

# twogether

Magazin für Papiertechnik

Neue Papiermaschine in King's Lynn in Betrieb | Green Technology bei Voith Paper | Alltag auf einer Großbaustelle





4 Neue Papiermaschine in King's Lynn in Betrieb.



18 Interview mit Dr. Sollinger: Green Technology bei Voith Paper.



22 Dunaújváros – Alltag auf einer Großbaustelle.

## Reportage

- 4 Neue Papiermaschine in King's Lynn in Betrieb

## Interview

- 14 Mit integrierter Systemkompetenz zur optimalen Anlage
- 18 Dr. Sollinger: Green Technology bei Voith Paper

## Neuanlagen

- 22 Zug um Zug zur Glanzleistung in Dunaújváros
- 26 Ein Blick hinter die Kulissen einer Großbaustelle

## Umbauten

- 28 Senkung der Energiekosten durch neue Bagless-Scheibenfilter-Sektoren

## Produkte

- 31 ParaSlice – neue Technologien machen beidseitiges identisches Kopierverhalten möglich
- 35 Steigerung von Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz durch EcoChange T und Yankee Deckelisolierung
- 38 Neue Filzdesigns speziell für Tissue-Maschinen rechnen sich
- 42 Neues Protector-System für leistungsfähigere Grobsortierung in Langerbrugge
- 45 Biologischer Abbau als Schlüssel zur erfolgreichen Abwasserreinigung
- 48 Neues Antriebskonzept reduziert langfristig Kosten
- 51 Neues Formiersieb PrintForm IS verbessert Papierqualität ohne negative Nebeneffekte
- 54 Perfektes Zusammenspiel zwischen Walzenbezug, Filz und Schaber
- 58 SkyCoat HM – Streichqualität auf höchstem Niveau
- 60 Erzeugung verschiedener Papierqualitäten auf einem Kalender durch FlexiNip Konzept
- 63 VariFit bietet höchste Rollenqualität für alle Papiersorten

## Service

- 66 Kostenersparnis durch komplette Wartung aus einer Hand senkt Kosten
- 68 Neues Service-Center in Nansha, China

## Forschung & Entwicklung

- 70 Durchbruch bei der Dickenmessung: berührungsloser Sensor QuantumSens

## News

- 73 1. Platz beim Bundeswettbewerb 'Jugend forscht' für Auszubildende aus Krefeld
- 74 twogether-Umfrage 2010
- 75 Neues bei Voith Turbo – neunte Fähre mit Voith Schneider Propeller auf Kurs



*Dr. Hans-Peter Sollinger, Mitglied des  
Vorstands der Voith AG und Vorsitzender  
der Geschäftsführung Voith Paper.*

### Lieber Kunde, lieber Leser,

*ich möchte Sie einladen, das neue twogether-Magazin einfach mal durchzublättern und nur die Überschriften zu lesen. Sie werden schnell merken, worum es Voith Paper geht: um mehr Effizienz Ihrer Papiermaschine, um mehr Wirtschaftlichkeit und damit um weniger Ressourceneinsatz. Wir haben uns schon lange diesen Maximen verschrieben und bündeln sie jetzt in dem Begriff ‚Green Technology‘.*

*Weltweit kämpften die Unternehmen in den letzten Monaten gegen die Rezession an. In dieser wirtschaftlich schwierigen Zeit ging in King's Lynn die weltweit größte Produktionsanlage für Zeitungsdruckpapier in Betrieb und das in nur 16 Monaten. Darin integriert ist auch die derzeit größte Deinking-Anlage.*

*Ob bei Neuanlagen oder bei Umbauten – Green Technology zahlt sich ökonomisch wie ökologisch auch in schwierigen Zeiten aus. Einige Beweise aus diesem Heft: Bei Norske Skog Saugbrugs im norwegischen Halden beläuft sich die Heizkostensparnis bei den Energiekosten durch unsere Umbauten in der Nasspartie auf 1,3 Mio. € pro Jahr. Weiter werden 1.500 l/min Frischwasser sowie 90 % des Faserstoffs pro Jahr eingespart. Und der Einbau unserer optimierten Pressfilze wird sich, dank höherer Tissue-Papierproduktion, mit 720.000 € Mehreinnahmen für den Maschinenbetreiber rechnen.*

*Mit solch positiven Zahlen und solchen Produktinnovationen stellt sich Voith Paper den Herausforderungen des Marktes. Ich wünsche Ihnen für das bevorstehende Weihnachtsfest ruhige und besinnliche Tage und für das kommende Jahr viel Erfolg!*

*Viel Spaß beim Lesen!*

*H. P. Sollinger*

*im Namen des Voith Paper-Teams*

Neue Papiermaschine in King's Lynn in Betrieb

# Herausforderungen einer erfolgreichen Großinvestition

## Lieferumfang Lynn PM 7

<b>Deinking-Anlage</b>	Auflösetrommel (TwinDrum) 2 Flotationslinien (EcoCell) Dispergieranlage (EcoDirect) und Peroxidbleiche Wasseraufbereitung (Deltapurge) Anlagen für Rejektentwässerung und Transport
<b>Wet-End-Process</b>	Reinigung (EcoMizer) Sortierung (MultiScreen) Entlüftung (VoithVac) Faseraufbereitung (Machine Pulper)
<b>Papiermaschine</b>	Stoffauflauf (MasterJet) Siebpartie (DuoFormer TQv) Pressenpartie (DuoCentri-NipcoFlex mit vierter Presse) Trockenpartie (TopDuoRun) Finishing (2 EcoSoft Delta Kalander) Aufrollung (Sirius)
<b>Rollenschneider</b>	2 VariTop
<b>Hilfsaggregate</b>	Maschinen- und Hallenlufttechnik, Dampf- und Kondensatsysteme, Schmiersysteme und mechanische Antriebe
<b>Automatisierung</b>	Basic & Detail Engineering Hydraulik & Pneumatik Maschinennahe Steuerung Softwareprogrammierung der Anlage Prozessleitsystem (OnControl) Antriebssteuerung (OnC DriveCommand) Qualitätsleitsystem (OnQuality) Informationssystem (OnView)
<b>Bespannungen</b>	Formiersiebe, Pressfilze, Trockensiebe
<b>Walzen</b>	EvoTec und CarboTec Walzen, Walzenbezüge und SkyLine Schaber
<b>Pressmäntel</b>	QualiFlex QX 95
<b>Service</b>	Anlagen- und Elektro-Engineering, Montageüberwachung und Inbetriebnahme sowie Training





VOITH  
MP 650



**Wo der Fluss Great Ouse in den Wash mündet, liegt King's Lynn. Ein kleine, auf den ersten Blick eher verschlafene wirkende Stadt in der Grafschaft Norfolk, gute 100 Meilen nordöstlich von London. Und doch entstand hier in nur knapp 16 Monaten die größte Produktionsanlage für Zeitungsdruckpapier weltweit: Allein die Hauptgebäude der Fabrik kommen auf eine Länge von 580 m bei einer maximalen Höhe von 27 m. 10.500 Fertigteile, 340.000 t Beton sowie 16.000 t Betonstahl und 12.000 t Papiermaschinenteile wurden zwischen April 2008 und August 2009 verbaut. Die Herausforderungen waren vielfältig: Die Anpassung der Technologie an die britischen Anforderungen, beste Papierqualität bei hoher Produktionsmenge, die Ausbildung einer komplett neuen Mannschaft, die aufwendige Vorbereitung des Baugrundes oder die Koordination von bis zu 1.400 Menschen auf der Baustelle waren nur einige der anspruchsvollen Aufgaben, die in King's Lynn gemeistert werden mussten.**

## Portrait King's Lynn

King's Lynn war einmal eine bedeutende Hafenstadt. Sie liegt in der Grafschaft Norfolk unweit des Wash, der großen Einbuchtung der Nordsee. Ihre Wurzeln reichen bis ins Jahr 1101 zurück, als Bischof Herbert de Losinga die St. Margaret's Church gründete. Damals hieß die Ansiedlung daher noch Bishop's Lynn, wobei Lynn vermutlich aus dem Gälischen abzuleiten ist und so viel bedeutet wie kleiner Wasserfall. Erst mit der Enteignung der katholischen Kirche durch Heinrich VII. (1538) wurde aus Bishop's Lynn schließlich King's Lynn. Heute leben hier knapp 35.000 Menschen.

Stolz ist die Stadt übrigens nicht nur auf ihre Vergangenheit als Hansestadt. Es ist beinahe wie ein Ritterschlag, dass Lady Di hier einmal zur Schule ging. Fast bedeutender als die Tatsache, dass auch der erste englische Premierminister, Sir Robert Walpole, aus King's Lynn stammt. Als weitere historische und bekannte Persönlichkeiten sind z.B. Lord Nelson, der Held von Trafalgar, oder Captain George Vancouver, Namensgeber der kanadischen Stadt und wichtiger Kartograph der amerikanischen Westküste, zu erwähnen. Auch Beispiele aus jüngerer Vergangenheit lassen sich finden: Formel-1-Pilot Martin Brundle oder Queen-Schlagzeuger Roger Taylor.

*Noch heute zeugen viele sehr gut erhaltene mittelalterliche und gregorianische Gebäude von der Blütezeit der Hansestadt King's Lynn, die bis zum Ende des 18. Jahrhunderts andauerte.*

King's Lynn, 22. September 2009: Artur Stöckler, technischer Geschäftsführer der Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG (Aalen), Dr. Thomas Welt, Werksleiter der Palm Paper Limited (King's Lynn), und Produktionsleiter Stephan Gruber sitzen im geräumigen Büro von Dr. Welt und stehen für ein ausführliches Gespräch mit twogether zur Verfügung. Wir sprechen über die Planung und Inbetriebnahme der PM 7, deren Jahresproduktion an Zeitungsdruckpapier den britischen Papiermarkt neu ordnen wird. Keine kleine Aufgabe und alles andere als Alltagsgeschäft.

Doch trotz der vielen Monate harter Arbeit und Belastungen in der Start-up-Phase wirken die drei vergleichsweise gelassen. Ein wenig müde

### >>> Info: Flexodruckverfahren

Druckverfahren für die Rollenrotation mit flexiblen Druckplatten und niedrigviskosen, meist wasserbasierten Druckfarben. Das Verfahren wird überwiegend im Verpackungsdruck auf Kunststoff, Papier und Karton eingesetzt, hat aber in Italien und Großbritannien auch einen gewissen Marktanteil bei der Herstellung von Zeitungen und Zeitschriften. In Großbritannien liegt der Anteil bei etwa 10 %. Vor allem die wasserbasierten Druckfarben bereiten Probleme im Deinkingprozess. Mit herkömmlichen Flotationsanlagen lassen sie sich nur schwer verarbeiten und können im Wasserkreislauf unerwünschte Agglomerate bilden. Verantwortlich ist der höhere Anteil deutlich kleinerer Pigmente als in Lösungsmittelhaltigen Druckfarben. Zudem sind die eingesetzten Bindemittel oft alkalilöslich und hydrophil, was die Separierung deutlich erschwert. Mit 10 % Flexodruckanteil im Ausgangsmaterial hat die derzeit weltgrößte Deinking-Anlage in King's Lynn eine sehr hohe Toleranz, die dem durchschnittlichen Anteil aus den Altpapiersammlungen entspricht.

vielleicht, aber ruhig und souverän. Es sieht aus, als ginge alles seinen geplanten Gang. „Stimmt!“, schmunzelt Werksleiter Dr. Thomas Welt, „Wir sind sehr gut im Plan und liegen vielleicht sogar etwas besser“, sagt er mit schwäbischem Understatement. Schließlich ging die Anlage drei Wochen früher als geplant in Betrieb. 20 Tage nach dem Start der Maschinen laufen täglich zwischen 600 und 1.000 t Papier auf die Tamboure. Nachdem die Anlaufgeschwindigkeit von 1.580 m/min problemlos erreicht wurde, zeigten die Zählwerke schon am 20. September 1.650 m/min. Dr. Welt und sein Team sind daher zuversichtlich, dass die geforderte Anlaufkurve planmäßig erreicht wird. Gut 400.000 t Papier sollen in der ehemaligen Hansestadt jährlich produziert werden. Zeitungsdruckpapier von so hoher Qualität, dass es auch für das im Vereinigten Königreich verbreitete >>> Flexodruckverfahren verwendet werden kann. Denn etwa 10 % der hier erscheinenden Zeitungen werden auf diese Weise gedruckt. Dabei stellt das Verfahren besonders hohe Anforderungen an die Qualität der Papieroberfläche. Ein Aspekt, der schon die Planungs-

phase prägte und deutliche Spuren in den Konzepten für die Stoffaufbereitung, die Papiermaschine und die Rollenschneidmaschine hinterlassen hat. Und ein Aspekt, der das Investitionsvolumen auf 500 Mio. € getrieben hat. Und das ausgerechnet in England, könnte man fragen. Hat man nicht zuletzt eher von Werksschließungen auf den Britischen Inseln gelesen? Warum also nun eine nagelneue Produktionsanlage gerade hier?

Die Antwort darauf gibt Palm-Geschäftsführer Stöckler: „Großbritannien ist auf der einen Seite ein Importeur von Zeitungsdruckpapier und auf der anderen Seite ein Exporteur von Altpapier. Wenn wir uns auf den britischen Papiermarkt konzentrieren, haben wir also beste Voraussetzungen: einen nicht gesättigten heimischen Markt, einen gut gefüllten Rohstoffpool und verhältnismäßig kurze Wege zu den Kunden.“

Dennoch gibt es Entwicklungen, die kritisch beobachtet werden müssen. Auch im Vereinigten Königreich sinkt trotz der vielfältigen Zeitungs- und Magazinlandschaft der Verbrauch an Zeitungsdruckpapier. Die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise, sowie die zunehmende Nutzung von Online-Medien blieben auch hier nicht ohne Konsequenzen. Die durch die Krise verstärkte Konsolidierung im Verlagswesen und in der Druckindustrie sowie deutlich gesunkene Werbebudgets drücken den Verbrauch von Zeitungsdruckpapier. Steht die Investitionsentscheidung von Palm also doch im Widerspruch zur Marktentwicklung? Das sieht Palms Geschäftsführer anders: „Bei sinken-

dem Verbrauch spricht nicht nur die Rohstoffverfügbarkeit für diese Investition, sondern auch die bislang hohe Importquote.“

Gespräche mit britischen Verlegern hatten deutlich gemacht, dass der Bedarf für einen weiteren Lieferanten in England vorhanden ist und dass er vom Markt positiv aufgenommen werden würde. Ein solides Fundament, auf dem alles Weitere nur davon abhängt, wie gut das Papier ist, das Palm Paper anbieten kann.

Bei der Vermarktung kann das Traditionsunternehmen aus dem süddeutschen Aalen auf langjährige Kundenbeziehungen zurückgreifen. Schon seit Langem wird Zeitungsdruckpapier an britische Verlage und Druckereien geliefert. Da wird es nicht überraschen, dass schon kurz nach Produktionsbeginn die ersten Druckversuche auf dem neuen Papier unternommen wurden – mit Erfolg. So gibt es immer mehr Anzeichen dafür, dass die Produktion der Lokalzeitung Lynn News noch in diesem Jahr auf das ‚heimische‘ Papier umgestellt wird. Ein erster Schritt, dem schnell weitere folgen sollen.

Die PM 7 wäre aber kein typisches Palm-Projekt, wenn es nicht einige Sicherungsfaktoren gäbe. Denn das Konzept ruht auf den Stützfeilern Qualität, Produktionssicherheit und Flexibilität. Wie ernst die Palm-Führungsmannschaft gerade diese Aspekte nimmt, unterstreichen auch die Gerüchte, die in der Branche kursierten. Etwa, dass Palm sich eine Luxusanlage aufstellen würde – gewissermaßen einen Rolls-Royce unter den Papierfabriken.

