeinrichtung für die Zylinderentwässerung. Die Vorteile, geringer Differenzdruck, und damit einhergehend, geringe Durchströmdampfmengen, sind in **Abb. 2 und 3** dargestellt. Rotierende Siphons sind für spezielle Anwendungen aber immer noch ein verfügbares Bauelement.

Die dazugehörigen Dampfköpfe heutiger Ausführung, in geeigneter Größe und Type, sind ein weiteres wichtiges Element für einen störungsfreien Betrieb. Bei alternativer Platzierung der Kondensatauströmung auf Trieb- und Führerseite wird die Möglichkeit offen gehalten, durch gezielte Maßnahmen im Bereich beider Ränder der Papierbahn, diese in ihrem Feuchtigkeitsgehalt zu beeinflussen. Sensible Anlagen in dieser Richtung haben deshalb in der Regel ca. 2/3 der Siphons auf Trieb- und ca. 1/3 auf Führerseite platziert.

Bei Geschwindigkeiten ab ca. 500 m/min werden zur Verbesserung der Übertragung der Trocknungswärme auf das Papier

Störleisten im Zylinder wirkungsvoll eingesetzt. Diese sorgen für Turbulenz im Kondensatfilm und verringern so die wärmedämmende Wirkung dieses Films. Über die gesamte Breite installiert, erhöhen sie die Trocknungsleistung des Zylinders insgesamt, und gezielt, an bestimmten Stellen über der Bahnbreite platziert, werden sie zur Korrektur des Feuchtequerschnitts genutzt. Diese Störleisten werden mittels Blattfedern gleichmäßig gegen den Zylinderinnenmantel gedrückt und sind über radiale Halteringe so festgehalten, dass ein Verschieben im Zylinder – bedingt durch unterschiedliche Wärmeausdehnung von Leisten und Mantel – nicht möglich ist.

Umrüstungen von Siphons und Dampfköpfen bieten zudem oft auch noch die Gelegenheit Wärmeisolerhüllen in die Zapfen nachzurüsten, um so auch die Betriebsbedingungen für die Lager zu verbessern. Gesamtheitliche Optimierung ist stets unser Bemühen!

#### **Unsere Kapazitäten und unser Interesse**

Wir verfügen weltweit an 5 Standorten über qualifiziertes System-Know-how. Für die Herstellung der Einzelkomponenten haben wir ein maßgeschneidertes, schlag-

kräftiges Fertigungszentrum geschaffen, von dem aus in alle Welt geliefert wird.

Das hier beschriebene Optimierungsangebot nimmt ein Großteil der Kunden bereits an, sei es im Zusammenhang mit mittleren und größeren Maschinenumbauten oder auch bei spezifischer Optimierung im Bereich Dampftechnik allein. Warum nicht auch Sie?

Bitte wenden Sie sich mit Ihren Anliegen und Wünschen an Ihren persönlichen Ansprechpartner oder an einen Voith Paper Standort. Sie werden umgehend auf großes Interesse bei uns stoßen.

*Ein zufriedener Kunde enthusiastisch:  
„Ein Mann allein wechselt den Kohlering  
in kürzester Zeit.“*

## Papierbarring – Optimierungserfolg durch systematische Analyse der Teilprozesse



**Bernd Stibi**

Process Solutions  
bernd.stibi@voith.com

Papierbarring bezeichnet ein häufig auftretendes Problem bei der Papierherstellung, das immer wieder zu Schäden an der Produktionsanlage, zu Produktionsbehinderungen und zu massiven Qualitätsverlusten des Papiers führt. Oft können so geschädigte Kartone und Verpackungspapiere gar nicht mehr weiterverarbeitet oder verkauft werden. Voith Paper hat den Produktbereich „Process Solutions“ gebildet, der sich u.a. intensiv mit dieser Problematik befasst. Spezialisten auf diesem Gebiet analysieren das Problem in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden und erarbeiten erfolgreich Lösungen zur Abhilfe.

### Was versteht man unter „Barring“?

Barring bezeichnet ein Phänomen, das visuell als Querstreifenbildung in meistens regelmäßigen Abständen im Spektrum von wenigen Millimetern bis zu einigen Metern zu erkennen ist.

Barring kann in unterschiedlichen Bereichen und an unterschiedlichen Komponenten der Papiermaschine auftreten und sich auch im produzierten Papier ausbilden:

- Nip bildende Walzen in Pressenpartien, Leimpresen, Glättwerken und Kalandern können betroffen sein (Abb. 1)
- Pressfilze in konventionellen Walzenpressen können Barring zeigen (Abb. 2)

- Das Papier selbst kann schlimmstenfalls mit den als Barring bezeichneten Querstreifen markiert sein (Abb. 3).

Barring von Walzen und Bespannungen führt zu erhöhten mechanischen Schwingungen an den eingebauten Maschinenelementen und am Gebäude. Die Folge hiervon ist Materialermüdung, die letztendlich meist zu Beschädigungen in den Walzenbezügen und Pressfilzen und somit zu erhöhten Stillstandszeiten der Produktionsanlage führt.

Das Papierbarring verursacht neben den Problemen in der Papiermaschine (z.B. erhöhte Anzahl von Bahnabrissen, Verschlechterung der Papierprofile und der Regelungsqualität) auch Störungen in den



nachfolgenden Verarbeitungsstufen. Bei entsprechend starker Ausprägung des Papierbarrings ist das produzierte Papier aus qualitativer Sicht nicht mehr einsetzbar und muss dem internen Aufbereitungsprozess zugeführt werden.

Von Papierbarring spricht man üblicherweise, wenn die Streifigkeit als Variation in Glanz oder Durchsicht optisch erkennbar ist oder durch besondere Welligkeit bzw. durch regelmäßig auftretende Blasigkeit die Homogenität der Papierbahn gestört wird (Abb. 4).

Im Papier ist das auftretende Barring-Phänomen besonders problematisch und die Ursachen sind oft sehr vielfältig. Der Verursacher kann in allen Bereichen der Papiermaschine, des Konstantteils und des Gebäudes liegen.

In der Regel korrelieren die visuell beobachteten Bahnunregelmäßigkeiten mit Profilparametern wie z.B. Flächengewicht, Formation, Asche, Feuchte oder Dicke.

Manche der genannten Profilparameter haben einen signifikanten Einfluss auf den Verlauf der Bahntrocknung und dem damit verbundenen Schrumpf der Papierbahn. Besonders bei Papier- und Karton-

maschinen für mehrlagige Produkte führt dies aufgrund der Potenzierung der möglichen Ursachenfelder zu einer komplexen Problemlösungssituation. Deshalb ist es jedoch besonders wichtig den korrelierenden Parameter möglichst exakt zu bestimmen, um damit den Entstehungsbereich und den Übertragungsweg in die Papierbahn eingrenzen zu können.

### Notwendigkeit und Form der angewandten Analyse-Systematik

Komplexer als die Erfassung des Problems der Streifenbildung ist die Analyse der Ursachen, die überhaupt zur Entstehung der Problematik führen und letztendlich deren Beseitigung. Deswegen sind die Einflussfaktoren bereits bei der Planung der Prozessanalyse intensiv mit einzubeziehen.

Eine wichtige Grundbedingung bei der Lösungssuche ist im Falle von Papierbarring daher eine systematische Vorgehensweise bei der Untersuchung aller relevanten Teilsysteme der Papierproduktion.

Die mögliche Verknüpfung der Ursachen bedingt daher nicht nur einer sinnvollen Auswahl der messtechnischen zu unter-

**Abb. 1:** Typische Ausprägung von Walzenbarring an einer Presswalze.

**Abb. 2:** Typische Ausprägung von Barring an einem Pressfilz.

**Abb. 3:** Extreme Ausprägung von Barring im Papier/Karton.

**Abb. 4:** Planlagestörungen mit teilweise barringtiger Ausprägung im Papier/Karton. Cockling = Welligkeit + Blasigkeit

suchenden Prozessparameter, sondern auch einer geschickten Planung der zeitlichen Abfolge von zu untersuchenden Produktionseinstellungen in enger Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber.

Für eine zielorientierte und erfolgsversprechende Untersuchung gilt daher die Formel:

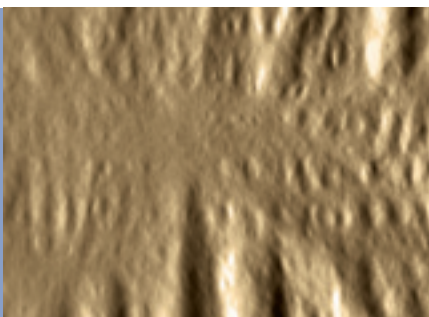
Zeitlich abgestimmtes Untersuchungs- und Versuchsprogramm + messtechnische Erfassung aller relevanten Prozessparameter = Systematische Prozessanalyse.

### Ein Beispiel

Im folgenden Fallbeispiel wurde an einer ca. 30 Jahre alten Papiermaschine mit eigener Stoffaufbereitung zur Herstellung zweilagiger Papiere eine Ursachenanalyse zur Ermittlung von Papierbarring bei Testliner und bei Sorten zur weiteren technischen Anwendung in der Bauindustrie durchgeführt.

Die während der langjährigen Betriebszeit immer wieder vorgenommenen Modifikationen und Optimierungen der Produktionsanlage resultieren heute in einer Produktionsleistung, die weit über dem

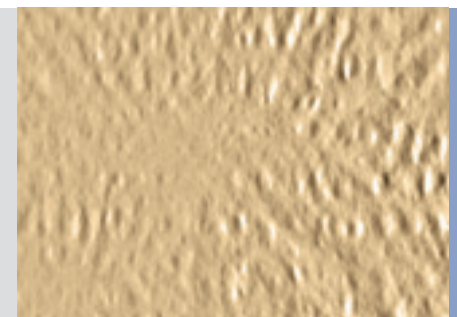
4



Cockling =



Welligkeit +



Blasigkeit

**Abb. 5:** Fallbeispiel: Ursachenfindung für reklamiertes Papierbarring.

**Abb. 6:** Untersuchungsschritte der Prozessanalyse zur Ursachenfindung von Papierbarring.

**Abb. 7:** Messtechnische Zustandsanalyse zur Feststellung von Haupteinflussgrößen auf das reklamierte Papierbarring.

**Abb. 8:** Untersuchungsschritte zur Feststellung von konzeptbedingten Engpässen.



Doppelten der ursprünglichen Kapazitätsauslegung liegt.

Allerdings beeinträchtigt eine mit bloßem Auge sichtbare Welligkeit quer zur Papierbahnaufrichtung (Papierbarring) die hohen Qualitätsansprüche. Aufgrund der damit verbundenen ungleichmäßigen Rückbefeuchtungseffekte, die insbesondere bei der Weiterverarbeitung zu Problemen führen, wurde Voith Paper Process Solutions mit einer grundlegenden Analyse der Problemsituation beauftragt (Abb. 5).

Die in Abb. 6 beschriebene Graphik beschreibt die grundlegende Systematik von Voith Paper Process Solutions bei der Vorgehensweise zur Eingrenzung der Problemursache.

In enger Zusammenarbeit mit den Papiermachern und dem Technischen Büro der Papierfabrik wurde die Ist-Situation aufgenommen. Darauf basierend wurde ein maßgeschneidertes Untersuchungsprogramm definiert. Dabei wurden alle vorhandenen Informationen berücksichtigt und bei der Analyse bedacht. Dies waren u.a.:

- Beschreibung der Problematik aus Sicht der Hersteller und Weiterverarbeiter
- Berichte über bisher durchgeführte Analysen und bisheriges Ergebnis der Empfehlungsumsetzungen
- Status bisher durchgeführter Modifikationen an der Produktionsanlage
- Status bisher erarbeiteter Optimierungen

gen bei der Fahrweise der Produktionsanlage

- Werkseigene Produktionsplanung zur Feststellung des optimalen Zeitpunkts für messtechnische Analysen vor Ort.

Im beschriebenen Beispiel ergab sich aufgrund der vorhandenen Erkenntnisse ein Untersuchungsprogramm zur Aufklärung von drei Schwerpunkten:

1. Feststellung von Haupteinflussgrößen auf das reklamierte Papierbarring insbesondere:

- die Differenzierung von Rücken- und Deckenlageneinfluss
- die Wirkung von vorhandenen periodischen Druckpulsationen im Konstantteil
- der Einfluss der Durchsätze am relativ neuen Stoffauflauf der Unterlage
- der Einfluss der bekannterweise hohen Gasgehalte

## 6 Aufnahme der Aufgabenstellung

### ▼ Festlegung der Versuchspläne

- Vor-Ort-Untersuchung der Haupteinflussgrößen zwischen Papierbarring und Produktionsanlage
- Stoff- und Papierprobenanalyse
- Theoretische Kapazitäts- und Konzeptanalyse von Stoffaufbereitung und Konstantteilen

### ▼ Ausarbeitung von Lösungsvorschlägen

## 7 Allgemeine Zustandsanalyse

- Papierprofilanalyse bei Industrierpapier- und Testliner-Produktion
- Gasgehaltsmessungen
- Stoffdichteschwankungsmessungen
- Drehzahlmessungen
- Druckpulsationsmessungen
- Überprüfung der Pulsations-Dämpfer-Wirkungsweise
- Schwingungsmessungen

### Analyse bei speziellen Versuchseinstellungen

- Deckenlage abschalten
- Mechanische Entlüftung zuschalten

## 8 Systemuntersuchung und theoretische Konzept-/Kapazitätsbetrachtung

- Allgemeine Prozessbeschreibung
- Untersuchung der Subsysteme und Optimierungspotentiale im Hauptstoffstrang der Stoffaufbereitung Rückenlage
- Untersuchung im Stoffstrang der Stoffaufbereitung von der Deckenlage
- Untersuchung Konstantteil Deckenlage
- Untersuchung Konstantteil Rückenlage
- Untersuchung Nachverdünnung
- Untersuchung Prozesswassersystem
- Untersuchung Spuckstoff- und Schlammbehandlung
- Theoretische Stoff- und Wasserkreislaufbilanzierung

- 2. Feststellung von konzeptbedingten Engpässen in der:
  - Stoffaufbereitung
  - Siebwasserführung
  - Kapazität der Cleaneranlage
  - Funktionsweise der Nachverdünnung
- 3. Feststellung von betriebsbedingten Einflüssen insbesondere im Bereich:
  - der Chemikaliendosierung im Nassteil.