Produktionsleiter Gruber quittiert den Vergleich mit einem Augenzwinkern: „Machen Sie einen Aston Martin daraus, dann kommen wir der Sache näher.“ Tatsächlich, so fügt er hinzu, stehe die PM 7 für ein erprobtes Konzept, anerkanntes Design, Topqualität, hohen Bedienungskomfort und attraktives Tempo. „Und das passt viel besser auf den Aston Martin als auf den Rolls.“

### Vorprojekt schafft Sicherheit

Was Rolls und Aston Martin gemeinsam haben, beschränkt sich nicht nur



Werkleiter Dr. Thomas Welt (rechts) und Produktionsleiter Stephan Gruber vor einem der ersten Tamboures.

auf die Herkunft aus dem Vereinigten Königreich. Beide sind zudem nicht eben als Billigmarken bekannt. Und weil das so ist und eine neue Papiermaschine keine alltägliche Investition darstellt, wurde das Vorhaben im Rahmen eines detaillierten Vorprojekts minutiös vorbereitet. Verantwortlich dafür war aufseiten der Papierfabrik Palm der damalige technische Geschäftsführer, German Ruf. Sein Pendant bei Voith im Vertrieb war Dr. Thomas Elenz. In nur sechs Monaten, zwischen Oktober 2006 und März 2007, wurde das Projekt in allen technischen, baulichen und behördlichen Aspekten durchgeplant. Das Resultat war eine solide Basis für





**Verhältnis von Produktion und Recycling nach Verwendung in Großbritannien (2008):**

Papiersorte	Produktion	Recyclingmaterial	
Grafische Papiere	2,06 Mio. t	1,62 Mio. t	(78 %)
Verpackungspapiere (inkl. Karton)	1,84 Mio. t	1,69 Mio. t	(92 %)
Tissue	0,78 Mio. t	0,49 Mio. t	(63 %)
Spezialpapiere	0,30 Mio. t	0,21 Mio. t	(70 %)
<b>Total:</b>	<b>4,98 Mio. t</b>	<b>4,00 Mio. t</b>	<b>(80 %)</b>

Die hohe Altpapierverfügbarkeit in England ist ein Standortvorteil für Palm Paper.



Die weltweit größte Zeitungsdruckpapiermaschine produziert hochwertiges Zeitungsdruckpapier für den englischen Markt.

die Risiko- und Investitionsplanung. „Schon im Vorprojekt wurde schnell deutlich, dass Palm in King’s Lynn eine Maschine bauen will, die höchste Qualität produziert. Zugleich soll sie auch so flexibel ausgelegt sein, dass sie über einen langen Zeitraum unproblematisch an sich verändernde Marktbedingungen angepasst werden kann“, erinnert sich Dr. Elenz. Für Voith habe das natürlich den Vorteil gehabt, dass bereits in diesem Stadium eine enge Bindung an Palm erreicht wurde.

Die Entscheidung für Voith als Hauptlieferant fiel nach einer anstrengenden

Verhandlung. Beim Handschlag Ende Juli 2007 sagte Dr. Palm: „Man merkte, dass hier ein ganz besonderer Zusammenhalt bestand; denn das ganze Voith Team wollte den Auftrag und ging mit beeindruckendem Einsatz zu Werke.“ Schon bei einer ganzen Reihe anderer Projekte hatten Palm und Voith sehr gut zusammengearbeitet. Im Fall King’s Lynn sprach zudem für Voith, dass es gerade im Bereich der Altpapieraufbereitung in Großbritannien bereits einige Erfahrung gab. So wurden schon zwei andere Deinking-Anlagen im Vereinigten Königreich installiert, bei denen die Voith Ingenieure die Altpapieraufberei-

tung mit hohem Flexodruckanteil erfolgreich umgesetzt haben. Außerdem stammen die drei schnellsten Papiermaschinen für Zeitungsdruck aus dem Hause Voith. Vier dicke Ordner mit Hunderten technischer Beschreibungen und Zeichnungen waren das greifbare Resultat des Vorprojekts. Doch für Elenz ist klar, dass andere Aspekte viel wichtiger waren als das entstandene Papier: „Vertrauen und Sicherheit waren die zwei wesentlichen Ergebnisse des Vorprojekts“, unterstreicht Elenz. Schließlich dürfe man nicht vergessen, dass die PM 7 auch für Voith kein alltägliches Projekt gewesen sei. „Das war immerhin die

größte Papierfabrik, die wir in Europa je gebaut haben!“

### Rekorde im Anlagenkonzept

Eine herausragende Rolle spielt dabei die Deinking-Anlage. Sie ist die derzeit weltweit größte Anlage ihrer Art mit einem täglichen Ausstoß von 1.500 t/otro (ofentrocken). Zwei Deinking-Linien, die von der bislang weltweit größten je gebauten TwinDrum Auflösetrommel versorgt werden, arbeiten systematisch und parallel. Sie sorgen dafür, dass Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten bei vollem Betrieb der PM durchgeführt werden können. Eine zweistufige

Flotation, Sortier-, Dispergier-, Entwässerungs- und Bleichanlagen, die automatische Entdrahtung und Rejektentsorgung sowie der Voith Advanced-Wet-End-Process (ComMix, HydroMix, VoithVac, EcoMizer Cleaner, MultiScreen Sortierer, CompactPulper und Bagless Scheibenfilter) gehören außerdem zum Lieferumfang der Stoffaufbereitung. Der Deinking-Prozess wurde speziell für die Verarbeitung des höheren Anteils an Flexodruckaltpapier konzipiert.

Die Papiermaschine wurde nach dem One Platform Concept gebaut und umfasst neben einem Vertikalformer (DuoFormer TQv) und dem MasterJet-

Stoffauflauf vor allem eine DuoCentri-NipcoFlex Presse mit vierter Presse, die Trocknung mit dem TopDuoRun sowie zwei EcoSoft Delta Kalander und das Sirius Aufrollsystem. Der Prozess wie auch die Papierqualität werden von einem durchgängigen Automatisierungssystem geregelt und gesteuert.

Besonders hervorzuheben ist dabei die Pressenpartie. Denn gerade diese Komponente stehe fast schon sinnbildlich für den hohen Qualitätsanspruch, den Palm hier realisieren will. „Sehen Sie, bei den meisten neuen Maschinen achtet man heute mehr auf das Produktions-tempo und geht auf Rekordjagd. Das ist

*One Platform Concept: Von der weltweit größten TwinDrum Auflösetrommel über Automatisierung bis zum VariTop Rollenschneider.*



### Zeitungs- und Zeitschriftenmarkt in Großbritannien:

Die Vielfalt im Zeitschriftenangebot ist sehr hoch. Jährlich erscheinen 200-300 neue Titel. Neun von zehn Erwachsenen lesen regelmäßig eine Lokalzeitung. Nirgendwo in Europa liegen die Pro-Kopf-Ausgaben für Zeitungen und Zeitschriften höher. Knapp 1.292 Lokalzeitungen erschienen 2008 mit einer wöchentlichen Auflage von ca. 60 Mio. Exemplaren. Weitere 600 Spezialzeitungen kommen hinzu. 21 nationale Zeitungen (Wochenaufgabe 80 Mio. Exemplare) erscheinen täglich. Die 450 selbstständig erscheinenden Magazine runden das Bild ab. Insgesamt machen die 84 britischen Verlagshäuser einen Jahresumsatz von 4 Mrd. englischen Pfund.

Keine zwei Drittel des Papierbedarfs für Zeitungen und Zeitschriften werden im Land hergestellt (1,53 Mio. t), mehr als 40 % werden importiert. Die Hersteller greifen auf 100 % Altpapier als Rohstoff zurück. Paper Chain, eine Initiative der britischen Papierhersteller, gibt an, dass 70 % (9 Mio. t) der Zeitungen und Verpackungen aus Papier recycelt werden. Das treibt den Altpapiereinsatz auf 80 %, während er in Resteuropa nur 49 % erreicht.

*Das Fabrikgelände von Palm Paper in King's Lynn.*



bei dieser Variante deutlich schwerer. Hier liegt das Hauptaugenmerk auf der Papierqualität“, erklärt Patric Romes, Voith Projektleiter für die Palm PM 7. Dennoch sei die DuoCentri mit vierter Presse natürlich nicht wirklich langsam. Immerhin liege die anvisierte Durchschnittsgeschwindigkeit bei guten 1.800 m/min, also umgerechnet fast 110 km Papier pro Stunde. „Langsam ist anders“, schmunzelt Romes.

### Fokus auf Qualitätssicherung

Die Pressenpartie mit den vier Pressnips und zwei glatten Walzen sorgt

schon bei der Druckentwässerung für eine möglichst glatte und homogene Papierbahn. Am weiter hinten folgenden Kalandrier lässt sich dies nicht mehr ausgleichen, wenn nicht schon beim Pressen alles richtig gemacht wurde. Der bewusst in Kauf genommene Haken bei dieser Pressenkonfiguration betrifft das Produktionstempo. Da in diesem Konzept ein freier Zug zwischen drittem und viertem Nip unvermeidlich ist, gibt es eine mögliche Sollbruchstelle, die umso anfälliger ist, je schneller produziert wird. „Aber hier ist das letzte Wort noch nicht gesprochen“, erklärt Romes. Da es in der Einstellung der

Zugbreite eine ganze Palette von Möglichkeiten gibt, bleibe noch auszutesten, welche Variante schließlich die optimale Kombination aus Tempo und Papierqualität bringe.

Der Vorrang für Qualitätssicherung zieht sich durch das gesamte Konzept und durch alle Komponenten. Das gilt für Filze, Siebe, Walzenbezüge und Schaber ebenso wie für die Ausschussaufbereitung, die Faserrückgewinnung oder andere Nebenanlagen. Herzstück der Qualitätssicherung ist das von Voith gelieferte Automatisierungssystem. Damit die gut

**Daten und Fakten Lynn PM 7:**

<b>Kapazität:</b>	400.000 t/Jahr
<b>Papiersorten:</b>	Newsprint
<b>Flächengewichte:</b>	42,5 bis 48,8 g/m <sup>2</sup>
<b>Papierbahnbreite:</b>	10,6 m
<b>Konstruktions- geschwindigkeit:</b>	2.200 m/min
<b>Deinking-Anlage:</b>	1.500 t (otro)
<b>Mitarbeiter:</b>	150



**Das erfolgreiche  
Start-up-Team:**

17.000 Ein- und Ausgangssignale der Papiermaschine systematisch verarbeitet werden können, braucht es mehr als nur 600 t Kupferkabel. Vielmehr muss mittels fundierter Prozesskenntnis das Prozessleitsystem optimal an die Maschine angepasst werden. Teil des Auftrags war auch die Steuerung für die 64 Antriebe. Voith integrierte die dafür entwickelte Software OnC DriveCommand in das Prozessleitsystem, sodass eine einfache Bedienung sichergestellt wird. Diese enge Verzahnung von Automatisierung und Papiermaschine trug wesentlich zur schnellen Inbetriebnahme der PM 7 bei. Damit das produzierte Papier stets der geforderten Güte entspricht, ist ein Qualitätsleitsystem im Einsatz. Alle wichtigen Werte der Papierbahn werden dadurch erfasst und reguliert. Das Informationssystem schließlich hilft Palm, den Überblick zu behalten.

Zurück im Büro mit den Herren Stöckler, Welt und Gruber. Der Blick aus dem Fenster geht über den Deich

hinaus auf den Fluss Great Ouse. Wasser gibt es in dieser Gegend Englands reichlich. Das Hinterland von King's Lynn wird von Hunderten Kanälen durchzogen, die das Wasser aus dem sumpfigen Landstrich zum Meer transportieren. Aus einem dieser Kanäle bedient sich auch Palm Paper. Nach dem Gebrauch fließt das mehrstufig geklärte Wasser in den Great Ouse. Die Verfügbarkeit von Wasser ist ein entscheidender Faktor bei der Standortwahl für eine neue Papierfabrik.

### **Neue Industrie für King's Lynn**

Papiermachen hat in King's Lynn keine Tradition. Die Stadt, die im 14. Jahrhundert zu den wichtigsten englischen Häfen gehörte, kann keine qualifizierten Mitarbeiter für die Papierherstellung anbieten. Da auch sonst kaum nennenswerte Industrieansiedlungen zu verzeichnen sind, gehörte die Mitarbeitersuche zu den größten Herausforderungen bei Planung und Bau der neuen Fabrik. „Uns war von Beginn an klar, dass

die Ausbildung der Mitarbeiter hier in King's Lynn eine vorrangige und längerfristige Aufgabe sein würde“, unterstreicht Werksleiter Welt. „Wir sprechen hier nicht nur von unterschiedlichen Mentalitäten, Linksverkehr und Guinness statt Pils. Wir sprechen davon, bei null anzufangen und trotzdem die geforderte Produktion zu gewährleisten.“

### **Solides Fundament**

Auf die Frage nach den größten Überraschungen bei der Realisierung des Projekts kommt die Sprache auf das Baugelände: „Die aufwendige Vorbereitung des Baugrunds hat uns überrascht“, sagt Artur Stöckler. Zunächst hatte es sogar den Anschein, als seien die geplante Bauzeit und der Start-up-Termin dadurch ernsthaft gefährdet. Erst die Optimierung der Abläufe und die minutiöse Koordination aller beteiligten Gewerke konnten schließlich den größten Teil der Verzögerungen wieder auffangen. Dr. Welt, der schon bei Aufbau und

Inbetriebnahme der PM 3 im Werk in Eitmann sein Koordinationstalent bewiesen habe, sei da ein echtes Kunststück gelungen, lobt Stöckler seinen Werksleiter.

„Wir haben dabei sehr stark von der guten Teamarbeit mit Voith profitiert“, wehrt Welt ab. Vor allem der Montageleiter Thomas Held mit seinem Team habe einen sehr großen Teil dazu beigetragen. Drei der vier Wochen Verzögerung seien aufgrund seiner ausgezeichneten Planungs- und Koordinationsleistung wieder aufgeholt worden. Natürlich mit der Folge, dass auf der Baustelle noch mehr parallel passierte. Zeitweise

waren mehr als 1.000 Menschen gleichzeitig im Einsatz. Wenn das gut gehen soll, dann muss das Timing stimmen. Welt: „Das ist ein bisschen wie bei den Trapezkünstlern. Wenn der Fänger nicht mit beiden Händen zur rechten Zeit am rechten Ort ist, bekommen die Flieger echte Probleme.“ Gute Kommunikation ist in einer solchen Situation ein zentraler Aspekt und unverzichtbar für den reibungslosen Projektablauf. Dabei hat sich gezeigt, dass die Kooperation mit den Teams von Voith absolut problemlos und Hand in Hand lief. Insofern setzte sich in der Realisierungsphase fort, was schon im Vorprojekt begonnen

hatte und zum stabilen Fundament der Zusammenarbeit geworden war.

Vielfältige Herausforderungen in King's Lynn, das stimmt in jeder Hinsicht. Technologischer Anspruch, unglaubliche Größe, beste Papierqualität, höchste Produktionssicherheit und die Ausbildung eines neuen Teams in einer Region, die bisher keine Erfahrung mit der Papierherstellung hatte. Dies alles summierte sich zu einer großen Aufgabe auf, die bis zu 1.400 engagierte Menschen von Palm, Voith und den beteiligten Lieferanten so souverän gemeistert haben, dass sich schon jetzt der Erfolg der neuen Anlage abzeichnet.



## „Ich habe bei einem Projekt selten so wenig Reibungspunkte erlebt ...“

*Dr. Wolfgang Palm, Inhaber und Geschäftsführer der Papierfabrik Palm*

**twogether:** Dr. Palm, Sie haben für King's Lynn ein Maschinenkonzept gewählt, bei dem in ganz besonderem Maße auf Qualität Wert gelegt wird. Was sind die Hintergründe für diese Entscheidung?

**Dr. Palm:** Wir wollen mit der PM 7 für den britischen Markt produzieren. Hier wird von den lokalen Druckereien Standard-Zeitungsdruckpapier für die Druckverfahren Offset-Coldset, Offset-Heatset und Flexo nachgefragt. Unser Hauptaugenmerk lag also darauf, problemlos alle drei Druckverfahren bedienen zu können.