In **Abb. 7 bis Abb. 9** sind die festgelegten Detailuntersuchungen zu den genannten Schwerpunkten im Einzelnen aufgelistet. Die im genannten Fallbeispiel erarbeiteten Ergebnisse erstrecken sich über einen weitreichenden Bereich von Optimierungsmöglichkeiten. Gesamthaft sind sie darauf abgestimmt, mit möglichst wirtschaftlichem Einsatz der Investitionsbudgets den maximalen Erfolg im Hinblick auf die Lösung der gestellten Problematik zu erreichen.

Die **Abb. 10** zeigt eine Übersicht der erarbeiteten Ergebnisse für das beschriebene Fallbeispiel. Im Wesentlichen ergibt die Untersuchung jedoch zwei Problemschwerpunkte:

- Hauptursache der bemängelten Welligkeit (Papierbarring) ist die Rückenlage inkl. dem entsprechenden Konstantteil
- Zu hohe Gasgehalte und unkontrollierbare Stoff- und Wasserdurchsätze basieren auf fehlerhafter Auslegung bzw. Anpassung von Cleaneranlage, dem Zwischenbehälter und dem Stoffauflaufbetriebspunkt.

Das beschriebene Fallbeispiel unterstreicht die Wichtigkeit der engen Abstimmung zwischen Anlagenbetreiber und den Analysespezialisten. Am Beispiel einer Ursachenbestimmung und Problemlösung von Papierbarring zeigt sich die Wichtigkeit der Kombination von Spezialwissen im Bereich der Anlagendiagnostik und

**Abb. 9:** Zustandsanalyse betriebsbedingter Einflussgrößen mit Schwerpunkt „Nassteil-Chemikaliensystem“.

**Abb. 10:** Beispiel aus der Optimierungsempfehlungsmatrix nach der Durchführung von umfangreichen messtechnischen Analysen und Berechnungen.

**Abb. 11:** Erfolg bei der Problemlösung durch systematische Verknüpfung von Know-how.

dem Detailwissen der Papiermacher und Maschinentechniker über den Betrieb der zu untersuchenden Anlage.

Wie in **Abb. 11** dargestellt, bietet Voith Paper Process Solution den entsprechenden organisatorischen Service und das notwendige Know-how eines Anlagenentwicklers und -lieferanten, damit das Optimum bei der Problemfindung und Lösung effizient erarbeitet wird.

**11**

**Papierfabrik**  
Produkt und Betreiber Know-how

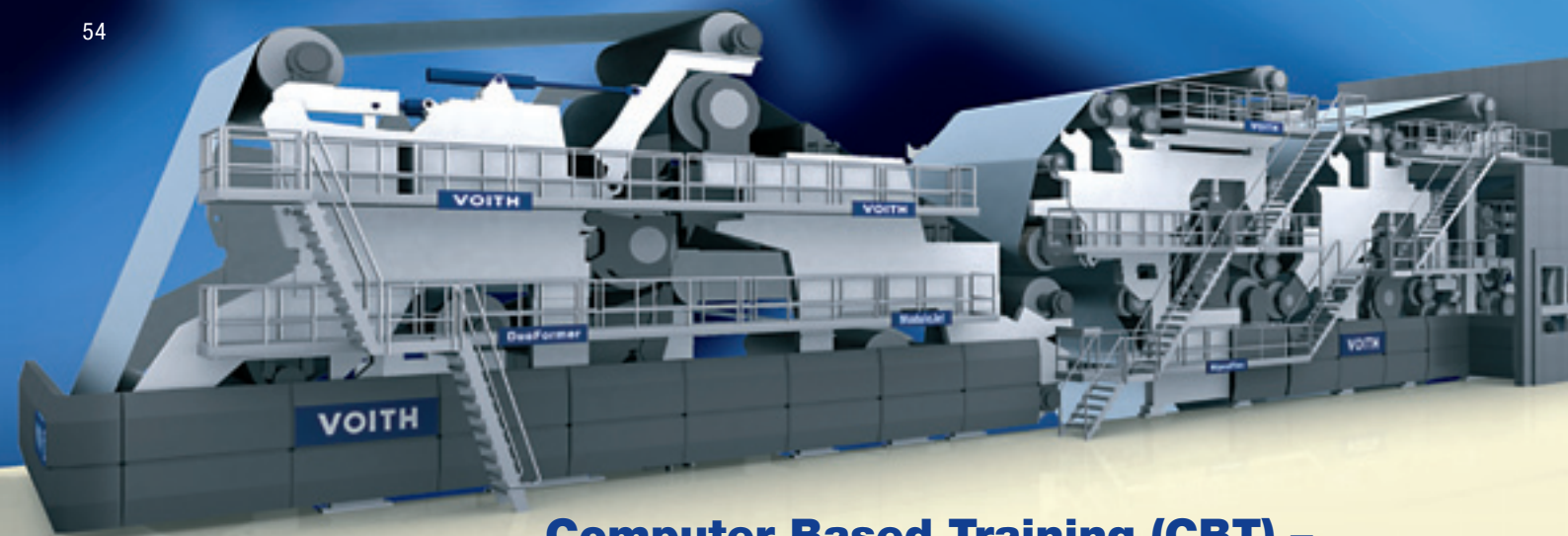
▼

**Voith Paper**  
Prozessanalyse und Engineering Know-how

▼

**Voith Paper Process Solutions**  
erarbeitet Synergien

9	Aufnahme Chemikaliensystem	10	Problemschwerpunkte	Maßnahmen	Priorität
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entschäumer</li> <li>● Retentionsmittel</li> <li>● Leimung (ASA)</li> <li>● Kationische Stärke und Oberflächenstärke</li> <li>● Fixiermittel</li> <li>● Zusätzliche Chemikalien (verwendete und nicht verwendete)</li> </ul> <p><b>Messung und Bewertung der Kreislaufwerte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Stoffdichten, Mahlgrade, Retentionen, Luftgehalte, Faserladung, Störstoffe</li> </ul> <p><b>Versuche mit dynamischem Filtrationssystem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wirkung und Verbesserungspotential der Retentionsmittel</li> <li>● Wechselwirkung der eingesetzten Chemikalien auf das Entwässerungsverhalten</li> </ul>		<b>Rückenlage</b>		
			Gasgehalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einbau einer Cleaneranlage mit Entlüftung und Schließen der Spuckstoffrinnen</li> <li>● Anheben des Zwischenbehälterniveaus und Einbau einer Niveauregelung</li> <li>● Versetzung der mechanischen Entlüftungspumpe</li> <li>● Optimierung der Entschäumerdosierung</li> </ul>	1
			Periodische Flächengewichtschwankungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Versteifung der Rohrleitungsführung zwischen HC-Sortierer 1. Stufe und PE-Behälter</li> </ul>	2
			Querprofiloptimierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anpassung der Stoffauflaufeinsätze an den Volumenstrom</li> <li>● Überprüfen der Stoffauflaufblende und der Entwässerungselemente auf Beschädigungen</li> </ul>	3
			<b>Deckenlage</b>		
			Schwingungen der Brustwalze	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Austausch der Brustwalze und Kontrolle auf Unwucht/Mittenschlag</li> </ul>	2
			Querprofiloptimierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen der Stoffauflauf-Blende und der Entwässerungselemente auf Beschädigungen</li> </ul>	3



## Computer Based Training (CBT) – interaktive computergestützte Lösungen für die Zellstoff- und Papierindustrie

**Moderne Steuer- und Kontrollwarten der Papier- und Zellstofffabriken und die in den Produktionslinien installierten Maschinen sind heute mit modernster Computertechnik ausgestattet. Computersysteme übernehmen die Verfahrenssteuerung durch vordefinierte Strategien. Das Zusammenwirken zahlreicher Variablen muss gut verstanden werden, um den Marktforderungen und Produktivitätszielen gerecht werden zu können. Voith hat hierzu effektivste Lösungen entwickelt.**



**Vicente Albiach  
Esteve**

*Voith São Paulo, Brasilien  
vicente.esteve@voith.com*



**Jochen Schwalbe**

*Papiermaschinen Grafisch  
jochen.schwalbe@voith.com*

Aufgrund der zunehmenden Komplexität des Automatisierungsgrades in neuen Anlagen und den hiermit verbundenen hohen Investitionen sind im gleichen Maße auch die Anforderungen an das Bedien- und Wartungspersonal gestiegen. Als Hauptakteure eines erfolgreichen Produktionsbetriebes müssen diese daher optimal auf die Bedienung von neuen bzw. modernisierten Produktionsanlagen vorbereitet werden, bevor Funktionsproben und kommerzielle Produktion erfolgreich aufgenommen werden können.

Hieraus erwächst eine wesentlich größere Eigenverantwortung der Belegschaft gegenüber dem Produktionsprozess. Das Bedienpersonal muss in der Lage sein, mit größtmöglicher Zuverlässigkeit eigenständig agieren zu können, um Produktionsunterbrechungen und -störungen zu

vermeiden bzw. zu minimieren sowie Schwankungen der wichtigsten Qualitätsparameter zu eliminieren.

Um diesem Anspruch gewachsen zu sein, ist es unabdingbar, den äußerst komplexen Produktionsprozess von Grund auf zu verstehen. Dies ist mit konventionellen Trainingsmethoden nur noch bedingt möglich. Der Einsatz von Computer animierten Schulungstechniken erlaubt die Simulation von Praxissituationen. Dabei erkennt der zu Schulende sofort, welche Auswirkungen sein Eingriff im Produktionsprozess verursacht. Diese Animationen und Simulationen entsprechen 1:1 der Praxis, da sie auf den gleichen Grundlagen und Programmen basieren. So kann der Nutzer von CBT einen größtmöglichen Wiedererkennungswert bei seiner späteren Tätigkeit an der Anlage erfahren.

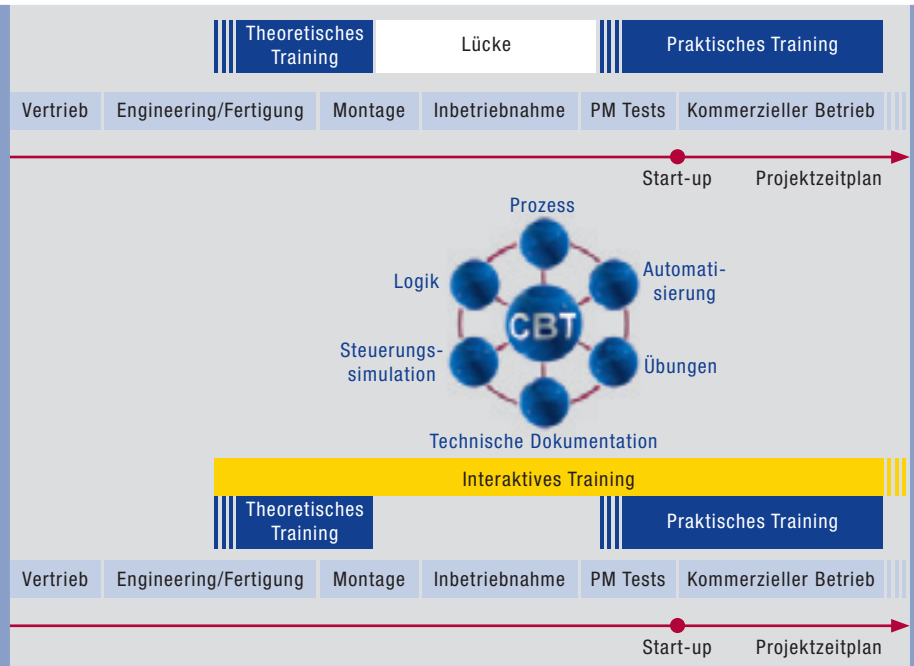




In der Zellstoff- und Papierindustrie ist eine Untergliederung in theoretisches und praktisches Training durchaus üblich. Die Praxis hat gezeigt, dass ein praktisches Training an der Anlage (z.B. während der Montage und Inbetriebnahmephase) wesentlich effektiver ist als eine nur theoretische Betrachtung und Schulung des gleichen Lehrinhaltes. Was liegt hier nicht näher, als die Vorteile beider Lehrmethoden miteinander zu verknüpfen, ohne den Produktionsprozess zu stören. Aus der Verschmelzung der Vorteile des Sehens, Hörens und Tuns sowie der permanenten Verfügbarkeit wurde das interaktive Schulungskonzept CBT – Computer Based Training – entwickelt. In **Abb. 1** ist dargestellt, wie das bisherige Standardtraining durchgehend mit CBT über den gesamten Trainingsablauf optimal und innovativ ergänzt werden kann.