**twogether:** Warum haben Sie sich für den Standort England entschieden?

**Dr. Palm:** In Großbritannien gibt es nur eine geringe heimische Produktion. Der Verbrauch an Zeitungsdruckpapier liegt bei 1,8 Mio. t, während im Land aber nur 1 Mio. t produziert wird. Es ist also viel Import notwendig, was durch die Insellage ein Problem für die dauerhaft sichere Versorgung darstellen kann. Gleichzeitig gibt es eine hohe Altpapierverfügbarkeit; die Erfassung liegt bei 8,5 Mio. t, während nur rund 4 Mio. t verbraucht werden. Der Standort England bietet uns also gute Voraussetzungen.

**twogether:** Warum haben Sie sich dafür entschieden, das Projekt mit Voith zu realisieren?

**Dr. Palm:** Die Auftragsvergabe ist immer eine schwierige Entscheidung. Wir haben uns in diesem Fall jedoch gern für Voith entschieden, weil wir das Gefühl hatten, dass das Gesamtkonzept stimmt. Wir haben großes Vertrauen in die Voith Technologie.

**twogether:** Wie bewerten Sie die Zusammenarbeit im Vorprojekt und in der Realisierung?

**Dr. Palm:** Die Zusammenarbeit zwischen den Teams war exzellent. Ich habe bei einem Projekt selten so wenig Reibungspunkte erlebt wie bei diesem.

Mit integrierter Systemkompetenz zur optimalen Anlage

## „Wir sind Partner der Papierindustrie.“

Der Schlüssel für geringere Energie- und Produktionskosten einerseits und höhere Qualitäten und Produktivitäten in der Papierindustrie andererseits liegt in integrierten Systemlösungen. Vier Voith Paper Geschäftsführer erläutern, warum gerade Voith Anlagen den Kunden diesen Mehrwert bieten.







**Kurt Brandauer, Vorsitzender der Geschäftsführung Paper Machines**

*„Nur integrierte Prozesse, von Spezialisten ausgeführt, führen zu einer Ressourcen schonenden und gleichermaßen wirtschaftlich optimierten Anlage.“*



**Dr. Antti Kaunonen, Vorsitzender der Geschäftsführung Automation**

*„Durch unsere Automatisierungssysteme können wir Prozesse bündeln und sind in der Lage, Energie- und Rohstoffkosten für Fasern und Wasser zu senken.“*

Die Inbetriebnahme der neuen Papiermaschine im englischen King's Lynn bei Palm hatte Vorbildcharakter.

„Hier sind drei wesentliche Aspekte zum Tragen gekommen: Der Kunde hat ein optimal abgestimmtes System gekauft, die Termine bis zur Inbetriebnahme konnten verkürzt und der Anlauf der Anlage in optimaler Weise praktiziert werden.“ Kurt Brandauer, Vorsitzender der Geschäftsführung Paper Machines, sieht diese Aspekte als ‚elementar‘. Sie vereinen alle relevanten Prozesse. Die Voith Papiermaschine wurde nicht als Einzelstück geliefert, sondern abgestimmt auf weitere Voith Komponenten wie Bespannungen, Walzenbezüge und Schaber, die gesamte Faserlinie sowie durchgängige Automatisierungslösungen.

Ein Pre-Engineering-Team hatte zusammen mit der Papierfabrik Palm den Bedarf und die sich daraus ableitenden optimalen Prozesssysteme ermittelt. Für Brandauer ist klar: „Nur integrierte Prozesse, von Spezialisten mit langjähriger Erfahrung ausgeführt, führen zu einer Ressourcen schonenden und gleichermaßen wirtschaftlich optimierten Anlage. Es geht hier also um die Vereinbarkeit von Ökonomie und Ökologie. Genau das bedeutet Green Technology für uns.“ Auf dieser Basis ist es möglich, der Papierindustrie entsprechende Qualitätsgarantien abzugeben. Hierzu ist konsequenterweise an integrierte Systemlösungen zu denken, die die Wartung, die vorbeugende Instandhaltung oder auch Ausbildungskonzepte für Mitarbeiter des Kunden einschließen. Voith Paper hat hierzu das Produkt- und Servicegeschäft noch stärker verzahnt. „Unsere

Leute, aber auch die Produktionsstandorte sind vor Ort, in Europa, in Asien, in Nord- und Südamerika genauso wie in Indien“, sagt Martin Scherrer, Geschäftsführer Fabric & Roll Systems. Die globale Aufstellung von Voith Paper sieht er als einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil wie auch die Tatsache, „dass wir mit unserem Paper Technology Center die integrierten Systeme unter realen Bedingungen in Versuchen testen können, ohne dass der Kunde Maschinenstillstände hat.“ Auf diese Weise wurden erst jüngst Walzenbezüge und Pressfilze sowie Schaberklingen optimal aufeinander abgestimmt und dabei hervorragende Ergebnisse erzielt. „Wir haben in unserem Pressenkonzept Bezüge, Filze und Schaberklingen systemoptimiert. So können wir Start-up-Garantien geben, die sich beim Kunden sehr schnell auszahlen, aber auch bestehende Papiermaschinen weiter optimieren.“

Der Begriff ‚Total Cost of Ownership‘ treibt alle Maschinenbauer an. Sie zu reduzieren, indem unnötige Schnittstellen minimiert, die Effizienz der Systeme erhöht und die Zuverlässigkeit der Anlage stetig verbessert wird, ist das Ziel von Voith Paper. „In einer PM laufen viele verschiedene Prozesse ab. Durch unsere Automatisierungssysteme können wir diese bündeln und sind in der Lage, optimierte Lösungen anzubieten, um Energie- und Rohstoffkosten für Fasern und Wasser zu senken“, meint Dr. Antti Kaunonen, Vorsitzender der Geschäftsführung Automation. „Egal um welchen Bereich es sich handelt, Voith Paper ist kompetenter Ansprechpartner. Es ist eine unnötige Herausforderung für einen Kunden, wenn dieser für seine Anlage mit verschiedensten Lieferanten arbeiten muss.“



## „Egal um welchen Bereich es sich handelt, Voith Paper ist ein kompetenter Ansprechpartner.“

*Dr. Antti Kaunonen, Vorsitzender der Geschäftsführung Automation*

Martin Scherrer und Dr. Kaunonen sind sich einig im Ziel, den Kunden noch viel stärker als bislang die Vorteile von integrierten Systemlösungen nahe zu legen. „Hier liegt seit Jahrzehnten die Stärke von Voith Paper und das ist einzigartig. Wir haben zugleich die Möglichkeit, nicht nur bei Neuanlagen, sondern vor allen Dingen auch bei laufenden Anlagen signifikante Verbesserungen hinsichtlich Energieersparnis und Qualität zu erreichen.“

Ist es demnach erst durch eine integrierte Systemkompetenz möglich, Green Technology umzusetzen? „Der Kunde kann sehr viel Geld sparen, wenn er beispielsweise die Wasserkreisläufe zwischen der PM, Kläranlagen und Stoffaufbereitung optimiert. Durch anaerobe Kläranlagen oder durch die Verbrennung von Rejects kann man Energie zurückgewinnen. Der Payback für die zunächst höheren Maschinenkosten ist sehr schnell da“, sagt Stephan Bocken, Vorsitzender der Geschäftsführung Fiber & Environmental Solutions. Integrierte Systemkompetenz und Green Technology sind für ihn eine Symbiose. „Das eine geht nicht ohne das andere. Wir arbeiten derzeit verstärkt an Weiterentwicklungen, um beispielsweise die Automatisierungstechnik mit mechanischen Verfahrenstechniken noch weitergehend zu verknüpfen um den Chemikalienverbrauch zu reduzieren.“ So lässt sich z.B. der Anteil an Entschäumern im Brauchwasser verringern. „Die

Wasserkreisläufe der Anlage werden somit stärker entlastet.“ Zum Gesamtprozess-Know-how gehört heute mehr denn je der Umweltaspekt. Auch auf diesem Gebiet ist Voith Paper Vorreiter. Integrierte Systemkompetenz ist somit der Ausgangspunkt, um erfolgreich und in diesem Sinne auch nachhaltig das Konzept einer integrierten Papierfabrik überhaupt denken und in die Realität umsetzen zu können. Hierfür liefert Voith Paper den Kunden nicht nur passende Papiermaschinen mit den auf sie abgestimmten Walzen, Bezügen, Bespannungen, Schaberklängen und entsprechender Automatisierungstechnik. Sondern eben auch eine vollständige Anlage zur Aufbereitung von Altpapier, zur Reinigung des Brauchwassers, des Abwassers und zur Erzeugung von Energie aus biologischen Abfällen.

Kurt Brandauer bringt es auf den Punkt: „Ein Gesamtkonzept braucht abgestimmte Komponenten. Werden einzelne ausgetauscht, sind nicht immer die Billigsten die Besten. Sehr schnell kann die vermeintlich billigere Komponente zur Teuersten werden, weil die Ergebnisse nicht mehr stimmen.“ Das Beispiel Lynn und viele andere hätten klar gezeigt: „Wir sind produktiver als die Konkurrenz.“ Und er schließt mit einem Appell: „Voith Paper ist Partner der Papierindustrie. Wenn die Papierindustrie ihrem Partner vertraut, können in dieser Partnerschaft noch enorme Verbesserungs- und Wertschöpfungspotenziale erreicht werden.“



**Martin Scherrer, Geschäftsführer  
Fabric & Roll Systems**

*„In unserem Paper Technology Center können wir integrierte Systeme unter realen Bedingungen in Versuchen testen, ohne dass der Kunde Maschinenstillstände hat.“*



**Stephan Bocken,  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
Fiber & Environmental Solutions**

*„Integrierte Systemkompetenz und Green Technology sind eine Symbiose. Das eine geht nicht ohne das andere.“*



*Dr. Hans-Peter Sollinger, Mitglied des Vorstands der Voith AG und Vorsitzender der Geschäftsführung Voith Paper.*

*„Wir können den  
Ressourceneinsatz reduzieren.“*

**Interview mit Dr. Hans-Peter Sollinger zum Thema Green Technology.**

**Viele Branchen haben aufgrund der steigenden Energiekosten und der neuen gesetzlichen Vorgaben die Themen Nachhaltigkeit und Energieeinsparung für sich entdeckt. Seitdem werden diese Vokabeln fast inflationär gebraucht. Für Voith Paper bedeutet Green Technology eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Papierproduktion. Im Interview erklärt Dr. Hans-Peter Sollinger, was genau dahintersteckt.**

**twogether:** Nachhaltigkeit ist in aller Munde. Ist Green Technology eine Modeerscheinung, bei der Voith Paper auf den aktuellen Nachhaltigkeitszug aufspringt?

**Dr. Sollinger:** Voith Paper ist kein Unternehmen, das sich an Modetrends ausrichtet. Vielmehr sehen wir uns in unserer Branche schon immer als technologischer Wegbereiter. So auch beim Thema Nachhaltigkeit. Dieser Begriff bezieht sich ja nicht nur auf Umweltfragen, sondern schließt auch soziale und wirtschaftliche Ziele mit ein. Insofern haben wir bei Voith Paper seit vielen Jahren eine nachhaltige Ausrichtung – selbst wenn das bisher nicht so benannt wurde. Bereits in den 1950er Jahren entwickelte Voith Paper Anwendungen zur Herstellung von Papiersorten aus Altpapier. Seitdem hat

sich viel getan, doch wir bleiben immer an der Entwicklung umweltfreundlicher und effizienterer Produkte dran. Unsere Forschung und Entwicklung hatte schon längst energiesparende Maschinen konzipiert, bevor plötzlich die Energiepreise stark angestiegen sind.

**twogether:** Umweltfreundliche Produkte – das hört sich nach einem Luxus an, den sich die Papierindustrie in der aktuellen wirtschaftlichen Situation nicht leisten kann.

**Dr. Sollinger:** Das ist exakt der falsche Ansatz. Es geht hier um die Vereinbarkeit von Ökonomie und Ökologie. Genau das bedeutet Green Technology für uns. Wir können den Ressourceneinsatz in der Papierherstellung signifikant reduzieren – und damit sparen unsere Kunden bares

Geld. Die Kosten für Energie, Faserstoff und Wasser liegen im Durchschnitt für die meisten Papiersorten bei über 70 % der Produktionskosten. Produkte und Prozesse, die in diesen Bereichen Verbesserungen erzielen, entlasten also nicht nur die Umwelt, sondern vor allem auch unsere Kunden. Das macht Green Technology umso wichtiger. Für Verpackungspapiere wird heute bereits ein hoher Altpapieranteil eingesetzt. Aber auch für grafische Papiere ist ein Trend hin zu mehr Altpapiereinsatz schon in vollem Gange. Wir haben Papiermaschinen bei verschiedenen Kunden im Einsatz, mit denen sowohl hochqualitatives Zeitungs- und Kopier- als auch hochwertiges Tissue-Papier mit einem sehr hohen Altpapierfaseranteil hergestellt wird. Dank unserer Technologie sinken die Faserkosten signifikant. Bei Steinbeis Temming in Glückstadt reduzierte sich z.B. der

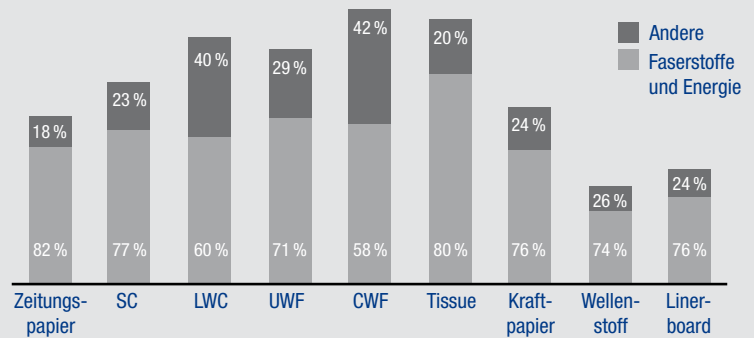
*„Erst die integrierte Papierfabrik ermöglicht eine absolut ressourcen- und umweltschonende Papierherstellung.“*



„Der Bedarf an Frischwasser kann in einer integrierten Papierfabrik auf ein Minimum reduziert werden.“

### Durchschnittliche Produktionskosten weltweit\*

Herstellungskosten pro Tonne produziertem Papier (ohne Kapitalkosten)



\*auf Maschinenebene

Quelle: Fisher Database

Die Kosten für Energie, Faserstoffe und Wasser liegen im Durchschnitt für die meisten Papiersorten bei über 70% der Produktionskosten.

Faserstoffeinsatz und damit auch der Energieverbrauch. Dies entspricht einer Einsparung von mehreren Mio. € pro Jahr. Damit amortisieren sich die höheren Investitionskosten für eine Recycling-Anlage im Vergleich zur Frischfaser-Aufbereitungsanlage sehr schnell.

**twogether:** Ist Green Technology demnach ein neuer strategischer Ansatz?

**Dr. Sollinger:** Ja, denn mit Green Technology spitzen wir unsere Ausrichtung auf umweltfreundliche Technologien zu. Unser Focus liegt dabei auf neuen Produkten und Systemen, die eine ökologische Verbesserung gegenüber Vorgängermodellen vorweisen und gleichzeitig klare wirtschaftliche Vorteile bringen. Diese Verbesserungen müssen mindestens einen unserer Hauptbereiche, also Fasern, Wasser, Energie oder Reststoffe betreffen. Wir konzentrieren uns dabei auf drei Bausteine: Voith Paper will dazu beitragen, dass weltweit die Altpapierquote bei der Papierproduktion maximiert werden kann. Außerdem wollen wir

den Primärenergieverbrauch weltweit gesehen über die gesamte Papierkette halbieren und den Frischwasserverbrauch signifikant reduzieren. Angesichts der aktuellen Zahlen können wir hier sicher noch viel erreichen – immerhin benötigt die Papierindustrie derzeit durchschnittlich weltweit 20.000 l Frischwasser und bis zu 3.000 kWh Strom zur Herstellung von 1 t Papier.