Voith hat frühzeitig die Notwendigkeit von zukunftsorientierten und selbsterklärenden Trainingssystemen erkannt. Basierend auf dieser Vision hat Voith das Computer Based Training entwickelt. CBT ist eine animierte, interaktive 3D-Bedienungs- und Wartungsanleitung, welche Prozesse beschreibt sowie Funktionen simuliert. Damit werden neue, innovative und leicht verständliche Wege geöffnet, um auf effektivste Weise Wissensvermittlung zu betreiben. Voith hat CBT als eine interaktive Lernerfahrung für den Kunden kreiert. Der Umfang der von CBT gebotenen Dienste kann auf die jeweiligen Kundenbedürfnisse zugeschnitten und erweitert werden.

So können z.B. Bedienungs- und Wartungsanleitungen, Logik-Diagramme, Zeichnungen, usw. in das System integriert werden. Computer Based Training beschreibt



**Abb. 1:** CBT ist das effektivste Werkzeug für praxisorientiertes Training.

nicht nur das Papier-Produktionssystem, sondern auch Prozesse, Logik, Automatisierungs- und Simulationssystem. Darüber hinaus enthält CBT sowohl die technische Dokumentation als auch Übungen sowie Möglichkeiten zur Überprüfung der Wissensvermittlung. Diese moderne Trainingsmethode sichert größtmöglichen Lernerfolg und führt zu hochmotivierten Mitarbeitern. Optimal geschulte Bediener gewährleisten einen störungsarmen Betrieb.

Die Hauptmerkmale von CBT sind:

- Interaktives und nachhaltiges Lernen
- Audiovisuelle 3D-Animation
- Sofortige und permanente Verfügbarkeit
- Leistungen per Kundendefinition
- Innovative Lernmethode
- Leichte und umfassende Handhabung.

Voith bietet mit CBT nicht nur die Möglichkeit die unterschiedlichsten Prozesse audio-visuell zu animieren, sondern auch die Möglichkeit Bewegungs- und Bedienabläufe bei gleichzeitiger Visualisierung der Bewegungen unter Berücksichtigung der realen „Verriegelungen“ (Bedingungen/Verknüpfungen) darzustellen.

Das Endprodukt CBT wird in Form digitaler Medien (CD oder DVD) geliefert und kann somit nahezu uneingeschränkt auf jedem PC verfügbar gemacht werden (z.B. im Unternehmensnetz, im Kontrollraum, etc.).

**Prozess**

Das Prozess-Modul einschließlich Wartung illustriert in der Sprache des Kunden die

**Abb. 2:** Simulation der Einbindung einer Vakuumpumpe in den Prozess.

**Abb. 3 und 4:** Aufruf des Stoffauflauf Formatschildes (Edge Deckles) zur Erklärung der Funktionsweise im Prozess.



technologischen Konzepte eines jeden Maschinenteils sowie deren mechanische Bewegungen als auch die Automatisierungs- und Regelsysteme als 3D-Animation.

Wartungsverfahren (Bespannungswechsel, Walzenwechsel, etc.) werden ebenfalls durch 3D-Animationen und digitale Modell-Interaktionen audio-visuell dargestellt. Dem Benutzer wird so das Erlernen der technologischen Konzepte, Verfahren und Wartungsarbeiten des Produktionsprozesses auf einfachste und einprägsame Weise ermöglicht.

**Abb. 2** zeigt einen Bildschirm, auf dem in einer Simulation die Einbindung einer Vakuumpumpe in den Prozess dargestellt ist. In den **Abb. 3 und 4** wird gezeigt, wie z.B. ein Stoffauflauf Formatschild aufgerufen wird, um dann die Funktionsweise im Prozess erklären zu können.

## Logik

Das Logik-Modul besteht aus Simulationsübersichten logischer Steuerfolgen und Befehlsverriegelungen der Produktionslinie. Dem verantwortlichen Automatisierungs-, Wartungs- und Produktionspersonal wird mittels leicht verständlicher

Darstellung der Logikpläne ein weitreichendes Verständnis für die notwendigen Voraussetzungen und Abläufe bei der Bedienung der Produktionsanlage ermöglicht. Der Bildschirm in **Abb. 5** zeigt beispielhaft ein Logik-Diagramm für den Sirius.

## Automatisierung

Das Modul Automatisierung animiert und simuliert alle Hydraulik- und Pneumatik-Diagramme bei gleichzeitiger Darstellung der zugehörigen mechanischen Bewegungen. Die Funktion und Anwendung jeder Komponente dieser Systeme wird hierbei ebenfalls erläutert.

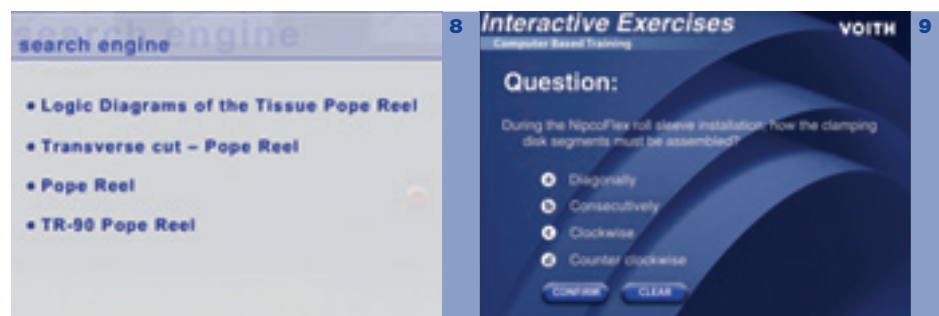
**Abb. 6** zeigt ein typisches Hydraulik-Diagramm mit dessen Hilfe die Rückwand-

bewegung am Stoffauflauf simuliert werden kann.

## Steuerungssimulation

Das Modul Steuerungssimulation ermöglicht die Bedienung des Equipments via virtueller Bedienpulte und DCS Bildschirmoberflächen. Diese Aktionen werden automatisch in Form einer 3D-Simulation der mechanischen Bewegungen dargestellt. Dies gewährleistet ein vollständiges Verständnis der neuen Verfahren und Technologien noch vor der Montage und Installation des wirklichen Projekts.

Es präsentiert zudem auch die wichtigsten Befehlsfolgen. Korrigierende Bedieneingriffe bei Ausfällen der Steuerung können so geübt werden.



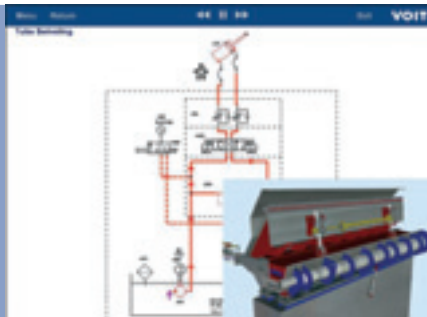
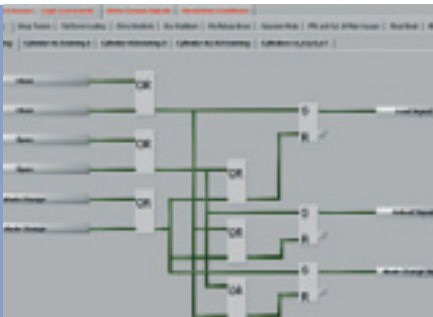
**Abb. 5:** Sirius Logik-Diagramm.

**Abb. 6:** Hydrauliksimulation der Stoffauflauf-Rückwand.

**Abb. 7:** Simulation und Steuerung beim Tambourwechsel.

**Abb. 8:** Suchmaschinenbeispiel „Pope Reel“.

**Abb. 9 bis 12:** Interaktives Übungsbeispiel.



In Abb. 7 wird die Bildschirmoberfläche für Simulation und Steuerung beim Tambourwechsel wiedergegeben.

**Technische Dokumentation**

Das Modul Technische Dokumentation ist eine Suchmaschine, die nach Eingabe eines Schlüsselwortes dem Benutzer alle technischen Informationen hierzu anzeigt (z.B. Bedienungs-, Wartungsanleitungen, Zeichnungen, Diagramme, etc.). In Abb. 8 ist die Technische Dokumentation am Beispiel „Suche Pope Reel“ dargestellt.

**Übungen**

Das Modul Übungen wurde mit dem Ziel entwickelt, dem Benutzer eine Möglich-

keit zur Bewertung seiner erworbenen Kenntnisse zu bieten. Bei falscher Antwort wird man automatisch zu dem mit dem jeweiligen Thema verbundenen Inhalt geführt. Hier hat man nun die Möglichkeit, sein Wissen auf verschiedene Weise aufzufrischen (z.B. Bedienungsanleitung, Animation, etc.).

In den Abb. 9 bis 12 wird ein typischer Übungsablauf dargestellt. Es wird eine Frage gestellt und Antworten werden zur Auswahl vorgegeben. Wird die Frage falsch beantwortet, so wird dies angezeigt und auf vorhandene Informationen hingewiesen. Üblicherweise kann nach diesem Lernprozess die Frage richtig beantwortet werden.

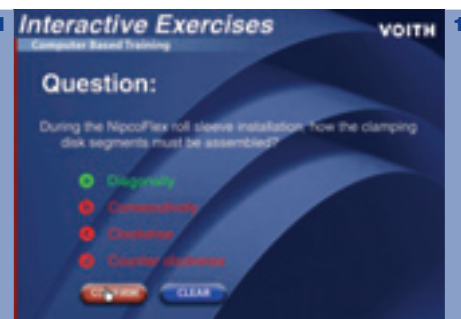
Abschließend kann festgestellt werden: CBT beansprucht für sich als Produkt

benutzerfreundlich, selbsterklärend und leicht verständlich in allen Anwendungsbereichen zu sein. CBT wird den kundenspezifischen Erwartungen gerecht. Kenntnisse, Erfahrungen und Wissen werden effektiv und einprägsam vermittelt.

CBT hilft

- die Produktion zu maximieren,
- die Papierqualität zu optimieren,
- die Stillstand- und Ausfallzeit mit optimal geschultem Personal zu minimieren.

Diese moderne Trainingsmethode resultiert in größtmöglichem Lernerfolg und hochmotivierten Mitarbeitern. Optimal geschulte Bediener gewährleisten einen störungsfreien Betrieb.



## Hochschaft-Technologie – innovative Siebherstellung eröffnet neue Horizonte

**Die Neuausrichtung der Entwicklungstätigkeit im Formiersieb-bereich von Voith Paper Fabrics war der initiale Funke zur Entwicklung einer neuen Webtechnologie zur Verbesserung der Leistungseigenschaften von Formiersieben.**



**Arved Westerkamp**

Fabrics  
arved.westerkamp@voith.com



**Matthias Höhsl**

Fabrics  
matthias.hoehsl@voith.com

Die grundlegende Erkenntnis, dass die existierende Herstellungstechnologie mit maximal 26 verfügbaren Webschäften eine wesentliche Limitierung auf die Webmuster-gestaltung der Formiersiebe darstellt, war die treibende Kraft, in enger Zusammenarbeit mit einem der Hauptlieferanten für Webmaschinen, die Entwicklung einer neuen Generation von Webmaschinen voranzutreiben.

Ziel der Entwicklung war es, eine neue Webanlage zu konzipieren, die in der Lage ist, die Design-Möglichkeiten im Webereibereich wesentlich zu erhöhen. Dabei sollten jedoch die gleichen geometrischen Gegebenheiten auf der neuen Maschine belassen werden, wie sie bei bisherigen Maschinen vorhanden sind. Das erreichte Ziel, die neuentwickelte Hochschaft-Herstellungstechnologie (mehr Webschäfte als bisher üblich), hat das Weben von Sieben innovativ vorangetrieben und den Grundstein zu einer neuen Ära gelegt.

Die Umsetzung der Idee der Hochschaft-Herstellungstechnologie in Produktionsmaschinen resultierte innerhalb kürzester Zeit in der Installation neuer Webmaschinen, die für den Anwender neue, ungeahnte Möglichkeiten eröffnen.

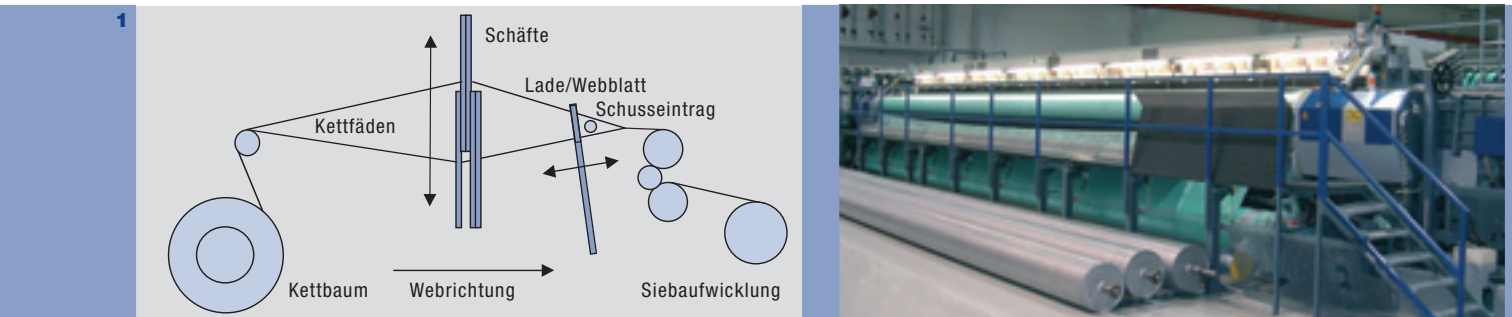
Laufende Entwicklungen zur Erstellung eines kompletten Produktportfolios zeigen das große Potenzial, das mit dieser neuen Webtechnologie verbunden ist. Die in Vor-

versuchen erzielten Resultate dokumentieren eine deutlich erhöhte Leistungsfähigkeit der Formiersiebe, die unter der Verwendung von Hochschaft-Technologie hergestellt wurden.

### Das Weben von Sieben

Die Gewebe von Formiersieben werden in einem hochtechnischen Prozess von Webmaschinen, eingebunden in eine Gesamtprozesskette, hergestellt. Diese Webmaschinen bestimmen die grundlegende Struktur oder auch Design der Formiersiebe, da die Maschinen die Art der Verkreuzung von Kett- und Schussfäden (längs- und querorientierte Fäden) bestimmen.

Zur Steuerung der Kettfäden werden in Webmaschinen so genannte Webschäfte eingesetzt, in denen die Fäden in einem vom Designer festzulegenden Bewegungsmuster auf und ab bewegt werden. In dem sich bildenden Raum zwischen der maximalen oberen und unteren Auslenkung der Kettfäden – dem Webfach – werden die querorientierten Schussfäden eingetragen, um das Gewebe zu bilden (**Abb. 1**). Die maximal möglichen Webmusterkombinationen werden grundlegend durch die Anzahl der Webschäfte bestimmt, d.h. je mehr Webschäfte vorhanden sind, um so mehr Webmusterkombinationen sind möglich. Die **Abb. 2** zeigt eine Hochschaft-Webmaschine.

**Abb. 1:** Arbeitsprinzip einer Webmaschine.**Abb. 2:** Hochschaff-Webmaschine.**Abb. 3:** Webrapport einer 4-Schaft Gewebeoberseite.**Abb. 4:** Darstellung der Hauptbindungsdiagonale.

### Warum eine neue Siebgeneration?

An den Herstellungsprozess von Papier werden laufend neue Anforderungen gestellt, die Anlagenhersteller und Papiermacher immer wieder neu herausfordern. Sei es die Wahl der Rohstoffe, neue Komponenten im Herstellungsverfahren, Steigerung der Produktivität verbunden mit höchsten Geschwindigkeiten und immer wieder Qualitätsverbesserungen der Papiereigenschaften. Diesen Entwicklungstendenzen muss sich auch der Hersteller von Bespannungen stellen. Voith, als Partner der Papierindustrie, ist als einziger Lieferant in der Lage, sowohl die Produktionsanlage als auch die dazugehörigen Bespannungen abgestimmt aufeinander aus einer Hand zu liefern.

Die Entwicklungsteams der Voith Paper Divisions Papiermaschinen und Fabrics haben festgestellt, dass die zukünftigen Anforderungen an Siebe bezüglich zu erzielender Papierqualität als auch des Laufverhaltens bei existierendem Stand der Technik nicht entscheidend weiter verbessert werden können. Die Erkenntnis, dass die beispielhaften Parameter Markierfreiheit, Stabilität und Entwässerungsverhalten nur über eine grundlegende Veränderung der Siebkonstruktion zu verbessern sind, wurde als Anlass genommen, zu untersuchen, welche Möglichkeiten der Veränderung der Gewebestruktur denkbar sind.

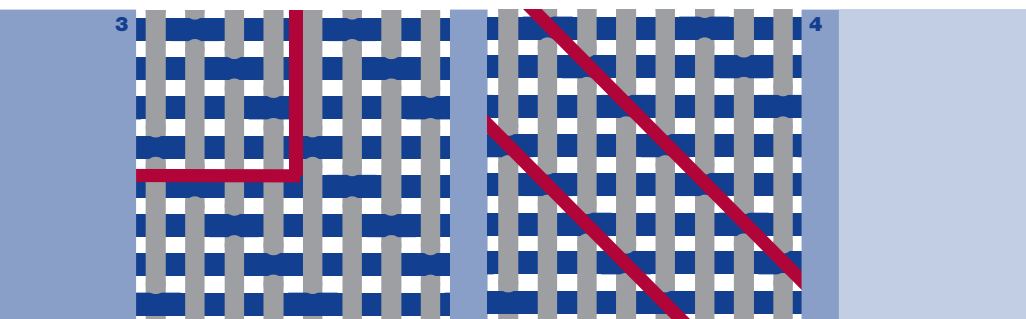
Nach einer eingehenden Analyse der von Voith Paper Fabrics und Mitbewerbern produzierten Siebe bestätigte sich die An-

sicht, dass insbesondere regelmäßig wiederkehrende Webmuster zu einer Verstärkung der wahrnehmbaren Markierung führen. Die partielle Auflösung derselben wurde als Entwicklungsziel definiert und die notwendigen Voraussetzungen für die Entwicklung einer neuen Webmaschine geschaffen.

### Hochschaff-Technologie

Gewebediagonalen bilden sich bei jeder Gewebeatart dann aus, wenn es zu einer Webrapportwiederholung (Grundwebmusterwiederholung) in Längs- und Querrichtung kommt. In **Abb. 3 und 4** wird dies verdeutlicht. Dabei stören die Gewebediagonalen das Entwässerungsverhalten nachhaltig, da sich Entwässerungskanäle ähnlicher Struktur in gleichen Abständen ausbilden.

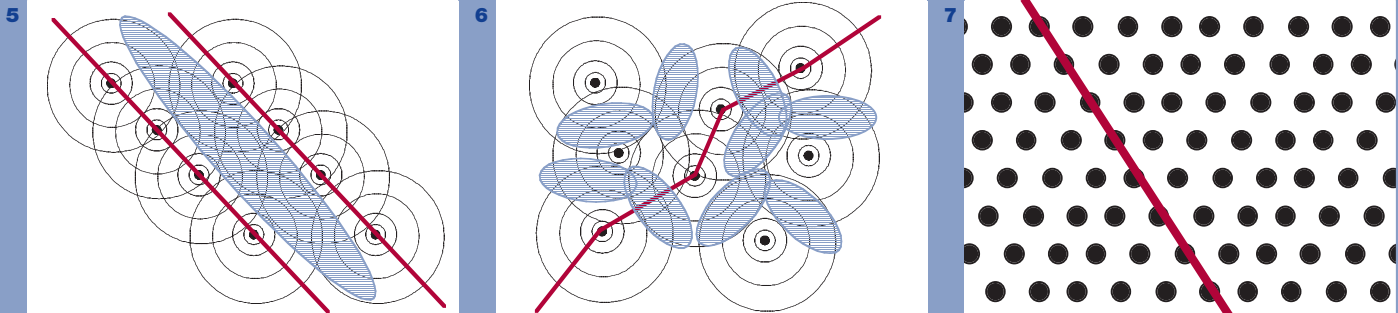
In der Nasspartie der Papiermaschine werden aus diesem Grund Entwässerungsimpulse in immer wiederkehrenden Verteilungsschemata auf das Papiervlies übertragen und führen dort in Abhängigkeit vom Eigenschwingungsverhalten der Bespannung, bzw. Interaktion zwischen Formiersieb/Papiermaschine zu Markierungen.



**Abb. 5:** Schematische Darstellung der regelmäßigen Ausprägung von Entwässerungsimpulsen/Überlagerung derselben (blau).

**Abb. 6:** Schematische Darstellung der unregelmäßigen Ausprägung von Entwässerungsimpulsen/Überlagerung derselben (blau).

**Abb. 7:** Schematische Darstellung von regelmäßig verteilten Bindepunkten in z.B. dreilagigen Geweben.



Die in **Abb. 5** gezeigte Ausbildung von Entwässerungsimpulsen bei Verwendung regelmäßiger Verteilungsmuster führt im Regelfall neben einer punktuellen Veränderung des Entwässerungsverhaltens auch zu einer Überlagerung derselben in den Bereichen der Impulsüberlagerung. Dies führt im schlechtesten Fall zu einer hydraulischen Markierung. Auch eine Verschlechterung der Füllstoffretentionswerte ist zu beobachten.

Die von Voith Paper Fabrics entwickelte Hochschafft-Technologie eröffnet die Möglichkeit, die Diagonalen in der Gewebestruktur komplett, oder wenn gewollt auch nur teilweise, zu brechen. Dies führt zu dem in **Abb. 6** gezeigten Effekt der gezielten Störung der Entwässerungsimpulse zur Reduzierung der Markierungsneigung des Gewebes. Die Überlagerungszonen der Impulsausprägung sind unregelmäßig angeordnet und werden so in ihrer Sichtbarkeit diffuser und wirken weniger störend.

Aus der gewonnenen Erkenntnis könnte nun abgeleitet werden, dass das optimale Gewebe eine Leinwandbindung ist, bei der sich keine Diagonale ausprägt, bzw. bei der sich die Diagonalen in allen Richtungen gleich ausprägen. Dies ist sicher richtig, solange nur die Markierungsneigung angesprochen wird.

Entwässerungssiebe müssen jedoch auch die Anforderungen an Verschleißvolumen,

Querstabilität, etc. erfüllen. Aus diesem Grund werden heute in weitem Umfang Siebe eingesetzt, bei denen sich auf der Papierseite feine Gewebe aus Leinwandbindungen und auf der verschleißvolumen- und stabilitätsgebenden Laufseite gröbere z.B. 5-Schaft-Gewebe befinden. Diese Siebkombination wäre geeignet, bei der Produktion zu exzellentem Papier zu führen. Die Problematik liegt jedoch darin, dass die beiden Gewebelagen miteinander verbunden werden müssen.

Bei traditionellen, so genannten dreilagigen Geweben der ersten Generation, wurde dies in Form eines separaten, nur verbindenden Bindefadensystems (3. Lage) bewerkstelligt. Dies führte jedoch in Folge zu Formationsstörungen an der papierberührenden Seite des Siebes, da die Bindefäden, um die Relativbewegung zwischen den Gewebelagen auszugleichen, bei der Siebfertigung einem hohen thermischen Schrumpf unterliegen und somit die Monoplanität der papierberührenden Seite des Siebes negativ beeinflussten. Die Verbindungsstellen der Bindefäden auf der Laufseite des Siebes erzeugten ähnliche Effekte. Zusätzlich sind die Bindefäden dieser Siebgeneration einfach mit der Laufseite abgebunden und bilden mit der Kette einen hohen Umschlingungswinkel. Hohe Relativbewegungen zwischen Bindefäden und Ketten führen mit zunehmender Laufzeit zu einem inneren Abrieb im Gewebe, der eine stetig stärker werdende Markierung im Papier erzeugt.

Mit der Entwicklung von schussgebundenen dreilagigen Geweben der letzten Generation so genannten SSB-Sieben (Sheet Support Binder), bei denen die Bindefäden neben der verbindenden auch faserunterstützende Funktion auf der papierberührenden Seite haben, hat sich die Markierungsthematik wesentlich verbessert, geblieben ist jedoch die Problematik der Markierung aufgrund kleiner Kettrapporte.

Mit der Erhöhung der Schaftzahl ergibt sich eine Vervielfachung der Bindungsmöglichkeiten für die Herstellung von Formiersieben. Dabei können unter anderem diskontinuierliche Diagonalen und nahezu freie Verteilungen von Anbinde- und Abbindepunkten realisiert werden.

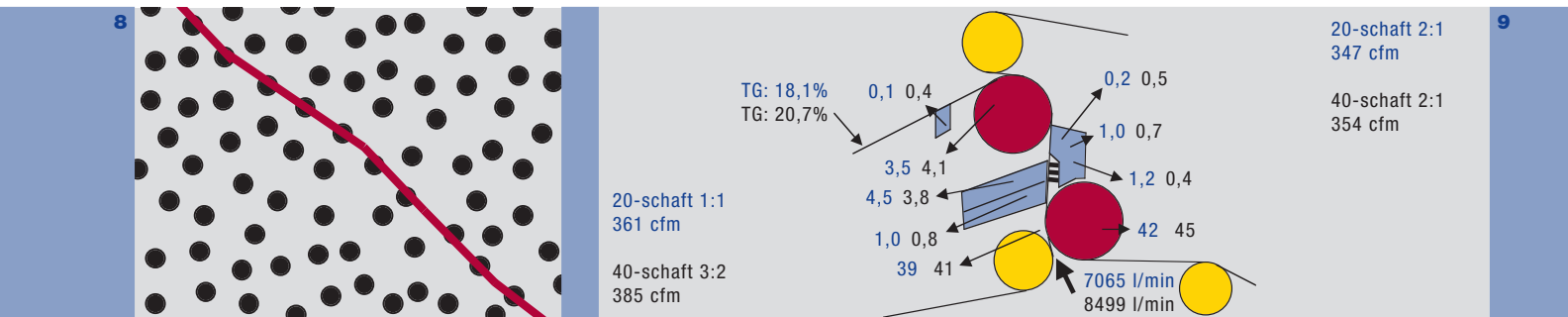
Die mit dieser Hochschafft-Technologie produzierten Siebe erzielen eine deutliche Verbesserung des Markierungsverhaltens im Papier.