**twogether:** Kommen wir damit der Vision der integrierten Papierfabrik ein Stück näher?

**Dr. Sollinger:** Erst die integrierte Papierfabrik ermöglicht eine optimale ressourcen- und umweltschonende Papierherstellung. Das bedeutet z.B., dass wir bevorzugt Altpapier als Faserstoff einsetzen mit dem Ziel, die Menge an frischem Zellstoff so weit zu reduzieren, dass die wertvolle Ressource Holz im Papierkreislauf optimaler und effizienter genutzt werden kann und damit auch in Zukunft eine nachhaltige Forstwirtschaft sichergestellt ist. Dies gilt vor allem vor dem Szenario, dass sich China und Indien mit mehr als

2 Mrd. Menschen künftig weiterentwickeln werden und somit auch mehr Papier und Verpackungen verbrauchen. Natürlich kann man auf den Frischfasereinsatz nicht komplett verzichten, da Altpapier nicht unbegrenzt wiederverwendet werden kann, d.h. Frischfaser und Altpapier brauchen einander. Zusätzlich kann aber der Bedarf an Frischwasser in einer integrierten Papierfabrik auf ein Minimum reduziert werden, da das Prozesswasser durch effektive Aufbereitung im Kreislauf gefahren wird. Außerdem ermöglicht ein übergreifendes Energiemanagement innerhalb der Fabrik eine merkliche Reduzierung der Primärenergie. Zusätzlich können wir einen Großteil der Abfälle zur Energiegewinnung nutzen und Biostrom erzeugen. Einige Voith Paper Innovationen haben uns diesen Zielen schon sehr viel näher gebracht. Jetzt geht es darum, die Vision der integrierten Papierfabrik mit der Green Technology-Strategie weiterzuverfolgen und damit uns und unseren Kunden nachhaltig wirtschaftlichen Erfolg zu sichern.

**twogether:** Vielen Dank für das Interview.



Zug um Zug zur Glanzleistung

## Ein Schachspiel namens Dunaújváros

Jeder, der sich mit Schach auskennt, weiß es: Man muss immer mehrere Züge voraus sein, um Erfolg zu haben. Nun hat das Schachspiel von Projekt- und Werksleiter Attila Bencs in Dunaújváros ganz andere Dimensionen: Das Brett hatte gleichzeitig 1.400 Spieler, es ist 200 Mio. € wert, und das Spiel dauerte 16 Monate.



©/Stockphoto.com/Sage78

Das besondere Spiel hieß Dunaújváros PM 7, und diese Herausforderung hat Attila Bencs samt Team angenommen. Die Gegenspieler waren die bekannten Projektrisiken: knappe Zeit, unvorhersehbare Ereignisse und steigende Kosten.

Dunaújváros (ehemaliges Dunapentele, später Sztálinváros) war lange Zeit ein kleines ungarisches Dorf mit knapp 4.000 Einwohnern. Die alte römische Siedlung sank nach der Türkenherrschaft in den Dornröschenschlaf, bis die metallurgische Industrie sie Anfang der 1950er Jahre aufweckte. Die Papierindustrie folgte ein Jahrzehnt später. Zuerst stellte man Zellstoff aus Stroh her, danach erweiterte sich das Spektrum auf Papierherstellung sowie -verarbeitung. Die Privatisierung erfolgte 1990 durch den österreichischen Industriellen Thomas Prinzhorn, und seitdem gedeiht die lokale Papierindustrie. In Neustadt an der Donau, wie Dunaújváros auf Deutsch heißt, betreibt die Hamburger Hungaria die größte Papierfabrik Ungarns. Die Verarbeitung des Rohpapiers wird langfristig unter dem Namen Dunapack erfolgen. Zwei Standorte, im Süden Budapests und in Dunaújváros, sind dafür zuständig.

### **Ökologisches und ökonomisches Papier**

Insgesamt 600.000 t/Jahr werden die zwei Maschinen in Dunaújváros – die alte PM 3 und die nagelneue PM 7 – auf den Markt bringen. Das bedeutet die Verdoppelung der früheren Dunapack-Wellpappenrohpaperkapazität, auch wenn zwei Maschinen am Standort Budapest-Csepel stillgelegt wurden.



#### Daten und Fakten Dunaújváros PM 7:

**Siebbreite:** 8.600 mm

**Konstruktions-  
geschwindigkeit:** 1.500 m/min

**Produktion:** 400.000 t/Jahr

**Papiersorte:** Testliner, Wellenstoff

**Flächengewicht:** 70-150 g/m<sup>2</sup>

#### Lieferumfang von Voith Paper:

Stoffaufbereitung inkl. Altpapierbeschickung, komplette Papiermaschine und Automatisierung der ganzen Herstellungslinie.

*Kranführer Argon Csöszer war während der Bauzeit an der PM 7 im Einsatz.*

„Ja, es könnte noch eine Herausforderung werden, 300.000 t/Jahr mehr zu verkaufen“, sagt Attila Bencs, Projekt- und Werksleiter in Dunaújváros.

Aber da sich die Absatzmärkte in Zentral- und Osteuropa befinden, wird dieses Ziel wohl zu erreichen sein. Dunaújváros hat den logistischen Vorteil, in der Mitte Ungarns zu liegen. Eine neue Autobahn wurde gebaut, bis zur Hauptstadt Budapest fährt man nur 30 Minuten, und die Namensgeberin der Stadt, die Donau, fließt um die Ecke. Eine Bahnverbindung ist ebenfalls vorhanden.

Wenn die Papierfabrik Dunaújváros nun noch genau das produziert, was der Markt fordert – nämlich hoch qualitative leichtgewichtige Verpackungspapiere –, ist der Erfolg vorprogrammiert.

Der Rohstoff für die Maschinen, selektiertes Altpapier, kommt hauptsächlich aus dem einheimischen Markt. Bencs sieht noch Wachstumsmöglichkeiten in der Altpapiersammlung. Deren Organisation ist eine langfristige Aufgabe, und dafür ist eine eigene Firma zuständig.

„Die Sammlung von Altpapier hat in Ungarn noch einen Vorteil. Da die hiesigen Sammlungsraten noch unter den EU-Richtlinien liegen, steigen die Raten stetig,“ erklärt Attila Bencs.

Der Projektleiter sieht Altpapier als sehr ökologischen Rohstoff. Aus dem Material, das sonst im Müll landen würde, wird Papier gemacht. Das bedeutet weniger Abfall auf der Deponie, und das ist genau das, was die EU sowie die ungarische Regierung gerne haben möchten.

„Die Zukunft gehört den leichtgewichtigen Verpackungspapieren. Sie sind ökologische sowie ökonomische Produkte“, so sieht Bencs die Marktentwicklung. Die Mutterfirma Hamburger Containerboard legt viel Gewicht auf Nachhaltigkeit. Umwelt- sowie Arbeitsschutzzertifizierungen sind bereits im Gange. Auch die Hamburger Hungaria möchte in kürzester Zeit die Anforderungen der Normen ISO 9001 (Qualitätsmanagement), ISO 14001 (Umweltmanagement) und der OHSAS 18001 (Arbeitssicherheitsmanagement) sowie der EMAS-Verordnung (für Öko-Audit) erfüllen.

#### Ein Team hat es geschafft

Der Baubeginn des Projekts PM 7 erfolgte Anfang 2008. Es gab unvorhergesehene Verzögerungen im Bau,



u.a. wegen archäologischer Funde aus der Römerzeit. Die Römer hatten im jetzigen Dunaújváros eine Militärsiedlung namens Intercita gegründet, und einige Reste sind noch heute dort zu finden. Mit dem Bau der Papiermaschine an sich konnte man trotzdem rechtzeitig beginnen. Im September startete die Montage, und im Oktober 2008 wurde das Richtfest gefeiert. Die Funktionstests folgten im April und Mai 2009, und das erste Papier konnte Ende Juni produziert werden. In der heißesten Phase waren über 1.400 Personen gleichzeitig auf der Baustelle. Viele Nationen waren vertreten: vor allem Österreicher und Ungarn, aber auch Lieferanten aus Finnland, Spanien, Schweden, Deutschland, der Slowakei und der Schweiz.

Das Kernteam von Bencs bestand aus etwa 20 Personen, die für das Projekt freigestellt waren. „Dank der Divisionsleitung, speziell Harald Ganster, dem Leiter der Hamburger Containerboard Division, konnten wir auf das Know-how aus der ganzen Hamburger-Gruppe zugreifen“, betont Bencs. Hamburger konnte dabei auf die Sachkenntnis von Bedienern und anderen Mitarbeitern zurückgreifen, die 30 Jahre und mehr Erfahrung in der Papierindustrie haben. Trotzdem musste einer die Übersicht über alle Beteiligten haben. Diesen Überblick hatte Attila Bencs. Wie er das geschafft hat, erklärt er so: „Prioritäten setzen! Zuverlässige Kollegen und Lieferanten haben! Das sind die wichtigsten Bausteine für einen gut planbaren und kontrollierbaren Bau. Ich möchte mich auch bei dem ganzen Voith Team bedanken. Gemeinsam, durch die offene Stimmung und die Kooperation, haben wir es geschafft.“

## Schach und die richtigen Spieler

Attila Bencs vergleicht den Projektverlauf mit einem Schachspiel. „Man muss immer einen Zug voraus sein. Und auch drastische Entscheidungen sind manchmal notwendig.“ Die Spielregeln müssen allen Beteiligten klar sein. Bencs betont, dass bei einem Projekt von dieser Größe die korrekte Aufgabeneinteilung äußerst wichtig ist. In Dunaújváros wurden auch externe Experten einbezogen, wann immer es nötig war. „Zugegeben, meine Mailbox war schon voll. Durchschnittlich bekam ich 200 Mails pro Tag. Aber ein Abendessen mit der Familie war trotzdem noch oft möglich, auch wenn die Tage lang geworden sind. Es war eine außergewöhnliche Zeit, keine Frage. Die Aufgaben nebenher musste ich reduzieren, aber eine Siesta kann ich ja später machen“, erzählt Bencs lachend. Was war der Höhepunkt dieser Projektzeit? Hier denkt Bencs nicht lang nach: „Das erste Papier! Wenn die Papiermaschine nach 16 Monaten wirklich zum Leben erweckt wird – auch wenn es nach Plan geht. Das war der absolute Höhepunkt.“ Der Moment

kam dann sogar schneller als erwartet. Der Sekt, den das Team vorbereitet hatte, war nämlich noch warm. „Wir haben ihn erst gegen 15 Uhr kalt gestellt. Keiner dachte, dass bereits an diesem Tag, am 19. Juni 2009, das allererste Papier produziert wird,“ erinnert sich Bencs. Für den ersten Tambourwechsel wurden die Getränke dann sicherheitshalber sofort in den Kühlschrank gelegt.

### Standort

#### Ungarn



Dunaújváros liegt ca. 70 km südlich der Hauptstadt Budapest in der Region von Mitteltransdanubien. Seit der Bronzezeit ist die Gegend besiedelt. Dunaújváros ist eine Universitätsstadt und hat ca. 53.000 Einwohner.

### Kontakt



**Günther Prinz**  
guenther.prinz@voith.com

*Die Projektleiter Attila Bencs von Dunaújváros (rechts) und Günther Prinz von Voith Paper setzen sich täglich zusammen, um die aktuellen Themen durchzudiskutieren. Attila Bencs ist seit über zehn Jahren bei der Hamburger Containerboard beschäftigt und hat fast die Hälfte dieser Zeit im Ausland verbracht.*



Dunaújváros: Ein Blick hinter die Kulissen

## Wo Paprika und Pörkölt zu Hause sind

**Bis der Bau einer neuen Papiermaschine abgeschlossen ist und sie in Betrieb gehen kann, vergehen mehrere Monate. In dieser Zeit sind zahlreiche Hände und Köpfe gemeinsam damit beschäftigt, für einen reibungslosen Ablauf auf der Baustelle zu sorgen. So auch in Dunaújváros, Ungarn.**

*Die Papierfabrik ist einer der bedeutendsten Arbeitgeber im Ort.*



Während dieser Zeit trafen natürlich viele verschiedene Menschen zusammen, und jeder hat seine eigene Geschichte. Wie z.B. Voith Paper Obermonteur Anton Kreimel. Für ihn ist Dunaújváros die letzte Baustelle, Kreimel geht nach 22 Jahren bei Voith in den wohlverdienten Ruhestand.

Eine Unmenge an Erfahrungen und die Erinnerung an viele Erlebnisse nimmt er mit. Und einen gewissen Wortschatz auch. „Ich lerne immer ein paar Wörter der Landessprache, egal wo ich bin“, sagt Anton Kreimel und bestellt in fließendem Ungarisch Gulasch zum Mittagessen. Es heißt übrigens Pörkölt. Man bekommt es auch in einem winzigen Lokal in der Nähe der Papierfabrik. Dort könnte es kaum kosmopolitischer zugehen. Mittags ist jeder Tisch besetzt mit Männern in Overalls, die ihre Herkunft verraten. Heute dominiert die Farbe Blau. Die Menükarten sind handgeschrieben, die Auswahl ist einheimisch. Auf der Pizza ist eine ordentliche Portion Paprika.



*Der Jubel ist groß – der erste Tambour ist fertig.*

Zurück auf die Baustelle: Kreimel gehört zu den Baustellenomaden, die sich besser in Beijing, China, als zu Hause in St. Pölten, Österreich, auskennen. Die vergangenen Jahre in Russland, im Iran, in China und anderen Ländern haben ihm gezeigt, wie man im jeweiligen Land durchkommt und sogar noch das Beste daraus machen kann.

Das Großprojekt PM 7 beschäftigte die Hamburger-Mitarbeiter bereits bevor der Lieferant ins Spiel kam. Projekt- und Werksleiter in Dunaújváros Attila Bencs und sein Team leisteten viel Arbeit, bis die Voith Mannschaft in Ungarn eintraf. Sie kommt, wenn der Bau der Maschinenlinie beginnt. Aber der erste Voith Mann vor Ort ist schon längst da. Es ist Baustellenleiter Martin Weiss. „Ich kam am Montag, den 8. September 2008 nach Dunaújváros. Und ich war der Letzte, der wieder ging“, sagt er. Weiss ist derjenige, der kontrolliert, wer wo wann arbeitet. Um die 40 Voith Paper Mitarbeiter sind an der Inbetriebnahme beteiligt. Weiss hat sein Hauptquartier in einem Baucontainer neben der PM-Halle, genauso wie die anderen Fremdfirmen. Ausrüstung und Inneneinrichtung erinnern an ein Elektronikgeschäft mit einem Hauch von Umkleideraum. Auf einer Baustelle kann man eben vieles brauchen. Manche Mitarbeiter wechseln sogar vorübergehend die Seite: Hannes Lagler hat die blaue Jacke aufgehängt und sich eine beige angezogen. Er arbeitet während des Projekts als Baustellenkoordinator – für die Hamburger.

Wenn alles steht und montiert ist, sind die Inbetriebnahmeingenieure an der Reihe. Helmut Widauer und sein Team tragen die Verantwortung dafür, dass

die Papiermaschine mindestens so gut läuft, wie der Kunde erwartet.

Widauer hat es eilig. Es gibt immer etwas zum Nachbessern, Justieren und Optimieren. Die Verantwortung ist groß, und die Erwartungen an das Team sind sehr hoch. Aber die Inbetriebnehmer haben nicht umsonst geschwitzt – die PM 7 startet mit 1.225 m/min und bricht dabei wieder einen Rekord. Wenn dann das erste Papier am Roller ist, sind alle begeistert und jubeln – es ist eine gewaltige gemeinsame Leistung aller Beteiligten.

Was Helmut Widauer für die Papiermaschine war, das war Clemens Zöllner für die komplette Stoffaufbereitung. Auch die Automatisierung hatte einen eigenen Feldherrn. Bernhard Sekyra sorgte dafür, dass die Steuerung der ganzen Herstellungslinie tadellos funktioniert. Genauso läuft es auch beim Kunden. Für jede wichtige Aufgabe gibt es im Projektteam einen Spezialisten, der eng mit den Lieferanten und anderen Partnern

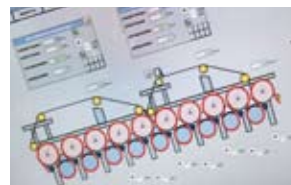
zusammenarbeitet. György Szilas, Bela Kurucz, Attila Solymosi, Josef Hruby, Jenő Vass, Pál Adamik, János Ecsedi, Szabolcs Dobák, János Paulik ... ohne die Hamburger Spielmacher wäre das Ganze nicht so glatt gelaufen.

In einem Großprojekt ist es äußerst wichtig, dass man über die gesamte Laufzeit hinweg denselben Ansprechpartner hat. Die zentralen Figuren sind die zwei Projektleiter: Voith Paper Projektmanager Günther Prinz trägt – genauso wie sein Pendant in Dunaújváros Attila Bencs – die Gesamtverantwortung. So ist auf beiden Seiten eine gute Kommunikation sichergestellt und erstklassige Teamarbeit möglich, was auch die gelungene Inbetriebnahme der PM 7 unter Beweis stellt.

#### Kontakt



**Helena Pirttilahti-Feichtinger**  
[helena.pirttilahti-feichtinger@voith.com](mailto:helena.pirttilahti-feichtinger@voith.com)



*Die PM 7 ist mit vielen innovativen Produkten und Lösungen ausgerüstet.*



*Anton Kreimel bringt 22 Jahre Erfahrung ein.*

*V.l.n.r.: Vladimir Shpak und Bernhard Sekyra von Voith Paper und Gerald Schröck von TBP freuen sich über den ersten Tambourwechsel.*



Senkung der Energiekosten um über 1 Mio. € durch neue Bagless Scheibenfilter-Sektoren

## Ein Gewinn für die Umwelt und den Geldbeutel

Bei Norske Skog Saugbrugs in Halden, Norwegen, arbeitet die Nasspartie der PM 6 mit voller Geschwindigkeit. Das Upgrade des Saveall Scheibenfilters durch Voith Paper trägt zu dieser Leistungssteigerung bei. Die Siebwasserrückgewinnung ist nun viel effizienter, wobei 1.500 l/min Frischwasser, 90% des Faserstoffs und über 1 Mio. € an Energiekosten pro Jahr eingespart werden. Kein Wunder, dass sich das Projekt in weniger als sechs Monaten amortisiert hat.

### Einsparungen nach dem Umbau:

<b>Frischwassereinsparung:</b>	1.500 l/min
<b>Abwasserreduktion:</b>	1.500 l/min
<b>Heizersparnisse:</b>	1,3 Mio. €/Jahr
<b>Faserstoffersparnisse:</b>	134 t/Jahr

### Bagless Scheiben mit Fasermatte in Betrieb.

Der Einsatz des Saveall Systems gewinnt zunehmend an Bedeutung. Hohe Energiekosten und strengere Umweltschutzaufgaben haben in jüngster Vergangenheit die Bedeutung unterstrichen, die dem Teil der Nasspartie zukommt, der Stoffauflauf und Papiermaschine miteinander verbindet.

„Das Superklar-Filtrat der Scheibenfilter war in Saugbrugs nicht gut genug, um als Spritzwasser auf der PM 6 verwendet zu werden“, erklärt Anders Hauge Johansen, Betriebsleiter der PM 6 von Norske Skog Saugbrugs.

Zerborstene Filterbeutel, Dichtungslecks und Risse in den Sektorenfassungen gehörten zum Alltag des Saveall Scheibenfilters auf der PM 6. Damit waren einschneidende Konsequenzen verbunden: Das Superklar-Filtrat war nicht länger als Spritzwasser für die Papiermaschine geeignet.

### Hoher Frischwasserbedarf

Demzufolge musste Frischwasser benutzt werden, was zu hohen Heizkosten führte und die Abwasseraufbereitung zusätzlich belastete.

Das Frischwasser wird direkt aus dem Fluss bezogen, der das Gelände der Papierfabrik durchzieht. Bei Temperaturen zwischen 5 °C und 15 °C musste das Wasser auf 60 °C aufgeheizt werden, um für die Papiermaschine einsetzbar zu sein.

Die hohen Energiekosten zum Heizen dieses Durchflusses von 1.500 l/min kann man sich leicht ausrechnen. Mit nahezu 6 MW belaufen sich die Einsparungen auf ca. 1,3 Mio. € jährlich. Das Superklar-Filtrat hingegen weist bereits die passende Temperatur von 60 °C auf.

### Ein Upgrade, das sich rechnet

Mit dem Aufrüsten von Scheibenfiltern anderer Hersteller sind oftmals große Herausforderungen verbunden. Diesbezüglich jedoch können Voith Paper und Norske Skog Saugbrugs auf eine lange und erfolgreiche Beziehung zurückblicken. Bereits im Jahr 1992 nahm Voith Paper den ersten Umbau eines Scheibenfilters in Saugbrugs vor. Im Jahr 2007 wurden dann drei Scheibenfilter zur Entwässerung von TMP (thermomechanischem Faserstoff) umgerüstet. Dieses Projekt erwies sich mit seinen 60 Bagless Scheiben sowohl hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit als auch der Installation als großer Erfolg. Die im Jahr 1993 errichtete PM 6 ist die neueste von drei

SC-Papiermaschinen in Saugbrugs. Nach den jüngsten Modifikationen und Investitionen in die Qualitätsverbesserung zählt das von der PM 6 produzierte Papier zu den hochwertigsten seiner Art in Europa.

Die PM 6 bestand aus zwei parallelen Saveall Scheibenfiltern mit jeweils Platz für 30 Scheiben. Da einer der Filter stets als Ersatzeinheit fungierte, ließ sich das Upgrade unter Fortsetzung des normalen Betriebs durchführen. In nur fünf Tagen wurden 600 Bagless Sektoren (30 Scheiben mit je 20 Sektoren) und ein neues Thune Filtratventil des Typs AVVV eingebaut. Der schnelle Einbau war aufgrund der hervorragenden Kooperation zwischen der Papierfabrik und Voith Paper möglich.

Unter Anleitung von Voith Paper konnten firmeneigene Mechaniker den gesamten Einbau ausschließlich in Tagesschichten selbst vornehmen. Kapazitäts- und Qualitätskennzahlen im Rahmen der Gewährleistung wurden vom ersten Tag an erreicht.

### Geringerer Faserverlust sowie weniger Wasser- und Energiebedarf

Der Einbau der neuen Bagless Scheiben hatte signifikante Auswirkungen auf den Verbrauch von Faserstoff, Wasser und Energie. Jeder Bagless Sektor besteht aus zwei gewellten Edelstahlplatten mit Feinperforation und einer im Vergleich zu herkömmlichen Filterbeuteln um 20 % größeren Filterfläche. Das Upgrade der

*Der Voith Thune Disc Filter.*



*Bagless Sektoren aus dem Saveall Scheibenfiltersystem.*





Das neue Thune Ventil, Typ AVVV, sorgt für ein hohes und stabiles Vakuum.

*„Die Filtratqualität ist besser, als in der Gewährleistung versprochen. Wir hatten keinerlei Probleme und sind sehr zufrieden mit dem Upgrade.“*

*Anders Hauge Johansen, Betriebsleiter PM 6 Norske Skog Saugbrugs*

Scheibenfilter gewährleistet, dass keine Undichtigkeiten durch geborstene Filterbeutel und abgenutzte Sektoren mehr entstehen können. Entsprechend verringerte das Upgrade den Faserstoffgehalt im Superklar-Filtrat um nahezu 90 %. Die Einsparungen an Faserstoff belaufen sich pro Jahr auf über 100 t.

Dank der Bagless Sektoren entfallen Produktionsstillstände aufgrund von abgenutzten Filterbeuteln, das wiederum Zeit und Geld spart. Gleichzeitig vermeidet der Umbau das Risiko eines erhöhten Faserstoffgehalts im Filtrat infolge von beschädigten Filterbeuteln.

Die neuen Bagless Scheiben, aber auch das neue AVVV-Filtratventil verbessern die Filtratqualität. Das Ventil stellt ein hohes, stabiles Vakuum sicher, was zudem die Scheibenfilterkapazität erhöht und

die Strömungsverteilung optimiert. Der erfolgreiche Umbau erhöhte die Kapazität des Scheibenfilters um 40 %, und das Superklar-Filtrat kann nun sicher als Spritzwasser in der Papiermaschine benutzt werden. „Nach einer Feineinstellung des Vakuums im Ventil beträgt der durchschnittliche Feststoffgehalt im Superklar-Filtrat 20 ppm. Für uns ist der Faserstoffgehalt im Filtrat von größerer Bedeutung als der ppm-Wert – und nach dem Umbau geht der Faserstoffgehalt gegen null“, meint Anders Hauge Johansen von Norske Skog. „Seitdem läuft der Scheibenfilter ausgezeichnet.“

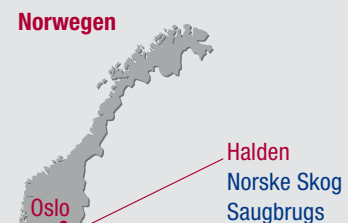
**Amortisierung in nicht einmal sechs Monaten**

Nach dem Upgrade können die jährlichen Kosten in Höhe von schätzungsweise 1,3 Mio. € zur

Beheizung von Frischwasser vollständig eingespart werden. Allein durch die nicht länger erforderliche Erwärmung des Frischwassers amortisierte sich das Upgrade in weniger als sechs Monaten.

Würde man noch die Kosten für das Frischwasser selbst, die Prozesswasseraufbereitung und Faserstoffeinsparungen berücksichtigen, fiel die Amortisierungsdauer sogar noch kürzer aus. „Die Filtratqualität ist besser, als in der Gewährleistung versprochen. Wir hatten keinerlei Probleme und sind sehr zufrieden mit dem Upgrade“, resümiert Anders Hauge Johansen von Norske Skog.

**Standort**



Halden liegt im Süden Norwegens, direkt an der schwedischen Grenze. Die idyllische Stadt zählt mehr als 28.000 Einwohner und ist bekannt für ihre mittelalterliche Festung Fredriksten und die Svinesundbrücke, die als Grenzübergang über dem Ringdalsfjord/Iddefjord dient. Dank des großen internationalen Forschungsinstituts ‚Institut for energiteknikk‘ hat Halden regelmäßig Forscher aus aller Welt zu Gast.

**Kontakt**

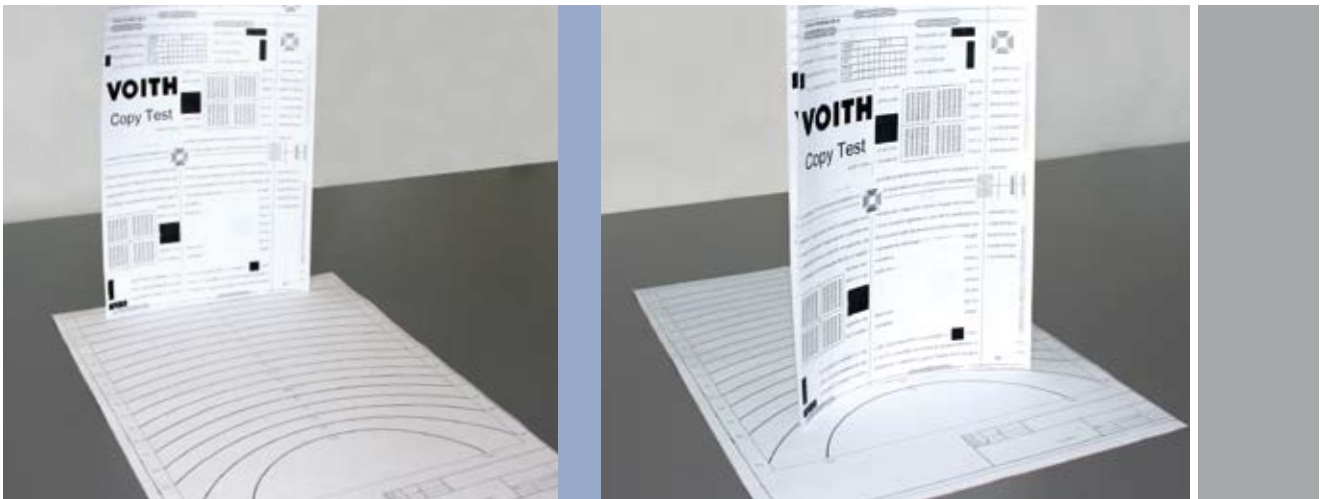


**Eirik Kultom Karlsen**  
eirikcultom.karlsen@voith.com

Neue Technologien machen beidseitig identisches  
Kopierverhalten möglich

## ParaSlice – Qualitätssprung bei Kopierpapier

Nach wie vor machen zu hohe Curlwerte vielen Kopierpapierherstellern zu schaffen. Die zunehmende Marktforderung nach beidseitig identischem Kopierverhalten verschärft die Situation weiter. Dies hat Voith Paper zum Anlass genommen, um die ParaSlice zu entwickeln. Die neue Stoffauflaufdüse ermöglicht eine optimale Blattsymmetrie und dadurch bestmögliches Kopierverhalten innerhalb eines weiten Betriebsfensters.



Die Qualität eines Kopierpapiers offenbart sich beim Kopiertest. Die mit ParaSlice hergestellte Probe (links) zeigt eine deutlich reduzierte Verformung im Vergleich zu konventionell produziertem Papier.

Basis für optimale Curlwerte ist eine in Z-Richtung des Papiers symmetrische Blattstruktur. Dies ist bereits aus der Literatur bekannt und wurde durch zahlreiche Versuche im Paper Technology Center in Heidenheim belegt. Mit weiteren Maschinensektionen wie Leimpresse oder Trockenpartie lässt sich die Kopierfähigkeit ebenfalls beeinflussen. Weist das Papier jedoch eine grundlegende Strukturzweiseitigkeit auf, so ist eine Optimierung mithilfe dieser Verfahrensschritte kaum zufriedenstellend möglich.

**Stoffauflaufdüse als Schlüssel zur Curlkontrolle**

Während des Entwässerungsprozesses im Former werden die Fasern abgelegt und definieren somit die Struktur des Blattes. Dieser Vorgang wird maßgeblich von Scherkräften beeinflusst, die von Entwässerungselementen im Former verursacht werden, insbesondere jedoch durch die Vororientierung der Fasern im Stoffauflaufstrahl. Durch Former-einstellungen gezielt Einfluss zu

nehmen, ist somit nur begrenzt effektiv und vor allem dadurch, dass oft zwangsläufig zusätzliche Qualitätsparameter beeinflusst werden, meist gar nicht möglich. Deshalb ist eine hohe Qualität des Stoffauflaufstrahls die beste Voraussetzung für eine optimale Blattstruktur und somit gutes Kopierverhalten.

Konventionelle Düsen sind hierzu wenig geeignet. Die der Blende zugewandte Seite des Papiers weist eine stärkere Orientierung in Maschinen-

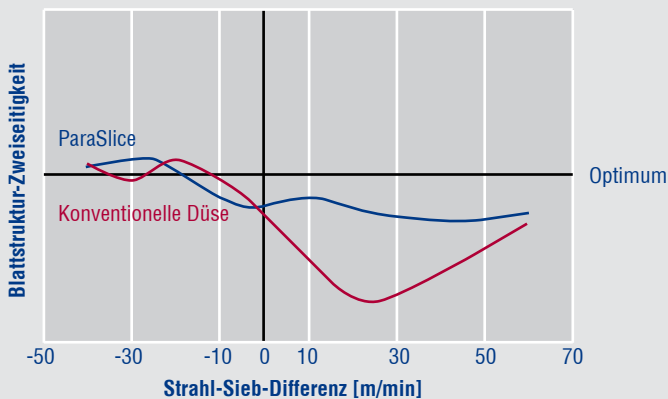


Abb. 1: Die Analyse der Papierstruktur gibt Aufschluss über den Blattaufbau.