In **Abb. 7** wird eine schematische Bindepunktverteilung eines regelmäßigen Binde-rapportes wiedergegeben. Dabei zeigt sich sehr deutlich die Diagonalausprägung welche in Haupt- und Unterdiagonalen (nicht gezeigt) unterteilbar ist.

In **Abb. 8** wird im direkten Vergleich dazu eine unregelmäßige Verteilung der Bindepunkte gezeigt. Es wird deutlich sichtbar, dass die Diagonalen diskontinuierlich verlaufen, bzw. einer nahezu freien Verteilung folgen.

**Abb. 8:** Schematische Darstellung von unregelmäßig verteilten Bindepunkten in z.B. dreilagigen Geweben.

**Abb. 9:** Entwässerungsvergleich 20-schaft zu 40-schaft. Entwässerungsleistung in [%] vom STA Durchsatz.



Während der Papiermacher bisher hauptsächlich 16-, 20- oder aber höchstens 24-schäftige, schussgebundene SSB Siebe einsetzen konnte, sind es jetzt 40-schäftige Siebe der Hochschaft-Produktfamilie, entwickelt von Voith Paper Fabrics, die neue Maßstäbe setzen.

Der Aufbau des 40-schäftigen Siebes ist wie bei einem 20-schäftigen schussgebundenem SSB Sieb, eine Leinwand auf der Papierseite, die eine gute Faserunterstützung gewährleistet, und eine 5-schäftige Laufseite, die hohes Abriebpotenzial und Querstabilität bietet. Der Unterschied zum 20-schäftigen schussgebundenem SSB Sieb besteht dabei im wesentlich höheren Freiheitsgrad der Bindedeschussverläufe. So konnte, ohne Kompromisse eingehen zu müssen, die optimale Bindedeschussführung im Gewebe gewählt werden.

### Erste Ergebnisse bei der Papierherstellung

Vor dem Praxistest in der Papierindustrie wurden Versuche an einer Versuchspapiermaschine durchgeführt. Dazu wurde die VPM 4 in Heidenheim mit einem TQv Former in der Nasspartie ausgewählt. Für die Untersuchungen und Vergleiche wurde SC-A Papier mit einem Mahlgrad von 71°SR und ca. 32% Aschegehalt festgelegt. Mit dieser Qualität gibt es viel Erfahrung an der VPM 4. Hier wurden schon zahlreiche Vergleiche beim Einsatz von

schussgebundenen SSB Sieben niedriger Schaftzahlen durchgeführt.

In **Abb. 9** ist das Entwässerungsschema des TQv Formers abgebildet.

Die Entwässerungsleistungen der Siebpaarung der 20-schäftigen Gewebe ist blau dargestellt. Das Sieb in der Außenposition besitzt ein Schussverhältnis Papierseite/Laufseite von 2:1 und eine Luftdurchlässigkeit von 347 cfm, das Sieb in der Innenposition ein Schussverhältnis Papierseite/Laufseite von 1:1 und 361 cfm.

Die Entwässerungsleistungen der Siebpaarung der 40-schäftigen Gewebe ist schwarz dargestellt. Das Sieb in der Außenposition besitzt ein Schussverhältnis Papierseite/Laufseite von 2:1 und 354 cfm, das Sieb in der Innenposition ein Schussverhältnis Papierseite/Laufseite von 3:2 und 385 cfm.

Die Steuerung des Stoffauflaufvolumens erfolgte über Mengenregelung der Zone 2 des Formiersaugers, die in beiden Fällen bei 350 l/min lag. Die Entwässerungsleistungen sind relativ zum Auslaufvolumen in [%] angegeben.

Deutlich fällt auf, dass die initiale Entwässerungsleistung beim 40-schäftigen Siebpaar höher liegt als beim 20-schäftigen Siebpaar. Auch im Bereich der Siebsaugwalze sind die Entwässerungsleistungen mit der 40-schäftigen Siebkombination deutlich höher, was schließlich zu einem

wesentlich höheren Trockengehalt von 20,7% anstatt 18,1% am Pick-Up führt. Ergebnisse in Produktionsanlagen bei Kunden bestätigen diese ersten Erfahrungen.

### Zusammenfassung

In der kritischen, rückwärts gerichteten Betrachtung der Produktentwicklungen auf dem Gebiet der Formiersiebtechnologie innerhalb der vergangenen 10 Jahre stellt man fest, dass diese eher evolutionär als revolutionär waren.

Die Entwicklung der Hochschaft-Technologie von Voith bietet unseren Partnern in der Papierindustrie die Möglichkeit der Nutzung einer echten Innovation, mit messbaren Verbesserungen im Vergleich zu bestehenden Standards.

Mit der konsequenten Investition in die Möglichkeiten zur Erweiterung der Variationsvielfalt für die Formiersieb-Designer macht Voith einen weiteren wesentlichen Schritt zur Verbesserung der Papierqualität der Zukunft.

Erste Applikationsergebnisse, die mit Hochschaft-Technologie hergestellten Siebe in Papiermaschinen, sind sehr vielversprechend. Das Potenzial für weitere Entwicklungen mit der Hochschaft-Technologie ist sehr hoch. Die Entwicklung neuer, zukünftiger Produktgenerationen wird vehement vorangetrieben.

## Voith Paper und IHI stärken Partnerschaft Gestalten, aufbauen, sichern!



**Martin Schily**

Voith Paper IHI  
martin.schily@voith.ihl.co.jp

Nach mehr als 20-jähriger engster Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Papiertechnik zwischen der Voith AG und Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd. (IHI) nahm im April 2001 das damals gegründete Joint Venture Voith IHI Paper Technology Co. Ltd. (VIPT) die Geschäftstätigkeiten auf. Beim Treffen der geschäftsführenden Vorstände der Gründungsgesellschaften Dr. Sollinger, Voith Paper, und Herrn Ito, IHI, im September 2005, hoben beide ihre Zufriedenheit mit der erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen Voith und IHI verbunden mit den guten Geschäftsergebnissen der VIPT hervor.

**Abb. 1:** Herr Kuwabara (geschäftsführender Direktor von Industrial Machinery IHI); Herr Ito (President IHI); Herr Kose (President VIPT); Herr Schily (Vice President VIPT); Dr. Sollinger (Vorsitzender der Geschäftsführung Voith Paper); Herr Hatagawa (stellvertretender Generaldirektor Industrial Machinery IHI), nach der Unterzeichnung des Vertrages zur Anhebung der Beteiligung von Voith Paper an VIPT.

**Abb. 2:** Der Seminarraum.

**Abb. 3:** Die Redner bei der Beantwortung von Kundenfragen. Die Redner von links: Herr Tuomola (geschäftsführender Direktor, LEIPA GmbH), Herr Burke (Senior Vice President, Voith Paper Fabrics Asia), Herr Halmschlager (Geschäftsführer, Voith Paper St. Pölten PM Board & Packaging); Herr Wassermann (Geschäftsführer, Voith Paper PM Grafisch); Herr Morita (Direktor VIPT); Dr. Pfalzer (Geschäftsführer, Voith Paper Fiber Systems); Herr Münch (Geschäftsführer, Voith Paper Automation); Dr. Sollinger (Vorsitzender der Geschäftsführung Voith Paper); Herr Kose (geschäftsführender Direktor VIPT).

**Abb. 4:** Die „Edelweiß-Gruppe“ unterhält mit einer folkloristischen Darstellung, angelehnt an das bayerische Oktober-Fest.

Beide betonten, die Zusammenarbeit weiter zu forcieren und die VIPT weiter zu stärken, um den Kunden in Japan, Korea und anderen südostasiatischen Ländern weiterhin ein zuverlässiger und stets innovativer Partner zu sein. Als Folge der guten Ergebnisse schlossen Voith Paper und IHI zusätzlich einen Vertrag, der den Anteil von Voith Paper an dem Joint Venture VIPT erhöht. Ein Bekenntnis zur Industrieführerschaft von Voith Paper.

Nachfolgend zu diesem für VIPT wichtigen Ereignis, durch welches die Stärkung der Bande zwischen Voith und IHI gefestigt wurde, fand in Tokio eine weitaus mehr Aufmerksamkeit erregende Veranstaltung für die japanische Papierindustrie statt: VIPT organisierte für japanische Kunden ein erstes globales Voith Paper Seminar. Alle Divisions von Voith Paper waren zu-

gegen, um Einblicke in fortschrittliche Ideen und Konzepte von Voith Paper für die Zukunft der Papierherstellung aufzuzeigen. Die Einladung unter dem Motto „Voith Innovations“ erweckte außerordentliches Interesse, was sich in der Teilnehmerzahl von 150 Kunden ausdrückte. Um das Verständnis aller Teilnehmer zu erleichtern, wurden die Vorträge und Diskussionen simultan ins Japanische übersetzt. Auch dies trug zum großen Erfolg dieser Veranstaltung bei. Die gute Vorbereitung und Organisation stellten einen reibungslosen Ablauf zum Nutzen der Teilnehmer sicher und förderten eine intensive Kommunikation.

Aus Zeitgründen wurde der Tag darauf beschränkt, nur die neuesten Entwicklungen von Voith Paper und Fabrics vorzustellen und zu diskutieren: Außergewöhnliches





think in paper  
The future of paper begins with Voith Paper

Interesse erweckte bei den Teilnehmern das neue „Paper Technology Center (PTC)“, das in Heidenheim errichtet wird. Auch die Pläne für die innovativen Neuentwicklungen Voith HighDryer und Voith Boost-Dryer wurden stark beachtet. Herr Jaakko Tuomola, geschäftsführender Direktor der Leipa Georg Leinfelder GmbH, stellte als Gastredner das Projekt Leipa Schwedt PM 4 vor. Eine von Voith gelieferte Produktionsanlage für LWC-Papiere, die Mitte 2004 in Betrieb gegangen ist. Die Ausführungen wurden mit großem Interesse aufgenommen. Das Feedback der Teilnehmer an diesem Seminar war uneingeschränkt positiv.

Ein weiterer Höhepunkt war die von Voith IHI Paper Technology organisierte Feier mit den Kunden im Rahmen des „Deutschen Jahres in Japan“, das gerade in Japan veranstaltet wurde und das die Freundschaft und Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Japan weiter vertiefte.

An der Abschlussveranstaltung des Seminars nahmen nicht nur die eingeladenen Kunden teil, sondern auch Mitglieder der deutschen Gesellschaft für Kultur und Industrie. Diese Veranstaltung wurde durch den Besuch einer Vielzahl von Persönlichkeiten aus der Industrie, des Wirtschaftsgeandten der deutschen Botschaft Stefan Gallon und der Führungsspitze von Voith Paper und IHI beehrt. Dieses Fest wurde unter Berücksichtigung des langen Heimwegs der Teilnehmer nicht sehr lange ausgedehnt. Aus den Kommentaren vieler Teilnehmer lässt sich entnehmen, dass dieses Seminar für alle Beteiligten ein voller Erfolg war.



## Ganz nah am Kunden – Voith Paper Technology Days



**Markus Wild**

Papiermaschinen Grafisch  
markus.wild@voith.com

**Kundentagungen, Messen und Symposien dienen hauptsächlich dazu, einen möglichst großen Kundenkreis auf Leistungen und neue Entwicklungen aufmerksam zu machen sowie vorhandene Kontakte zu pflegen oder auch neue zu knüpfen. Oft kommen auf solchen „Großveranstaltungen“ immer wieder einige Themen zu kurz, wenn diese nicht im Programm aufgenommen sind.**

Voith Paper löst diesen Nachteil in der Form, dass neben den genannten Veranstaltungen laufend Kundentagungen (Paper Technology Days) durchgeführt werden, die nur auf ein Land oder auf eine spezifische Kundengruppe beschränkt sind. Diese Tagungen sind speziell auf den eingeladenen Kundenkreis zugeschnitten. Es steht meist ein Hauptthema im Mittelpunkt, das ganz gezielt auf die Kundenbedürfnisse eingeht. Diese Veranstaltungen haben sich außergewöhnlich gut bewährt, und die Kunden möchten sie nicht mehr missen.

Die Tagungen werden standort- und divisionsübergreifend unter Einbeziehung der Voith Vertretungen vor Ort gestaltet. So kann das Tagungsspektrum perfekt abgerundet werden.

Ende 2005 wurden die Technology Days im asiatischen Raum in Indien, Thailand und Indonesien durchgeführt. Eingeladen waren Hersteller von grafischen Papieren. Die Tagungen standen unter dem Motto „Kleine Umbaumaßnahmen an Papiermaschinen mit großer Wirkung“. An Fallbeispielen wurde aufgezeigt, welche Engpässe typischerweise bei der Papierproduktion auftreten können, z.B. schlechte Flächengewichts-Querprofile. Gängige Problemfelder wurden diskutiert, und es wurden Lösungswege aufgezeigt, wie mit



Bangkok



Chennai





kleinen Umbauten, basierend auf modernster Technik, erstaunliche Verbesserungen erzielt werden können. Eine von anderen Aufgaben befreite, unabhängige Expertengruppe ist bei Voith damit beschäftigt, sich nur um Unbaumaßnahmen in der Papierindustrie zu kümmern. Diese Gruppe heißt Rebuilds@Voith. Oft erzielen sogar schon Einbauten kleinster Elemente aus dem Voith AMB-Bereich (After Market Business) große Wirkung.