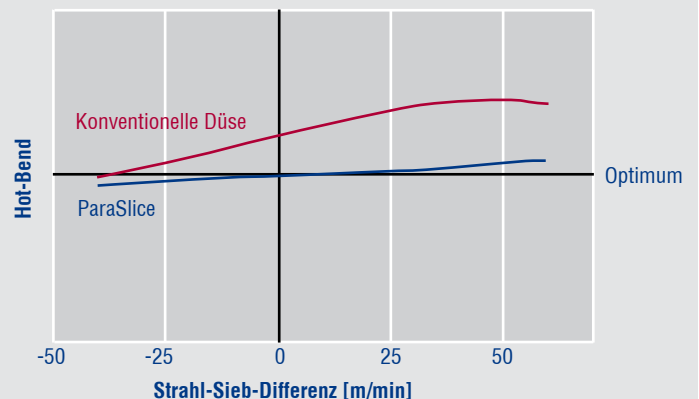


Abb. 2: Der Hot-Bend-Test dient der Beurteilung der thermischen Reaktivität – der entscheidende Parameter für gutes Kopierpapier.



richtung (MD) auf als die Unterlippen-  
seite. Dies schlägt sich im Blatt in  
Form einer ausgeprägten Struktur-  
zweiseitigkeit nieder.

Die neue ParaSlice reduziert diese  
Asymmetrie auf ein Minimum.  
Unterschiedlich orientierte Seiten  
des Papiers werden somit weitest-  
gehend vermieden.

### Symmetrische Blattstruktur

Der positive Einfluss auf die Blattsym-  
metrie lässt sich durch die gezielte  
Analyse der Papierstruktur nachwei-  
sen. Dazu wurden zahlreiche Papier-  
proben gesplittet und in den jewei-  
ligen Einzellagen ihre Orientierung  
gemessen. Die Ergebnisse sind in  
Abb. 1 dargestellt. Das Diagramm  
zeigt die Ausprägung der Struktur-  
zweiseitigkeit bei unterschiedlichen  
Strahl-Sieb-Differenzgeschwindig-  
keiten. Die Verbesserung durch  
Einsatz der ParaSlice ist klar zu er-  
kennen. Insbesondere im für Kopier-  
papier wichtigen Überstaubereich ist  
die Asymmetrie deutlich verringert.  
Die reduzierte Zweiseitigkeit führt  
wiederum zu einer wesentlich verbes-

serten thermischen Stabilität. Abb. 2  
zeigt hierzu Ergebnisse des Hot-Bend-  
Tests. Bei diesem Verfahren werden  
Probestreifen kurzzeitig erhitzt und  
anschließend ihre Wölbung gemessen.  
Der Hauptvorteil des Tests liegt in  
seiner engen Korrelation zum realen  
Kopiervorgang. Auch beim Kopieren  
ist aufgrund der starken Erwärmung  
die thermische Stabilität der wesent-  
liche Schlüsselparameter. Die mit  
ParaSlice hergestellten Proben zeigen  
eine deutlich reduzierte Verformung  
im Vergleich zu konventionell produ-  
ziertem Papier. Insbesondere verläuft  
die Kurve nahezu unabhängig von der  
Strahl-Sieb-Differenzgeschwindigkeit.  
Dies garantiert ein weites Betriebs-  
fenster der Anlage in Bezug auf  
Kopiereigenschaften. Die Strahl-Sieb-  
Differenz steht für die Optimierung  
zusätzlicher Qualitätsparameter wie  
Formation zur Verfügung.

### Erste Erfahrungen aus der Praxis

Die im Paper Technology Center  
Heidenheim aufgezeigten Verbesse-  
rungspotenziale konnten an Produk-  
tionsanlagen bestätigt werden.

Die Abb. 3 und 4 zeigen die Entwick-  
lung der Kopiereigenschaften des  
Papiers nach Einbau der ParaSlice.  
Die Curlneigung wurde anhand der  
Xerox-Methode bewertet. Bei diesem  
Verfahren werden unter definierten  
Bedingungen Probekopien erstellt  
und anschließend deren Wölbung ge-  
messen. Sehr gute Kopierergerbnisse  
bedeuten im Allgemeinen Xerox-  
Werte  $\leq 20$ .

An der Anlage werden hochwertige  
Kopierpapiere bei rund 1.350 m/min  
hergestellt. Die Blattbildung erfolgt in  
einem Gapformer. Dargestellt sind  
ausschließlich die Curlwerte nach  
Duplex-Kopie, d.h. nach beidseitigem  
Kopieren. Diese reagieren sehr  
sensibel auf Maschinen- oder  
Stoffparameter und sind somit  
meist kritischer im Vergleich zum  
Curl nach Simplex-Kopie.

In beiden Diagrammen, sowohl bei  
zuerst kopierter Ober- als auch zuerst  
kopierter Unterseite, zeigt sich im  
Zuge des Umbaus eine klare Redukti-  
on der Curlwerte. Die Verbesserung  
liegt in einer beachtlichen Größenord-  
nung von 10 bis 15 Xerox-Punkten.

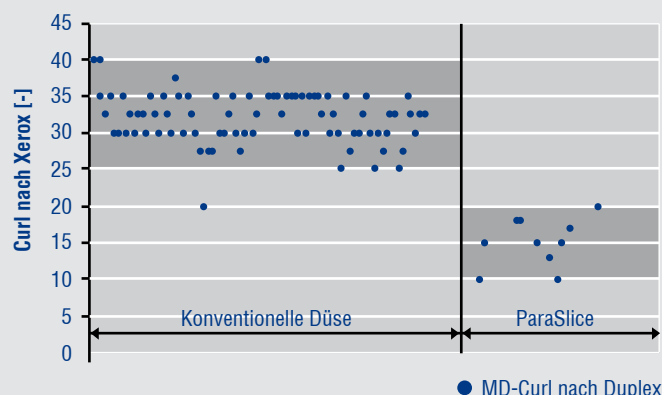
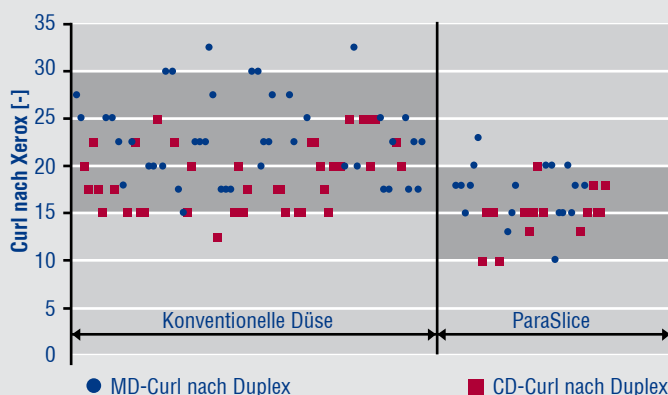


Abb. 3 und 4: Sowohl auf der Unter- (Abb.3) als auch auf der Oberseite (Abb.4) zeigt sich durch Einbau der ParaSlice ein deutlich verbessertes Kopiererergebnis.



Abb. 5: Die unterschiedliche Flockung auf Ober- und Unterseite des Strahls wird mit ParaSlice minimiert.

Weiterhin ist durch Installation der ParaSlice das Kopierverhalten an beiden Seiten nahezu symmetrisch. Die zwei Werte liegen auf ähnlichem Niveau, während sich mit der Standarddüse deutlich unterschiedliche Größenordnungen zeigen. Die dargestellten Verbesserungen haben sich auch im Langzeittrend bestätigt. Die Anlage produziert erfolgreich mit ParaSlice. Neben den verbesserten Kopiereigenschaften wird insbesondere das erweiterte Betriebsfenster geschätzt. Der früher oftmals notwendige Kompromiss zwischen Kopierverhalten und Qualitätsparametern wie der Formation gehört der Vergangenheit an.

Ähnliche Verbesserungen wurden bei Folgeinstallationen beobachtet. Besonders vorteilhaft hat sich dabei der Einsatz in Kombination mit einer Blattbildung mittels Gapformer erwiesen. Hier werden die optimierten Strahleigenschaften sofort eingefroren und führen somit zu maximalem Verbesserungspotenzial der Blattstruktur.

### Einfluss der ParaSlice auf die Strahlqualität

Neben den deutlichen Verbesserungen im Curlverhalten bringt der neue Düsentyp auch Vorteile bei Flockenstruktur und Oberfläche des Freistrahls. Unterschiedliche Flockung auf Ober- und Unterseite des Strahls ist nahezu ausgeschlossen (Abb. 5). Damit kann eine reduzierte Zweiseitigkeit von Formation oder Porosität erreicht werden.

Weiterhin zeigt sich eine verbesserte Strahloberfläche, dargestellt in Abb. 6. Das Auftreten von Strahlstörungen, die im Endprodukt zu streifiger Formation oder bei Verpackungspapieren zu Tiger Stripes führen können, ist signifikant reduziert. Dies macht die ParaSlice auch für Anwendungen über Kopierpapier hinaus zu einer interessanten Option.

### Neuanlage oder Nachrüstung

Sowohl Neuanlagen als auch bestehende Stoffaufläufe können

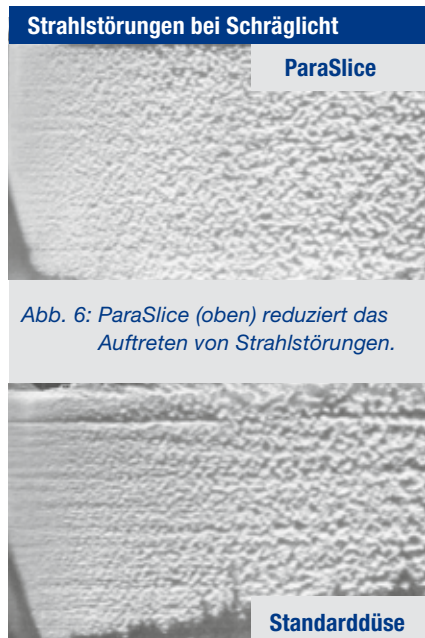


Abb. 6: ParaSlice (oben) reduziert das Auftreten von Strahlstörungen.

### Im Fokus: ParaSlice

- ProRunnability
- ProQuality
- ProSpeed

Sektion: Blattbildung

Breite: alle

Papiersorte: Kopierpapier

### Kontakt



**Markus Häußler**  
markus.haeussler@voith.com

mit ParaSlice nachgerüstet werden. Beides wurde bereits mehrfach mit Erfolg umgesetzt. Sie stellt somit eine sehr effiziente Optimierungsmaßnahme dar, die sich auch in Zeiten knapper Budgets einfach und mit geringem Risiko realisieren lässt.

Steigerung von Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz bei der Tissue-Produktion

## EcoChange T und Yankee Deckelisolierung überzeugen

Zur Steigerung der Produktivität in der Tissue-Produktion bietet Voith Paper zwei Produkte an, die durch einen Return on Investment von weniger als einem Jahr überzeugen. Der EcoChange T ist ein Tambourwechselsystem, das die Ausschussmengen deutlich reduziert und gleichzeitig die Arbeitssicherheit erhöht. Die Yankee Deckelisolierung verhindert hohe Wärmeverluste der Zylinderdeckel an die Umgebung und trägt so zu einer energieeffizienten Tissue-Produktion bei.

Im Tissue-Herstellungsprozess werden erhebliche Anstrengungen unternommen, um stabile Betriebsbedingungen und gleichmäßige Qualitäten reproduzierbar zu machen. In diesem kontinuierlichen Produktionsprozess muss aber regelmäßig teilautomatisiert eingegriffen werden, um den Weitertransport einer bestimmten Menge erzeugtem Tissue der Produktionslinie zu ermöglichen. Dieser Ablauf erfordert von Mensch und Maschine

ein Höchstmaß an Präzision und Konzentration, um ihn so sicher, schnell und effizient wie möglich durchzuführen. Der Wechsel des vollen Tambours am Roller ist eine gefährliche Herausforderung.

### Zuverlässiger Tambourwechsel

Voith Paper hat das in anderen Produktlinien schon eingeführte EcoChange Volltambourwechsel-

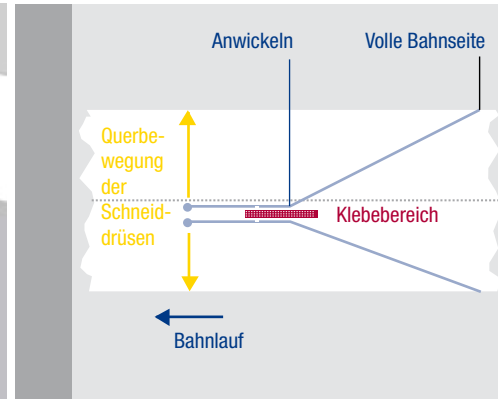
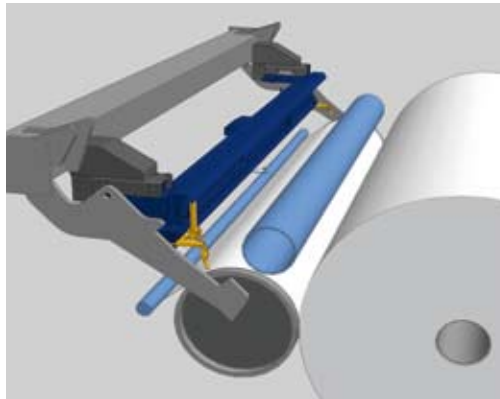
system mit Hochdruck-Wasserstrahltechnik auf die besonderen Anforderungen der Tissue-Herstellung adaptiert und den EcoChange Tissue (T) entwickelt.

Der durchgängig automatisierte und zuverlässige EcoChange T gewährleistet höchste Wechselzuverlässigkeit bei minimierten Ausschussmengen am Tambourkern und höchste Bediensicherheit. Der Wechselvorgang erfolgt in wenigen Sekunden bei

**Im Fokus: EcoChange T**

ProSafety	+++
ProEnvironment	+
ProRunnability	+++
ProQuality	++
ProSpeed	++

Sektion: Aufrollung  
 Breite: alle  
 Papiersorte: Tissue



EcoChange Tissue-System.

Funktionsweise des EcoChange Tissue.

laufender voller Bahnbreite. Zwei Wasserstrahlspritzdüsen fahren von den Rändern her quer zur Tissue-Bahn und beginnen mittig den dann zu überführenden Streifen zu schneiden. Durch eine Mikrozerstäuberdüse wird dieser schmale Teil der Bahn am neuen Tambour mittels minimaler Klebstoffmenge fixiert. Die Steuerung und spezielle Technik verhindern ein schädliches Nachtropfen der Düse. Bruchteile einer Sekunde später schnellen die zwei Schneiddüsen aus der Mitte der Maschine zu den Rändern und erzeugen einen keilförmigen Bahnabschnitt, der dem anhaftenden Streifen auf den neuen Tambour folgt. Somit werden schon die ersten Lagen symmetrisch

und gleichmäßig angewickelt. Der volle Tambour wird mit einem sauber geschnittenen Ende ausgeworfen und abgebremst.

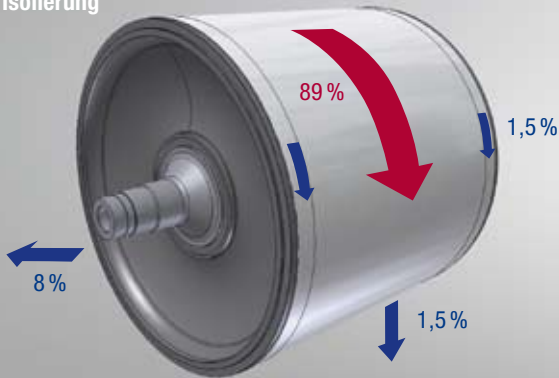
Der EcoChange T arbeitet mit der innovativen Wasserhochdrucktechnologie von Voith und ist besonders bedienerfreundlich ausgeführt. Dazu gehört die spezielle Schneiddüsenhalterung mit Schnellwechsellanschluss. Zusätzlich wurde auf einfache Wartung des komplexen Systems Wert gelegt. Im Vergleich zur konventionellen Wechsellprozedur mit einem in der Nasspartie geschnittenen asymmetrischen Streifen können zum Teil mehr als

30 Sekunden bei jedem Wechsel gewonnen werden. Zudem erhöht sich die Wechselzuverlässigkeit durch konstante Abläufe und ohne menschlichen Eingriff signifikant, sodass sich die Installation des EcoChange T bereits in weniger als einem Jahr bezahlt macht. Die Sicherheit im Bereich Aufrollung wird ebenfalls deutlich verbessert, da ein gefährliches Hantieren des Bedienpersonals beim Tambourwechsel entfällt.