In Thailand wurden zwei Paper Technology Days durchgeführt. Auftakt war am 23. November 2005 in Bangkok, wo 85 Delegierte der Siam-Gruppe begrüßt werden konnten. Mit Unterstützung von C.L. International, der Vertretung von Voith Paper vor Ort, konnte ein perfekter Rahmen geschaffen werden, damit diese erste informative Veranstaltung gelungen startete. Mit einem Abendessen und lebhaften Diskussionen wurde sie abgerundet. Der zweite Technology Day in Thailand wurde bei Advance Agro in Pratchinburi abgehalten. Auch hier wurde bestätigt, dass der Themenkreis genau richtig für die Zielgruppe ausgewählt war und genügend Informationen beinhaltete, um detaillierte Diskussionen anzuregen.

In Indien fanden die beiden Technology Days in Chennai und in Delhi statt. So konnte in diesem großen Land der Kundenkreis regional in Süden und Norden aufgeteilt werden. Nach Kundenaussagen wurden die Erwartungen übertroffen, nicht zuletzt dank der Unterstützung der Mitarbeiter von Voith Paper India. Ca. 140 hoch qualifizierten Teilnehmern aus der indischen Papierindustrie wurde das Voith Know-how auf dem Sektor von Umbauten näher gebracht und ausführlich an praxisorientierten Beispielen diskutiert.

Motiviert durch den Erfolg der Tagungen in Thailand und Indien ging es zum Abschluss der Technology Days Tour nach Jakarta in Indonesien. Auch diese Veranstaltung stand den bis dahin absolvierten

in nichts nach und mit der hervorragenden Planung und Hilfestellung durch Voith Paper Jakarta sowie dem dortigen Team der Division Voith Paper Rolls fanden die Kundentagungen hier einen gebührenden Abschluss.

Die besonders positive Resonanz auf die Vorträge zu den Themen „Umrüstung von Stoffaufläufen auf Verdünnungswasser-Technologie“ und „Single-NipcoFlex-Press“ bestätigen noch einmal die richtige Wahl des Themenkreises Umbauten.

Danksagungen vieler Teilnehmer sowie die Analyse der Feed-back Formulare von knapp 400 Tagungsgästen dokumentieren eindrucksvoll den Erfolg der Kundentagungen vor Ort. Die Aufforderung aus der Papierindustrie solche Technology Days mit anderen Themenkreisen zu wiederholen zeigt deutlich das Verlangen nach mehr Wissen. Voith Paper nimmt dies als Bestätigung, auf diesem Wege weiter fortzufahren und die Technology Days weiter auszubauen.



Jakarta



Delhi





1

## Geben Sie der Arbeitssicherheit eine zusätzliche Chance

**Wer in Behältern und engen Räumen arbeitet, trägt ein hohes Risiko: Denn im Notfall zählt jede Minute – und wo es besonders eng zugeht, verliert man bei Rettungsmaßnahmen oft wertvolle Zeit. Eine Gefährdung besteht bei jedem Einstieg.**



**Herbert Kotitschke**

Papiermaschinen Grafisch  
herbert.kotitschke@voith.com

### Die Rettungsschale ProSafe von Voith für noch mehr Sicherheit

Dampfbeheizte Trocken-, Yankee- und Glättzylinder zum Trocknen und Glätten der Papierbahn sind Druckbehälter, die zur Durchführung der so genannten inneren Prüfung von Sachverständigen im Innern untersucht werden. Ein Einsteigen kann aber auch im Rahmen von Instandhaltungs- oder Umbauarbeiten erforderlich sein.

Wie alle Arbeiten in engen Räumen oder Behältern gelten auch diese Arbeiten grundsätzlich als gefährlich und erfordern besondere Schutzmaßnahmen während der Arbeiten. Dazu gehören auch Notfallmaßnahmen. Und zu diesen gehört die Rettung von verletzten oder hilflosen Per-

sonen aus dem Innern dieser Behälter. Die Rettung ist jedoch wegen der bauartbedingten kleinen, ovalen Zugangsöffnung besonders schwierig und ohne Hilfsmittel fast unmöglich.

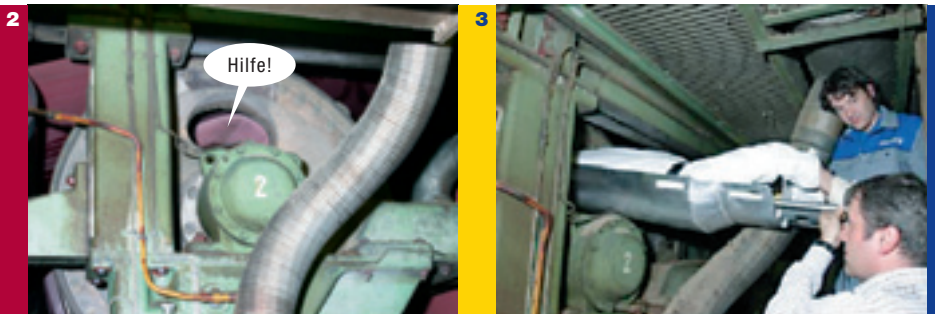
Deshalb gelten hier besondere Unfallverhütungsvorschriften und Richtlinien. Der Unternehmer ist verpflichtet, eine „schnelle Rettung sicherzustellen“ und dafür die „geeignete Ausrüstung bereitzuhalten“. Der Schutz Ihrer Mitarbeiter sollte es Ihnen wert sein.

Die neue, speziell für den Einsatz unter besonders beengten Verhältnissen entwickelte Rettungsschale ProSafe sollte in keiner Notfall-Ausrüstung fehlen. Sie ermöglicht die schnelle Rettung und den Abtransport verunglückter Personen – auch durch engste Einstiege und über steile Leitern und Treppen. Über 60 Rettungsschalen wurden innerhalb kurzer Zeit bereits ausgeliefert. Zu den Abnehmern gehören Einzelunternehmen sowie Werke im In- und Ausland der meisten Großkonzerne.

Weitere Informationen finden Sie unter  
[www.prosafe.voithpaper.com](http://www.prosafe.voithpaper.com)

**Abb. 1:** ProSafe.

**Abb. 2 und 3:** Rettung aus einem Zylinder.





Lithographie „Die «gute» Presse“ von 1847 mit Begleitgedicht:  
 „Süsse heilige Censur,  
 Lass uns gehn auf deiner Spur;  
 Leite uns an deiner Hand  
 Kindern gleich, am Gängelband!“

## „Schwarz auf Weiß“ – 400 Jahre Zeitung

**Genau lässt sich das Erscheinungsdatum der ersten Zeitung nicht bestimmen. Das Gutenberg-Museum in Mainz feiert in einer bemerkenswerten Ausstellung „400 Jahre Zeitung – ein Medium macht Geschichte“ die Entwicklung unseres jahrhundertlang wichtigsten Informationsmittels und den langen beschwerlichen Weg in die Pressefreiheit.**



„Relation“, die erste regelmäßig erscheinende Wochenzeitung im deutschsprachigen Raum.

Vorläufer gab es reichlich, wenn auch nicht in gedruckter Form. Schon Julius Cäsar verdiente als Verleger ein Vermögen, indem er mit seiner „Acta Diurna“ – den täglichen Ereignissen – das Bedürfnis der Plebejer im alten Rom, also des gewöhnlichen Volks, nach anschaulichen Berichten von glanzvollen Hochzeiten, schmutzigen Prozessen und blutrünstigen Gladiatorenkämpfen befriedigte.

Unbestritten hat die gedruckte Zeitung ihren Anfang im deutschsprachigen Raum. Ebenso wie Gutenbergs Erfindung des Buchdruckes mit beweglichen Lettern als

wesentliche Voraussetzung. Die ersten Exemplare mit unterschiedlichem Nachrichtenspektrum aber unregelmäßiger Ausgabe erschienen im 16. Jahrhundert, ausgehend von Mainz entlang des Rheins in den ersten Druck- und Verlagsuffizien zwischen Basel, Straßburg, Köln und den niederländischen Handelsmetropolen. So geht ihre Bezeichnung als „Zeitung“ und später als „Times“ auch auf den niederdeutschen Begriff „Tiden“ für das Auf- und Abwogen der Gezeiten zurück.

Nur vier Seiten umfassend aber pünktlich und gleichmäßig, nicht als Flugblatt nur

in bestimmter Sache, sondern mit unterschiedlichen Nachrichten von allgemeinem Interesse für die damals noch äußerst spärliche Schicht der Lesekundigen, erschien 1606 in Straßburg die „Relation“ – die nachweislich erste, regelmäßig erscheinende Wochenzeitung. Rund fünfzig Jahre später wurde in Leipzig die erste Tageszeitung gedruckt. Ob das, was bereits vorher erschien, den Namen Zeitung verdient, darüber streitet die Fachwelt bis heute, fehlen den Vorläufern doch zwei ganz wesentliche Merkmale, die nach heutigem Verständnis eine Zeitung ausmachen: die regelmäßig wiederkehrende Erscheinungsweise und die Vielseitigkeit in der Berichterstattung.

Die ersten Zeitungsverleger waren Drucker in Personalunion. Sie erfanden gewissermaßen das Periodika, um sich mit ihren Einrichtungen und Möglichkeiten eine regelmäßige Einnahmequelle zu sichern. Sie horteten Neuigkeiten vielseitiger Herkunft, nicht selten aus recht dubiosen Quellen stammend. Und wenn das verfügbare Material nicht ganz für die nächste Ausgabe ausreichte, wurde aus-

geschmückt, fabuliert und dazu erfunden. So ist denn die Zeitungsente auch bereits so alt wie das Medium selbst.

Die Herren des großen, damals schon international agierenden Augsburger Handelshauses Fugger nahmen Anstoß an den häufig unzuverlässigen Meldungen. Sie gründeten ihre eigene Wochenzeitung und bauten unter Einbindung ihrer europaweiten Niederlassungen das erste Korrespondenz-Netz professioneller „Zeitungsschreiber“ auf. Diese hatten zu festen Terminen knappe, schmucklose, aber verlässliche Nachrichten abzuliefern. Dafür erhielten sie ein festes „Schreibergeld“ von 36 Gulden im Jahr. Für die damalige Zeit ein stattliches Honorar, nach heutiger Kaufkraft in Höhe von etwa viertausend Euro. Die Fuggersche Hauspostille gilt als das erste Wirtschaftsjournal der Welt.

Die geistliche und weltliche Obrigkeit kümmerte sich anfangs nicht sonderlich um die Inhalte der ersten Zeitungen und ihrer Vorläufer. Zensuren, abgeleitet vom lateinischen „Censura“, der Prüfung sittlicher Reife und Handlungsweisen, hatte es

zwar schon vor Erfindung des Buchdrucks gegeben. Besonders die Kirche hatte zur Wahrung der „reinen Lehre“ schon immer Kontrolle ausgeübt. Aus Basel und Straßburg ist überliefert, dass sogar Drucker-gesellen wegen ihrer „ketzerischen Umtriebe“ auf dem Scheiterhaufen landeten. Doch den armen Teufeln waren nur einige sinnverfälschende Druckfehler mangels ausreichender Kenntnis der lateinischen Sprache beim Setzen von Bibeltexten unterlaufen.

Von den weltlichen Landesherren wurde die Macht des gedruckten Wortes zunächst unterschätzt. Erst als sich Flugschriften und Zeitungen nicht mehr allein auf die Schilderung von Begebenheiten beschränkten, als sie Geschehnisse kommentierten, Bestehendes kritisierten, als ihre Verleger die Worte auch noch auflagen erhöhend illustrierten, pfiffige Holzschnitzer und Kupferstecher das Mittel der Karikatur entdeckten, trat die weltliche Obrigkeit an die Seite der geistlichen Herrschaft. Die Zensur wurde allgemein juristisch institutionalisiert. Der Kampf um die „Pressfreiheit“ begann.



Tagesereignisse



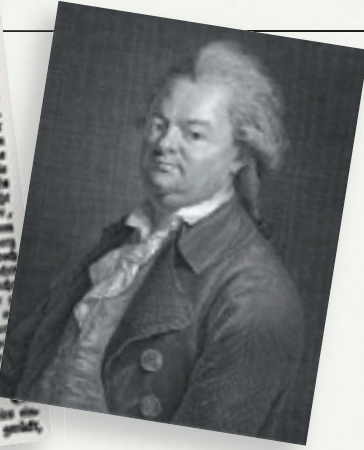
Comics für die Jugend



Horoskope



Neueste Mode



Christian Friedrich Daniel Schubart (1739-1791) und seine „Deutsche Chronik“, für deren Veröffentlichung er zehn Jahre Kerkerhaft verbüßte.