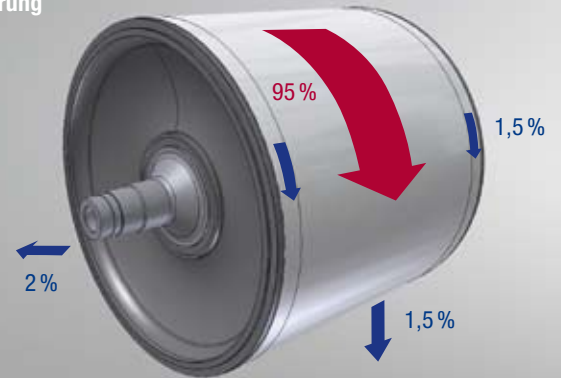
**Ideale Kombination**

Der EcoChange T lässt sich hervorragend mit dem MasterCut verbinden. Die gemeinsame Druck-

Ohne Isolierung



Mit Isolierung



Voith Paper Yankee – Energieverlust ohne (links) und mit (rechts) Deckelisolierung.

erzeugung und Steuerung macht diese Kombination zu einem idealen System. Der MasterCut schneidet die Bahn in Maschinenlaufrichtung vor dem Roller mittels effektiver Wasserstrahlhochdrucktechnik ohne mechanische Schneidelemente an der Papierbahn. Eine deutliche Verbesserung der staubfreien und dauerhaft hohen Schnittgüte, selbst bei schnellen Tissue-Maschinen, ist ein wesentliches Merkmal des MasterCut Mittelschnittverfahrens.

Voith Paper setzt seit über 15 Jahren Wasserhochdrucktechnik zum Papierschneiden ein. EcoChange Systeme, die seit über zehn Jahren erfolgreich laufen, gehören zur Standardausrüstung in Papiermaschinen. EcoChange T und MasterCut sind im Jahr 2008 erfolgreich in der Tissue-Industrie eingeführt worden und für moderne, schnelle und sichere Maschinen ein Muss.

### Energiereduzierung durch Yankee Deckelisolierung

Energiesparen ist auch bei der Tissue-Herstellung ein wichtiges Thema. Besonders im Trocknungsprozess werden

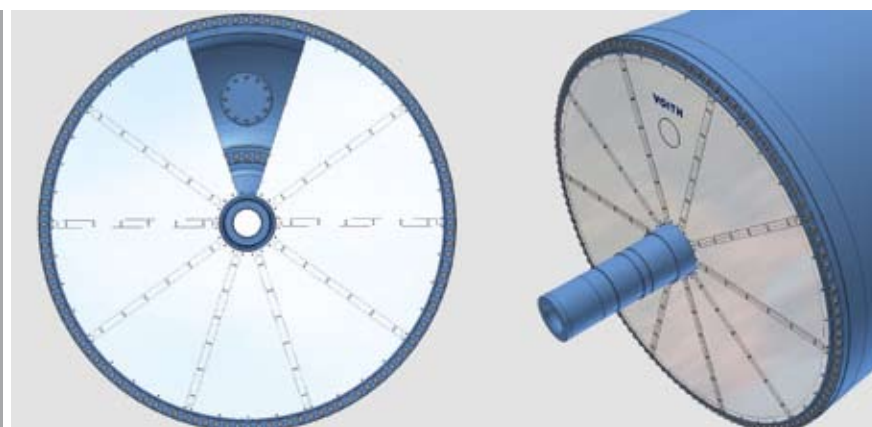
an der Tissue-Maschine hohe Mengen an Wärmeenergie verbraucht, um die Bahn auf dem Kreppzylinder zu trocknen und mit den notwendigen Produkteigenschaften auszurüsten. Hierbei soll eine hohe Abgabe an Wärmeenergie an die Tissue-Bahn auf der Mantelseite erreicht werden. Ein nicht zu vernachlässigender Anteil der Energie geht jedoch ungenutzt über die Zylinderdeckel verloren.

Diese Energieverluste können durch Isolierung der Deckel von Yankee Zylindern signifikant reduziert werden. Hierbei werden an deren Seiten betriebssicher Isolierkassetten angebracht. Die Kassetten sind stoßfest und spritzwassergeschützt ausgeführt und bieten einen zusätzlichen idealen Schutz gegen Staubablagerungen am Yankee Deckel. Die Konstruktion berücksichtigt alle im System vorhandenen Kräfte (z.B. Fliehkräfte) und ist auf die Anwendung bei extrem wechselnden Temperaturen optimiert.

Die Wärmeverluste am Yankee können in Abhängigkeit des Durchmessers, sowie der Geschwindigkeit und der Arbeitsbreite der Tissue-Maschine um 3 bis 8 % reduziert

werden. Damit amortisiert sich der Einbau der Deckelisolierungen schon in weniger als einem Jahr. Die Montage dauert nicht einmal einen Tag und kann entweder als Vollmontage oder nur mit einer Montageüberwachung durch Voith Paper erfolgen. Zudem wird auch die Abnahme mit der zuständigen Zertifizierungsbehörde durchgeführt, wobei die Auswirkung der mechanischen Bearbeitung auf die Spannungen im Deckel mittels Finite-Elemente-Methode berechnet wird. Ebenso werden alle eventuellen Einflüsse in einer Bombageberechnung berücksichtigt.

Voith Paper blickt in diesem Bereich schon auf mehr als 30 Jahre Erfahrung zurück. Namhafte Tissue-Hersteller haben sich für die Deckelisolierungen von Voith Paper entschieden. Sie können sowohl an bestehenden Yankeezyklindern aller Hersteller nachgerüstet oder mit neuen Yankeezyklindern ausgeliefert werden.



Die Kassettenlösung für Yankee Deckelisolierungen: betriebssicher und energieeffizient.

#### Im Fokus: Yankee Deckelisolierung

ProSafety	++++
ProEnvironment	+++
ProSpeed	++

Sektion: Trocknung  
 Breite: alle  
 Papiersorte: Tissue

#### Kontakt



**Marcus Schwier**  
 marcus.schwier@voith.com

Neue Filzdesigns speziell für Tissue-Maschinen

## Einsatz der optimierten Pressfilze rechnet sich

„Besonders weich, extrem saugstark und super reißfest“ – wenn für Tissue-Papiere Werbung gemacht wird, sind Superlative nicht weit. Denn hochwertige Qualität zählt zu den wichtigsten Eigenschaften von Taschentüchern und Toilettenpapier. Eine entsprechende Herausforderung stellt die Tissue-Produktion dar. Für diese spezielle Anwendung hat Voith Paper effiziente Pressfilze entwickelt, deren Anschaffung sich nachweislich lohnt.



*Saugfähig und reißfest, so ist die ideale Küchenrolle beschaffen. Ein Taschentuch kommt zu ganz verschiedenen Zwecken zum Einsatz. Weich und sanft soll es immer sein. So auch das Toilettenpapier – das Leben ist ohne nicht mehr vorstellbar. Reinigung unterwegs – mit einem feuchten Tuch kein Problem.*

Viele Tissue-Papierhersteller versuchten in den letzten Jahren, Energie, Wasser und Fasern bei der Produktion zu reduzieren und dabei gleichzeitig die Papierqualität zu erhalten oder zu steigern. Eine wichtige Rolle spielt dabei der Einsatz von Pressfilzen. Höhere Produktionsgeschwindigkeit, verlässlichere und gesteigerte Produktion, weniger Energieverbrauch, bessere Qualität und Entwässerung – all diese Optimierungen können Pressfilze in Tissue-Maschinen bewirken.

### Spezielle Filze für Tissue-Maschinen

Welches Filzdesign sich am besten eignet, hängt vom Maschinenkonzept, vom Faserstoff und vom produzierten Produkt ab. Für Tissue-Maschinen sind dünne, leichte Filze wichtig, die eine hohe Stabilität über die meist langen und breiten Maschinen bieten. Speziell für diese Anwendung hat Voith Paper fünf verschiedene Filztypen entwickelt: TissueFlex O, TissueFlex V, TissueFlex D, TissueFlex A und TissueFlex S. In Material und Aufbau lassen sie

sich exakt den individuellen Bedürfnissen jeder Papiermaschine anpassen. Die Pressfilze werden für alle Pressenkonfigurationen maßgefertigt. Um das größte Potenzial bei den Bespannungen auszuschöpfen, testen die Experten von Voith Paper Fabric & Roll Systems mit ihren Kunden die Auswirkungen verschiedener Filze in Versuchen. Dank einer Computersimulation können die Eigenschaften des Filzes und des Papiers schon vor der Produktion bewertet werden.

Einer der bekanntesten Filze ist der TissueFlex O2. Dieser Laminatfilz hat zwei Grundgewebe für ein hohes Porenvolumen sowie einen Bikofaseranteil für eine verbesserte Faserverankerung. Mit seiner geringen Neigung zur Kompaktierung hat sich dieses Standarddesign von Voith Paper schon vielfach bewährt. Seine Durchlässigkeit und sein Entwässerungsvermögen bleiben während der gesamten Laufzeit erhalten. Um die Faserverankerung noch weiter zu verbessern, kann in die Walzenseite des Grundgewebes auch ein Anteil an Multifilamenten (Garn aus mehreren,

sehr feinen Fäden) eingearbeitet werden – dann handelt es sich um die Ausführung TissueFlex O2P.

### Triaxiale Struktur als Erfolgsgeheimnis

Die Erhöhung der Laufzeit von 60 auf 112 Tage – diesen Erfolg konnte der Pressfilz TissueFlex V3 von Voith Paper bei einer Papiermaschine verzeichnen, die Tissue-Papier mit Flächengewichten von 15 bis 24 g/m<sup>2</sup> bei einer Geschwindigkeit von 1.600 m/min produziert. Zusätzlich ist der Einsatz des Hochdruckspritzrohrs auf eine Stunde in den ersten 80 Betriebstagen reduziert. Eine erhöhte Produktion und ein verbessertes Feuchtequerprofil sind ebenfalls dem neuen Pressfilz zu verdanken.

TissueFlex V3 ist ein Pressfilz, den Voith Paper für anspruchsvolle Presspositionen entwickelt hat. Der Filz mit der triaxialen Vektorstruktur ist seit 2005 erfolgreich im Einsatz. Auf der Papiermaschine sorgt er für Stabilität und eine ruhigere Performance. Der TissueFlex V3 lässt sich durch

Die fünf Pressfilztypen, entwickelt für alle Anforderungen der Tissue-Herstellung:



**TissueFlex A**

*Einlagiger leichter Filz, der in Maschinen geringerer Breite und Geschwindigkeit eingesetzt werden kann.*

**TissueFlex D**

*Gewebte doppellagige Filzdesigns, für alle Maschinentypen und Geschwindigkeitsbereiche geeignet.*

**TissueFlex O**

*Laminatfilz, der durch Kombination verschiedenster Gewebestrukturen auf jede Anwendung zugeschnitten werden kann.*

Standardkonditionierung leicht reinigen und bewältigt selbst größte Wassermengen im Nip. Auch unter schwierigen Bedingungen gewährleistet er eine einfache Handhabung und gute Laufzeiten. Durch den vliesartigen Aufbau seines Polyamidfadengeleges sorgt der Filz für einen gleichmäßigeren Abdruck auf dem Papier und damit eine größere Kontaktfläche mit dem Yankee Zylinder.

**Mehreinnahmen von 720.000 € pro Jahr**

Doch wie sieht es mit den Kosten für den Filz aus? Viele Papierhersteller scheuen höhere Anschaffungskosten. Dabei wird jedoch oft vergessen, die Kosteneffizienz im kompletten Prozess zu berechnen. Eine Beispielrechnung zeigt, welche Einsparungen der Einsatz bringt: Bei einem Crescent Former konnte durch die Verwendung eines TissueFlex V3 Filzes die Produktionsgeschwindigkeit von 1.500 m/min um 50 m/min gesteigert werden. Die Folge: Pro Filz produziert die Maschine um

120 t mehr Papier und erzielt damit um 120.000 € mehr Umsatz. Bei einem Einsatz von sechs Filzen pro Jahr ergeben sich allein dadurch Mehreinnahmen von 720.000 € pro Jahr. Aufgrund der um zehn Tage längeren Laufzeit werden pro Jahr ein Filz und ein Stillstand weniger gebraucht – das spart 32.000 € ein. Der wesentlich geringere Wasser- und Energieverbrauch führt zu weiteren Einsparungen.

**Effektive Reinigung**

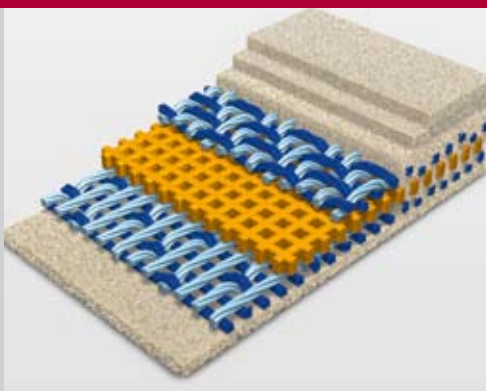
Bei Van Houtum Papier in Swalmen, Niederlande, startete ein Versuch mit Filzen von Voith Paper im Jahr 2007. Der Tissue-Hersteller produziert jährlich 45.000 t Papierhandtücher und Toilettenpapier ausschließlich auf der Basis von recycelten Fasern. Auf dem Crescent Former PM 4 setzte Voith Paper den TissueFlex V3 ein und hat damit die Kosten der Papierfabrik erheblich gesenkt. Die Reinigung des Filzes ist besonders einfach: Die Anlage muss nicht heruntergefahren

werden, um die Filze zu waschen und der Aufwand für die Konditionierung ist minimal. Die Filzwäsche erfolgt unter geringerem Druck mit weniger Wasser und verbraucht etwa 50 % weniger Chemikalien pro Durchlauf. Das spart Kosten und verlängert die Laufzeit der Filze um vier bis sechs Tage. Insgesamt hat sich ihre Lebensdauer bei Van Houtum Papier im Vergleich zu früher eingesetzten Produkten um 20 % verlängert. Außerdem wurde die Produktionskapazität um 16,2 % erhöht und die Produktionsgeschwindigkeit gesteigert. Eine weitere Steigerung der Geschwindigkeit um 4 % gelang durch den Einsatz des Formiersiebes TissueForm E, das den TissueFlex V3 optimal ergänzt.

**Ungeahnte Potenziale**

„Unsere Erfahrung zeigt, dass es sich lohnt, Pressfilze und die umliegenden Komponenten wie Walzen, Walzenbezüge und Siebe aufeinander abzustimmen“, sagt Martin Ringer,





**TissueFlex S**

*Dieser Filz steht für maximalen Volumenerhalt und höchste Entwässerungsleistung im Nip sowie für Langlebigkeit im Einsatz.*

**TissueFlex V**

*In diesen Filz ist die Vectorlage eingebaut. Das ist eine nicht gewebte, triaxiale Substratlage mit hohem elastischem Verhalten in X-, Y- und Z-Richtung. Das Produkt kann sowohl als doppel- und als dreilagiger Filz ausgeführt werden, als auch als Nahtfilz und endloser Filz.*

Product Manager Tissue Forming bei Voith Paper Fabric & Roll Systems. Beim Papierhersteller SCA Edet in Schweden wurden bei einem ersten Versuch im Herbst 2008 das Formiersieb TissueForm GP und der Filz TissueFlex V3 auf der PM 5 getestet.