Die Zahl ihrer Opfer ist groß. Viele sind unbekannt geblieben. Die wenigen Namen, die uns die frühe Zeitungshistorie nennt, sind aber nicht als Verlierer überliefert. Ihr mutiges Eintreten für die freie Meinungsäußerung auch unter persönlicher Gefährdung blieb alles in allem doch Gewinn. Christian Friedrich Daniel Schubart, der schwäbische Dichter, Musiker und Publizist, gilt im Ursprungsland der „Zeitung“ und der deutschen Pressegeschichte als einer der großen Journalisten, deren Schicksal Ende des 18. Jahrhunderts schließlich die Pressefreiheit auch auf deutschem Boden bewirkte.

Schubart, 1739 geboren, wächst weit von Heidenheim, dem Stammsitz von Voith, im benachbarten Aalen auf. Er macht sich als Organist und Hofkapellmeister einen Namen. Nebenbei verfasst er lyrische Gedichte wie die spätere Schubertvertonung von der „launigen Forelle“. Für die Presse schreibt er wortgewaltig aufmüpfige Artikel gegen Fürstenwillkür und Kirchenobrigkeit. 1773 verliert er deshalb alle Ämter und wird des Landes verwiesen. Im liberalen Augsburg gründet er 1774 die

„Deutsche Chronik“. Das Blatt entwickelt sich zu einem führenden Organ der Deutschen Aufklärung. Schubarts scharfe Polemik erfreut sich zunehmender Beliebtheit – zum Ärgernis der absolutistischen Herrschaftshäuser. 1777 lässt ihn Herzog Carl Eugen von Württemberg deshalb auf sein Landesgebiet locken und kidnappen. Ohne Gerichtsverfahren und -urteil folgen zehn Jahre Haft auf der berühmten Festung Hohenasperg. Erst 1787 wird Schubart auf Intervention des Preußenkönigs Friedrich II. freigelassen. Er versucht nochmals die Publikation einer Zeitung namens „Vaterlands-Chronik“, stirbt geistig und seelisch gebrochen 1791. Friedrich Schiller setzt dem Freund in seinem Werk „Die Räuber“ mit der Forderung von „Gedankenfreiheit“ ein bleibendes Denkmal.

1770 wurde im damals zu Dänemark gehörenden Altona erstmals auch für die lokale deutschsprachige Presse jegliche Zensur verboten. Die Zeitungen im nahen Hamburg profitieren, ihnen wurde ebenfalls „eine gewisse Freiheit nach englischem Muster“ zugestanden. Das britische Vorbild eines weitaus gelassenerem

Umgangs mit dem Medium Zeitung begann auch in Deutschland Schule zu machen. Hamburg entwickelte sich zu einem bedeutenden Pressezentrum und ist es über alle Zeitläufe hinweg bis heute geblieben.

Seit 1949 ist die Pressefreiheit in Artikel 5 des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland wie in allen freiheitlich orientierten Demokratien festgeschrieben. Bis dahin war es ein langer Weg. Die Geschichte der Zeitung und ihre freie Berichterstattung und Verbreitungsmöglichkeit, ihre Expansion in die heutige Vielfalt und den globalen Nachrichtentransfer ist ein Spiegel kulturell hoher Toleranz. Auch im Zeitalter von Funk, Fernsehen und Internet bleibt die gedruckte Zeitung eine wichtige Säule demokratischer Lebensqualität. Ihre ungehinderte Entfaltung verdient Achtung und Wahrung, auch wenn, frei nach Goethe, nicht immer alles, was Schwarz auf Weiß gedruckt wird, getrost besitzens- und lesenswert erscheint.

Manfred Schindler



Karikatur



Lokales



Das Wetter von morgen

Die wiederkehrenden Themen der Zeitung: von den aktuellen Tagesereignissen bis zum Wetterbericht sind so alt wie die Zeitung selbst. Schon in den ersten Ausgaben wurden Kaufanreiz und Auflagenstärke mit manchmal recht drastischer Bebilderung zu steigern versucht. Nur ein geringer Prozentsatz der Bevölkerung konnte lesen und schreiben. Die Mehrzahl war auf das Vorlesen eines kundigen Zeitgenossen angewiesen und auf das Bild zum besseren Verständnis der Worte.

## HIGHLIGHTS

Interessante **Inbetriebnahmen** aus dem Geschäftsjahr 2004/2005**Fiber Systems****Aufbereitungssysteme und -subsysteme für grafische Papiere**

Kishu Paper, Japan.  
Daio Mishima, Japan.  
Stora Enso North America, Biron, USA.  
Weyerhaeuser, Hawesville, USA.  
Blue Heron Paper, Oregon City, USA.  
UPM, Schwedt, Deutschland.  
Steinbeis Temming Papier, Glückstadt, Deutschland.  
Shandong Huatai Paper, Dongying, China.  
Gold East Paper, Dagang, China.  
Hebei Norske Skog Longteng Paper, Zhaoxian, China.  
Norske Skog Pan Asia Paper, Cheongwon, Korea.  
UPM, Steyermühl, Österreich.  
UPM, Kaipola, Finnland.  
Mondi Paper, Merebank, Südafrika.  
Cartiere Burgo, Mantova, Italien.

**Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Karton und Verpackungspapiere**

Klabin, Angatuba, Brasilien.  
Klabin, Piracicaba, Brasilien.  
Eucatex, Salto, Brasilien.  
Conpel Cia., Condé, Brasilien.  
Smurfit-Stone, West Point, USA.  
Kartonagen Schwarzenberg, Schwarzenberg, Deutschland.  
Papierfabrik Fritz Peters, Gelsenkirchen, Deutschland.  
Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Frankreich.

Papierfabrik Hamburger-Spremborg, Spremborg, Deutschland.  
Papierfabrik Adolf Jass Schwarza, Schwarza, Deutschland.  
Papier- und Kartonfabrik Varel, Varel, Deutschland.

**Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Tissuepapiere**

PSA, São Leopoldo, Brasilien.  
CMPC Tissue, Talagante, Chile.  
Metsä Tissue, Raubach, Deutschland.  
Productos Familia, Medellín, Chile.

**Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Zellstoffentwässerungsmaschinen**

Veracel Celulose, Eunápolis, Brasilien.

**Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Spezialmaschinen**

Eucatex, Salto, Brasilien.

**Papiermaschinen**

**Grafische Papiere**  
Gold East Paper, Dagang, China.  
Holmen Paper Papelera Peninsular, Peninsular, Spanien.  
Mondi Paper, Merebank, Südafrika.  
Shandong Huatai Paper, Huatai, China.  
CMPC – Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones, Talagante, Chile.  
Kunshan Banknote Paper Mill, Kunshan, China.  
Mudanjiang Hengfeng Paper, Hengfeng, China.  
Productos Familia, SCA Colombia, Bogotá, Kolumbien.  
MD Papeis, Caieiras, Brasilien.

**Karton und Verpackungspapiere**

Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Frankreich.

**Tissue**

Productos Familia, Medellín, Chile.  
CMPC Tissue, Talagante, Chile.

**Zellstoffentwässerungsmaschinen**

Jiang Lin, China.  
Veracel Celulose Eunápolis, Bahia, Brasilien.

**Ein- und Umbauten**

Klabin, Angatuba, Brasilien.  
Ripasa Celulose e Papel, Cubatão, Brasilien.  
Citroplast Indústria e Comércio de Papéis e Plásticos, Andradina, Brasilien.  
CMPC Celulosa, Laja, Chile.  
Suzano Bahia Sul Papel e Celulose, Mucuri, Brasilien.  
Orsa Celulose, Papel e Embalagem, Paulínia, Brasilien.  
Visy Paper, Melbourne, Australien.  
Fanapel Fabrica Nacional de Papel, Colonia, Uruguay.  
Shandong Hengan Paper, Weifang, China.  
Vinson Indústria de Papel Arapoti, Arapoti, Brasilien.  
Kappa Herzberger Papierfabrik, Herzberg, Deutschland.  
SCA Packaging Containerboard Deutschland, Aschaffenburg, Deutschland.  
Tambox CCC, Tolentino, Italien.  
Arkhangelsk Pulp and Paper Mill, Novodinsk, Russland.  
Tecnokarton, Mayen, Deutschland.  
Sappi, Cloquet, USA.  
Appleton, Roaring Springs, USA.

Bowater, Calhoun, USA.  
Cartiere Burgo, Sora, Italien.  
Cartiere Marchi, Toscolano Mill, Toscolano, Italien.  
Fabrica Nacional de Papel, Fanapel, Uruguay.  
Gebr. Lang, Ettringen, Deutschland.  
Holmen Paper, Braviken, Schweden.  
Hong Won Paper, Hongwon, Korea.  
Kimberly-Clark, Munising, USA.  
Lenzing Aktiengesellschaft, Lenzing, Österreich.  
Medvode, Goricane Tovarna Papirja Medvode d.d., Slowakei.  
Mitsubishi Paper, Hachinohe, Japan.  
Mondi Business Paper Hadera, Hadera, Israel.  
Mondialcarta, Lucca, Italien.  
Nippon Paper, Ishinomaki, Japan.  
Norske Skog Paper Mills, Albury, Australien.  
Norske Skog Tasman, Kwarau, Neu Seeland.  
Oji Paper, Tomakomai, Japan.  
Radece Paper, Radece, Slowakei.  
Stora Enso, Langerbrugge, Belgien.  
Torraspapel, Sarria de Ter, Spanien.

**Streichtechnik**

August Koehler, Kehl, Deutschland.  
Adolf Jass, Schwarza, Deutschland.  
Gold East Paper, Dagang, China.  
Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Frankreich.  
Cartiera di Germagnano, Germagnano, Italien.



# HIGHLIGHTS

## HIGHLIGHTS

## HIGHLIGHTS

Union Industrial Papelera, Uipsa, Spanien.

Korsnäs Aktiebolag, Gävle, Schweden.

Nine Dragons, Dongguan, China.

Nine Dragons Paper Industries, Taicang City, China.

C.M.C.P., Kenitra, Marokko.

Papier- und Kartonfabrik Varel, Varel, Deutschland.

Gap Insaat Yatirim Ve Dis Ticaret, Yaslik, Turkmenistan.

Mudanjiang Hengfeng Paper, Hengfeng, China.

Dr. Franz Feuerstein, Traun, Österreich.

Shanghai Cheng Loong (SCL), Shanghai, China.

Hong Won Paper, Seoul, Korea.

Cartiere Marchi, Villorba mill, Villorba, Italien.

Khanna Paper Mills, Khanna, Indien.

MD Papier, Plattling, Deutschland.

Mondi Paper, Merebank, Südafrika.

Perlen Papier, Perlen, Schweiz.

SCA Packaging Industrierpapier, Aschaffenburg, Deutschland.

StoraEnso North America,

Steven Point, USA.

Zhejiang Purico Minfeng Paper, Minfeng, China.

### Wickeltechnik

Cascades, St. Jerome, Kanada.

Adolf Jass, Schwarza, Deutschland.

Holmen Paper Papelera Peninsular, Peninsular, Spanien.

Mondi Paper, Merebank, Südafrika.

S.A. Industrias Celulosa

Aragonesa, Saica, Spanien.

SCA Packaging Industrierpapier, Aschaffenburg, Deutschland.

Shandong Huatai Paper, Huatai, China.

### Finishing

#### Janus Concept

Gold East Paper, Dagang, China (2).

#### Superkalander

Ricoh Industrie France, Wettolsheim-Colmar, Frankreich.

#### Ecosoft-Kalander

Zhejiang Rongfeng Paper, Rongfeng, China.

Henan New Century Hengxing Paper, Suixian, China.

Nine Dragons Paper Industries, Taicang, China.

Cartiere di Guarcino, Guarcino, Italien.

#### Glättwerke

Mondi Paper, Merebank, Südafrika.

Gold East Paper, Dagang, China.

St. Regis Paper, Darwen, Grossbritannien.

Tullis Russell, Glenrothes, Grossbritannien.

Henan New Century Hengxing Paper, Suixian, China.

Changde Heng An Paper Products, Changde City, Hunan, China (2).

Klabin, Angatuba, Brasilien.

#### Rollenschneider

Gold East Paper, Dagang, China (2).

Holmen Paper AB, Fuenlabrada, Madrid, Spanien (2).

MD Papier, Plattling, Deutschland.

Norske Skog, Albury, Australien.

Papresa, Renteria, Spanien (2).

Les Papeteries de Champagne,

Nogent-sur-Seine, Frankreich.

Papierfabrik Adolf Jass, Schwarza, Deutschland.

Papier- und Kartonfabrik Varel, Varel, Deutschland.

Cartiere Burgo, Duino, Italien.

#### Tambourwagen

Gold East Paper, Dagang,

China (3).

Norske Skog, Albury, Australien.

#### Twister/Roll Handling

Holmen Paper AB, Fuenlabrada, Madrid, Spanien.

Schoeller & Hoesch, Gernsbach, Deutschland.

Koehler Kehl, Kehl, Deutschland.

MD Papier, Plattling, Deutschland.

Ahlstrom Osnabrück, Osnabrück, Deutschland.

Torraspapel, Motril, Spanien.

Sappi Lanaken, Lanaken,

Belgien.

### Automation

Bowater Halla Paper, Mokpo,

Südkorea.

Steinbeis Temming Papier,

Glückstadt, Deutschland.

Gold East Paper, Dagang,

China.

Hebei Pan Asia Longteng Paper,

Shijiazhuang, China.

Stora Enso Maxau, Maxau,

Deutschland.

Holmen Paper Papelera Peninsular, Peninsular, Spanien.

MD Papier, Plattling, Deutschland.  
Shandong Huatai Paper, Huatai, China.

Papierfabrik Hamburger Spremberg, Spremberg, Deutschland.  
Stora Enso Kabel, Hagen, Deutschland.

Les Papeteries de Champagne,

Nogent-sur-Seine, Frankreich.

Severoslovenske celulozky a

papierne, Ruzomberok, Slowakei.  
Sappi Lanaken, Lanaken,

Belgien.

Stora Enso, Hyltebruk,

Schweden.

International Paper, Courtland,

USA.

Volksbetrieb Nabereshtshelnynsky kartonnobumashni kombinat, Naberezhnye Chelny,

Russland.

Papierfabrik Fritz Peters,

Gelsenkirchen, Deutschland.

### Voith Fabrics

Holmen Paper, Madrid, Spanien.

Adolf Jass, Schwarza, Deutschland.

Kappa Herzberger,

Deutschland.

Celulosa Arauco y Constitucio,

Planta Nueva Aldea, PM 1+2, Chile.

Ripasa, Celulosa e Papel America, Limeira, Brasilien.

Gold East Paper, Dagang, China.

Lee & Man, Hong Mei, China.

Nine Dragons PM 9+10,

Dongguan, China.

Shandong Huatai Paper, Huatai,

China.

Empaques Modernos de

Guadalajara, Mexiko.

## Bedeutende **Aufträge** aus dem aktuellen Bestand

### Fiber Systems

#### Aufbereitungssysteme und -subsysteme für grafische Papiere

Inpacel, Arapoti, Brasilien.  
 Blue Heron Paper, Oregon City, USA.  
 Weyerhaeuser, Hawesville, USA.  
 International Paper, Eastover, USA.  
 NewPage, Escanaba, USA.  
 Bowater Newsprint, Calhoun, USA.  
 Gebr. Lang, Ettringen, Deutschland.  
 Guangzhou Paper, Guangzhou, China.  
 Century Pulp & Paper, Lalkua, Indien.  
 Shandong Huatai Paper, Dongying, China.  
 Stora Enso Sachsen, Eilenburg, Deutschland.  
 UPM, Schwedt, Deutschland.  
 UPM, Schongau, Deutschland.

#### Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Karton und Verpackungspapiere

Orsa, Nova Campina, Brasilien.  
 CMPC, Puento Alto, Chile.  
 Klabin, Angatuba, Brasilien.  
 Klabin, Piracicaba, Brasilien.  
 São Carlos, São Carlos, Brasilien.  
 Eucatex, Salto, Brasilien.  
 Smurfit-Stone, West Point, USA.  
 Greif, Riverville, USA.  
 Kiev Cardboard & Paper Mill, Obukhov, Ukraine.

Naberezhniye Chelny Cardboard Paper Plant, Chelny, Russland.  
 Kartonagen Schwarzenberg, Schwarzenberg, Deutschland.

#### Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Tissuepapiere

PSA, São Leopoldo, Brasilien.  
 SCA, South Glens Falls, USA.  
 Papeles Higienicos de Mexico, Col. Cuauhtemoc, Mexiko.  
 Georgia-Pacific, Rincon, USA.  
 Georgia-Pacific, Muskogee, USA.  
 Fabrica de Papel San Francisco, Mexicali, Mexiko.  
 Kimberly-Clark de Mexico, Ecatapec de Morelos, Mexiko.

#### Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Spezialmaschinen

Eucatex, Salto, Brasilien.

### Papiermaschinen

#### Grafische Papiere

Century Paper & Board Mills, Indien.  
 Minfeng Paper, China.  
 Shandong Huatai Paper, Huatai, China.  
 Shandong Sun Paper Industry Group, Yanzhou, China.

#### Karton und Verpackungspapiere

Dongguan Sea Dragon Paper Industries, Dongguan, China.

**Zellstoffentwässerungsmaschine**  
 Orion Line 1+2, Uruguay.

#### Ein- und Umbauten

VPAW, Eastover, USA.  
 CMPC Santa Fé, Andritz, Chile.  
 Orsa, Brasilien.  
 Klabin Correia Pinto, Brasilien.  
 Inpa, Brasilien.  
 Aracruz Guaiba, Brasilien.  
 Klabin Angatuba, Brasilien.  
 Procor, Chile.  
 Inpacel, Brasilien.  
 Iguaçú São José Pinhais, Brasilien.  
 Iguaçú Campos Novos, Brasilien.  
 Cenibra 1+2, Brasilien.  
 Cenibra 3, Brasilien.  
 CMPC Tissue S.A., Talagante, Chile.  
 Mondi Packaging Dynäs, Väja, Schweden.  
 Mazandaran Wood and Paper Industries, Iran.  
 Packages Limited, Karachi, Pakistan.  
 Kappa Badenkarton, Gernsbach/Obertsroth, Deutschland.  
 Mondi Packaging Frantschach, St. Gertraud, Österreich.  
 Duropack Bupak Papirna, Ceske Budejovice, Tschechien.  
 Kappa Zülpich Papier, Zülpich, Deutschland.  
 Klingele Papierwerke, Weener, Deutschland.  
 Nine Dragons Paper Industries, Taicang City, China.  
 Papierfabrik Palm, Wörth, Deutschland.  
 Zhuhai Hongta Renheng Paper Products, Zhuhai City, China.

Neenah Paper, Munising, USA.  
 International Paper, Eastover, USA.  
 Aracruz Cellulose, Aracruz Guaiba, Brasilien.  
 Bowater, Calhoun, USA.  
 Bowater, Dolbeau, Kanada.  
 Bowater, Halla, Korea.  
 Cartiere Burgo, Duino, Italien.  
 Cartiere Burgo, Sora, Italien.  
 Cartiere Marchi, Toscolano Mill, Toscolano, Italien.  
 Century Paper & Board Mills, Kasur, Pakistan.  
 Cifive, Santa Fe, Chile.  
 Coastal Papers, Rajahmundry, Indien.  
 Crown van Gelder Papierfabriken, Velsen, Niederlande.  
 Dresden Papier, Heidenau, Deutschland.  
 Gebr. Lang, Ettringen, Deutschland.  
 Gold Huasheng, Huasheng, China.  
 Goricane Tovarna papirja Medvode, Medvode, Slowakei.  
 Holmen Paper, Braviken, Schweden.  
 Hong Won Paper, Hongwon, Korea.  
 Istituto Poligrafico e Zecca Dello Stato, Foggia, Italien.  
 JSC, Solikamsk, Russland.  
 Kimberly-Clark, Munising, USA.  
 Lenzing Aktiengesellschaft, Lenzing, Österreich.  
 MD Papier, Plattling, Deutschland.  
 Mitsubishi Paper, Hachinohe, Japan.  
 Mondi Business Paper Hadera, Hadera, Israel.

# HIGHLIGHTS

## HIGHLIGHTS

## HIGHLIGHTS

Mondi Paper, Ruzomberok, Slowakei.  
 Nippon Paper, Fuji, Japan.  
 Nippon Paper, Ishinomaki, Japan.  
 Nippon Paper, Iwanuma, Japan.  
 Norske Skog, Golbey, Frankreich.  
 Oji Paper, Fuji, Japan.  
 Oji Paper, Tomakomai, Japan.  
 Oji Paper, Tomioka, Japan.  
 PanAsia Paper, Jeonju, Korea.  
 Papel Aralar, Aralar, Spanien.  
 Sappi Eningen, Eningen, Deutschland.  
 Sappi Maastricht, Maastricht, Niederlande.  
 ShinMooRim Paper, Jinju, Korea.  
 StoraEnso, Langerbrugge, Belgien.  
 Suzano Bahia Sul Papel e Celulose, Bahia Sul, Brasilien.  
 Torraspapel, Sarria de Ter, Spanien.  
 UPM-Kymmene Oyj, Kaipola, Finnland.  
 UPM-Kymmene Papeteries de Docelles, Docelles, Frankreich.  
 UPM-Kymmene, Schongau, Deutschland.

### Streichtechnik

Hong Won Paper, Seoul, Korea.  
 Perlen Papier, Perlen, Schweiz.  
 MD Papier, Plattling, Deutschland.  
 Potlatch McGehee, Arkansas, USA.  
 Cartiera di Germagnano, Germagnano, Italien.  
 Bowater Calhoun, Calhoun, USA.  
 Stora Enso Stevens Point, Stevens Point, USA.

Cartiere Villorba, Villorba, Italien.  
 Nine Dragons, Dongguan, China.  
 Nine Dragons Paper Industries, Taicang City, China.  
 Papelera del Aralar, Aralar, Spanien.  
 Cartiere Burgo, Verzuolo, Italien.  
 Shandong Chenming Paper, Shandong, China.  
 CMCP Procor, Puente Alto, Chile.  
 Mitsubishi HiTec Paper Bielefeld, Bielefeld, Deutschland.  
 Nine Dragons Paper Industries, Sea Dragon, China.  
 Norske Skog, Walsum, Deutschland.  
 Shandong Sun Paper Industry Group, Yanzhou, China.

### Wickeltechnik

Packages Limited, Karachi, Pakistan.  
 Potlatch Corp., McGehee, USA.  
 Dongguan Sea Dragon Paper Industries, Sea Dragon, China.  
 JSC, Solikamsk, Russland.  
 MD Papier, Plattling, Deutschland.  
 Packages Limited, Kasur, Pakistan.  
 Papel Aralar, Aralar, Spanien.  
 Sappi Eningen, Geminus, Deutschland.  
 Shandong Huatai Paper, Huatai, China.  
 Shandong Sun Paper Industry Group, Yanzhou, China.  
 ShinMooRim Paper, Jinju, Korea.

### Finishing

#### Janus Concept

Perlen Papier, Perlen, Deutschland.  
 Papel Aralar, Amezketa, Guipúzcoa, Spanien.

#### Ecosoft-Kalander

Zhangqiu Huashi Paper, Zhangqiu, China.  
 Zhejiang Xianhe Special Paper, Quzhou, Zhejiang, China.  
 Vipap Videm Krsko, Krsko, Slowenien.  
 Holmen Paper, Fuenlabrada, Madrid, Spanien.  
 Shandong Huatai Paper (PM 11), Dongying, Shandong, China.  
 Shandong Huatai Paper (PM 12), Dongying, Shandong, China.  
 Weyerhaeuser Pulp & Paperboard Division, Longview, USA.  
 Mudanjiang Hengfeng Paper, Mudanjiang, China.  
 3M Canada, Brockville, Kanada.

#### NipcoFlex-Kalander

Weyerhaeuser Pulp & Paperboard Division, Longview, USA.

#### Glättwerke

Norske Skog, Albury, Australien.  
 Shandong Huazhong Paper Industry, Zaozhuang, China.  
 Trois Rivières Centre Intégré en Pâtes et Papiers, Trois Rivières, Kanada.

Hangzhou Tongda Paper, Fuyang, China.

#### Rollenschneider

Cartiere del Garda, Riva del Garda, Italien.  
 Oji Paper, Fuji, Japan.  
 Shandong Huatai Paper, Dongying, China (2).  
 UPM-Kymmene Papier, Schongau, Deutschland.  
 Stora Enso Kabel, Kabel, Deutschland.

#### Tambourwagen

Shandong Huatai Paper, Dongying, China.

#### Twister/Roll Handling

Shandong Huatai Paper, Dongying, China.  
 Roto Smeets, Deventer, Niederlande.

### Voith Fabrics

Nine Dragons  
 PM 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,  
 Dongguan & Taicang, China.  
 Ledesma, Jujuy, Argentinien.  
 CMPC, Talagante, Chile.  
 PISA, Santiago, Chile.  
 SCA, Monterrey, Mexiko.  
 Cascades, Memphis, TN., USA.  
 Potlatch, Las Vegas, NV., USA.

# twogether

Magazin für Papiertechnik

Eine Information für  
den weltweiten Kundenkreis,  
die Partner und Freunde  
von Voith Paper

*Das twogether-Magazin erscheint zweimal jährlich in deutscher, englischer, chinesischer, russischer und finnischer Ausgabe. Namentlich gekennzeichnete Beiträge externer Autoren sind freie Meinungsäußerungen. Sie geben nicht immer die Ansicht des Herausgebers wieder. Zuschriften und Bezugswünsche werden an die Zentralredaktion erbeten.*

*Herausgeber:  
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG*

*Zentralredaktion:  
Dr. Wolfgang Möhle, Corporate Marketing  
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG  
Telefon (0751) 83 37 00  
Telefax (0751) 83 30 00  
Escher-Wyss-Straße 25, D-88212 Ravensburg  
wolfgang.moehle@voith.com  
<http://www.voithpaper.de>*

*Gestaltung, Layout und Satz:  
Manfred Schindler Werbeagentur  
Postfach 1243, D-73402 Aalen  
[www.msw.de](http://www.msw.de)*

*Copyright 3/2006: Reproduktion und  
Vervielfältigungen nur nach ausdrücklicher  
Genehmigung der Zentralredaktion.*

*Ausgabe 21, März 2006.*



# VOITH

*Engineered reliability.*