Neue Rekorde ließen nicht lange auf sich warten: Nach zwei Wochen gab es bereits einen weiteren Produktionsrekord von 102 t produzierten Papiers pro Tag. Die maximale Produktion lag über die gesamte Laufzeit um 200 bis 400 kg pro Stunde höher als zuvor. Das 2,5-lagige Formiersieb und der Filz mit der triaxialen Vektortechnologie von Voith Paper haben hier zu optimalen Betriebsbedingungen geführt.

Produktionsrekorde kann auch SCA Prudhoe in Großbritannien vermelden. Hier führte Voith Paper im Jahr 2008 mehrere Optimierungen an der PM 1 durch: Die TissueFlex Schuhpresse wurde verbessert und ein QualiFlex Pressenmantel sowie ein TissueFlex V3 Pressfilz installiert.

Der für die PM 1 verantwortliche Ingenieur von SCA Prudhoe berichtet: „Durch die Neuerungen sparen wir 20 % Energie im Trocknungsbereich. Wir freuen uns sowohl über die finanziellen Einsparungen, die wir erzielen konnten, als auch über die positiven Aspekte für die Umwelt.“ Die Entwässerungsleistung ist verbessert, und es wurden bereits neue Produktionsrekorde erreicht.

**Die aktuelle Entwicklung schreitet voran**

„Dreh dich, dreh dich, Rädchen; spinne mir ein Fädchen, viele, viele hundert Ellen lang!“ – so heißt es in einem alten Lied über das Weben und Spinnen. Zu Voith Paper Fabric & Roll Systems in Düren passt dieses Lied, denn hier werden nicht nur die meisten Tissue-Filze hergestellt, sondern auch die dafür benötigten Fäden. Dabei handelt es sich um komplexe Polyamidfäden, die auf industriellen Webmaschinen zu hochwertigen

**Im Fokus: TissueFlex**

ProRunnability	+++
ProQuality	+++
ProSpeed	+++

Sektion: Presse  
 Breite: alle  
 Papiersorte: Tissue

**Kontakt**



**Klaus Grusemann**  
 klaus.grusemann@voith.com

Filzen verarbeitet werden. Jährlich produzieren die Bespannungsexperten etwa 140 t an Tissue-Filzen.

Auch diese Entwicklung bleibt nicht stehen. „Derzeit arbeiten wir mit Hochdruck an einem neuen Filz“, verrät Hubert Walkenhaus, Entwicklungsingenieur bei Voith Paper Fabric & Roll Systems. „Die Struktur wurde weiter verbessert und sorgt für ein optimiertes Porenvolumen und eine große Kontaktfläche zum Papier.“ Erste Versuche mit dem Polyurethanwalzenbezug SolarSoft und dem neuen Pressfilz liefen bereits im Voith Paper Forschungszentrum in São Paulo, Brasilien. Trotz der Reduzierung des Vakuums schaffte dieses Bespannungskonzept gleichbleibende Trockengehalte. Weitere erste Produktionsversuche sind vielversprechend. Beispielsweise sparte der Filz auf einer 5 m breiten Tissue-Maschine mit einer Produktionsgeschwindigkeit von 1.900 m/min 60 bis 100 kWh Energie pro Tonne produzierten Papiers ein.

Neues Protector System für leistungsfähigere Grobsortierung in der Stoffaufbereitung

# Zentrifugalkraft erledigt in Langerbrugge die Arbeit

Seit Dezember 2008 ist bei Stora Enso in Langerbrugge, Belgien, an der PM 4 das zweistufige Protector System mit Zentrifugalabscheidung, HiPRO, in der Stoffaufbereitungsanlage in Betrieb. Es sortiert Schwerteile wie z.B. Heftklammern bereits vor der Grobsortierung aus, reduziert so den Verschleiß der Siebkörbe und gewährleistet einen stabilen Produktionsverlauf.

Jedes Jahr produziert Stora Enso 400.000 t Zeitungsdruckpapier aus 100 % Altpapier in der Papierfabrik Langerbrugge in der belgischen Hafenstadt Gent.

Die PM 4 in Langerbrugge war bei ihrer Inbetriebnahme im Jahr 2003 die weltweit größte Papiermaschine zur Herstellung von Zeitungsdruckpapier. Nach einigen Betriebsjahren wurde beschlossen, ein Upgrade der Grobsortierung durchzuführen. Schwerteile und Heftklammern hatten Verstopfungen und übermäßigen Verschleiß an Siebkörben, Rotoren und Statoren verursacht. „Durchschnittlich mussten wir jede Woche einen Sortierer öffnen, um vor allem

Heftklammern zu entfernen“, berichtet Patrick De Wilde, DIP-Prozessingenieur bei Stora Enso Langerbrugge. Infolgedessen musste ein äußerst strikter Wartungsplan eingehalten werden, und auch die Produktionskapazität war entsprechend eingeschränkt.

### Entlastung für das Grobsortierungssystem

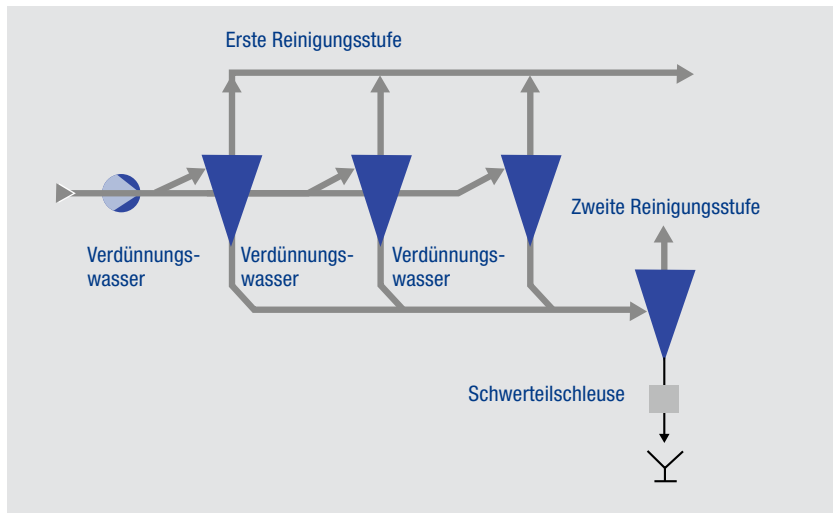
Die Lösung von Voith Paper ist das HiPRO 600-3.1 Protector System zur Zentrifugalabscheidung, das sich bereits in vielen Deinkingeinheiten als effektiv bewährt hat. Diese Maschinen werden vor dem Grobsortierungssystem installiert und ent-

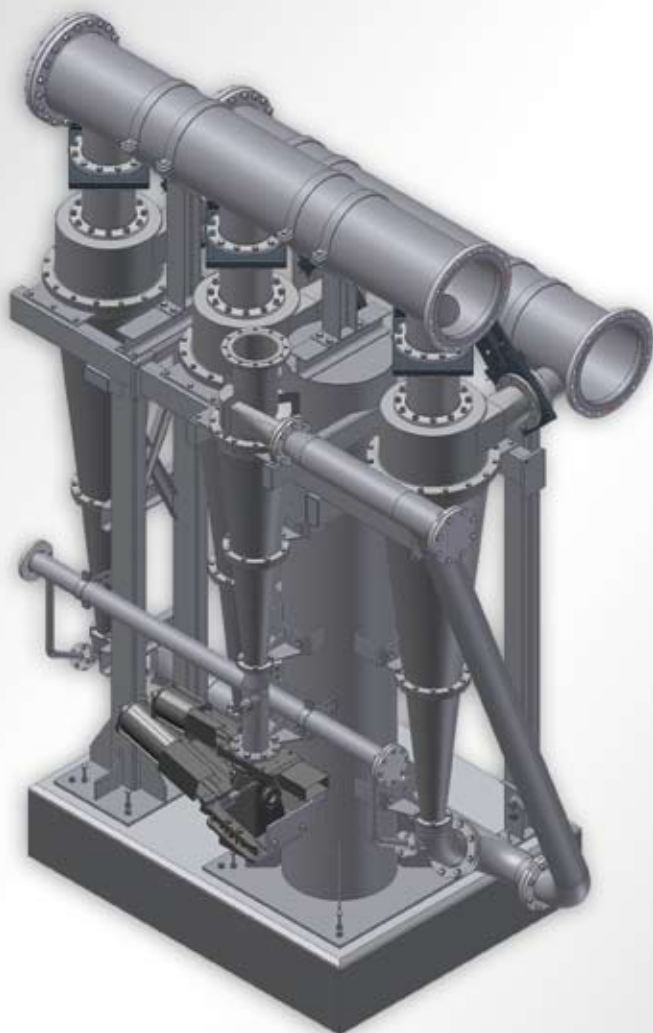
fernen viele spezifisch schweren Bestandteile aus der Faserstoffsuspension, wodurch das nachgeschaltete Grobsortierungssystem entlastet wird. In Langerbrugge ist je ein zweistufiges Protector System in den zwei parallelen Reihen in Betrieb. Diese zwei Systeme verarbeiten täglich einen Durchfluss von aktuell 1.570 t/Tag (otro).

Zentrifugalkräfte entfernen die Rejekte aus der Faserstoffsuspension in der Primärstufe des HiPRO Protector Systems. Die Rejekte werden dann in verdünnter Form zur sekundären Reinigungsstufe geleitet. Dort trennt der Zentrifugalreiniger erneut Fremdstoffe und Faserstoff.

Stora Enso produziert jährlich 400.000 t Zeitungsdruckpapier aus 100 % Altpapier.

Prinzip des Protector Systems HiPRO.





*„Werden Schwerteile frühzeitig im Stoffaufbereitungsprozess herausgefiltert, können sie in nachgeschalteten Einheiten keine Probleme mehr machen.“*

*Rolf Hartmann, Produktmanager für Reinigungssysteme bei Voith Paper*

*3-D-Ansicht des HiPRO 600-1 Protector Systems.*

„Diese Konfiguration reduziert Faserverluste auf ein Minimum“, erklärt Rolf Hartmann, Produktmanager für Reinigungssysteme bei Voith Paper. Verglichen mit einstufigen Systemen halbiert dieser Zentrifugalsortierer den Schmutzgehalt im Gutstoff sowie den Faserverlust. Die gereinigte Suspension fließt direkt zum Grobsortierungssystem, während eine Schwerschmutzschleuse die schweren Fremdkörper entfernt. Zur Sicherstellung einer durch-

gehend konstanten Sortiereffizienz zwischen Einlass und Ablauf des Protector Systems wurde ein Differenzdruckregler für Pumpen mit veränderlicher Drehzahl eingebaut.

Das hilft, den Stromverbrauch merklich zu reduzieren. Fachleute von Stora Enso gelang es, die erforderlichen Rohrleitungen und Pumpen für das neue Protector System zu verlegen, während das bestehende System weiter in Betrieb war.

Dadurch konnte das neue HiPRO System rasch angeschlossen und in Betrieb genommen werden.

#### **Keine Produktionsunterbrechungen mehr**

Das System gewährleistet nicht nur eine exzellente Grobsortierung, seine hydraulischen Komponenten machen es auch sehr zuverlässig. Das rotorlose HiPRO Protector System, das auch keine zwischengeschaltete



Links: Typische Rejekte aus der Schwertschmutzschleuse eines Protector Systems.

Rechts: Dieser Ausschnitt zeigt die hoch effiziente Akkumulation von abgeschiedenen Klammern.

Pumpe benötigt, arbeitet mit lediglich einer Schmutzschleuse und erfordert minimalen Wartungs- und Steuerungsaufwand. Die zweite Reinigungsstufe ist durch eine Keramikauskleidung im konischen Bereich des Abscheidungssystems ideal verschleißgeschützt.

Prozessvorstufe vor einer Lochsortierung ein zweistufiges Dickstoffreinigungssystem benötigen.

**Kleine Maschine – großer Effekt**

Was zunächst wie ein Projekt von geringer Tragweite aussieht, hat in

gefiltert, können sie in nachgeschalteten Einheiten keine Probleme mehr machen“, meint Rolf Hartmann. Dank seiner kompakten, modularen Struktur ist das System auch für beengte Raumverhältnisse gut geeignet.

*„Produktionsunterbrechungen aufgrund verstopfter Grobsiebe hat es seit der Inbetriebnahme des Systems im Dezember 2008 nicht mehr gegeben.“*

*Patrick De Wilde, Prozessingenieur, Stora Enso Langerbrugge*

Das neue System hat sich in Langerbrugge unterdessen als effektiv erwiesen, die Grobsiebe werden nicht mehr verstopft, wodurch entsprechende Produktionsunterbrechungen vermieden werden. Außerdem war auch ein erheblicher Rückgang beim Verschleiß der Siebkörbe festzustellen: „Produktionsunterbrechungen aufgrund verstopfter Grobsiebe hat es seit Inbetriebnahme des Systems im Dezember 2008 nicht mehr gegeben“, sagt De Wilde. Dies zeigt, dass moderne Deinkinganlagen als integrale

Wirklichkeit gewaltige Auswirkungen auf die Verfügbarkeit der gesamten Anlage und die Instandhaltungskosten. Der Einsatz des HiPRO Protector Systems lohnt sich in allen Stoffaufbereitungseinheiten, die mit Sekundärfaserstoff arbeiten. Das System gewährleistet einen stabilen Produktionsablauf und verhindert unnötige Unterbrechungen in nachgeschalteten Verarbeitungsmaschinen.

„Werden Schwerteile frühzeitig im Stoffaufbereitungsprozess heraus-

**Im Fokus: Protector System HiPRO**

ProSafety	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ProRunnability	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
ProQuality	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ProSpace	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Sektion: gesamte Papiermaschine  
 Breite: alle  
 Papiersorte: alle

**Kontakt**



**Armin Volk**  
 armin.volk@voith.com

Qualität des Abwassers verbessern

## Biologischer Abbau als Schlüssel für erfolgreiche Abwasserreinigung

**Wasser ist kostbar. Deshalb hat Voith Paper das Ziel, wesentlich weniger Prozesswasser in der Papierproduktion zu verbrauchen. Das funktioniert nur mithilfe einer effektiven Abwasserbehandlung – und sie sieht in jeder Papierfabrik anders aus.**

Ob ein Papierhersteller grafische Papiere oder Verpackungen produziert, ob er Altpapier oder Frischfasern verwendet und ob er das Abwasser aus der Papierproduktion in eine städtische Kläranlage oder direkt in ein Gewässer leitet, all das wirkt sich entscheidend auf sein Abwasserbehandlungskonzept aus. Voith Paper Environmental Solutions (VPES) hat mittlerweile ein breites Portfolio an Technologien und bietet damit Lösungen für alle Arten der Abwasserbehandlung.

### Ausgangslage ist entscheidend

Die Anforderungen an eine Abwasseranlage hängen von bestimmten Parametern ab: Zunächst muss die Abwassermenge feststehen. Sie ergibt sich aus dem spezifischen Wasserverbrauch und der Produktionsleistung. Die organische Verschmutzung des Wassers wird in CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf) oder BSB5 (Biochemischer Sauerstoffbedarf) gemessen, die beide stark von Produktionsverfahren und Rohstoffeinsatz abhängen. Außerdem wirkt sich der benutzte Rohstoff auf das Abwasser aus, weshalb die Eintragsmenge in die Stoffaufbereitung sowie die spezifische organische Schmutzfrachtmenge des Rohstoffs als wesentliche Parameter betrachtet werden. Die letztendliche

Schmutzfracht im Wasser ergibt sich aus der Eintragsmenge abzüglich der Schmutzfracht, die mit den Rejekten und Reststoffen und dem produzierten Papier ausgeschleust wird.

Eine weitere große Rolle für die Wahl des Abwasserkonzepts spielt die Art der Abwassereinleitung. Je nach Behördenvorgabe können Papierfabriken das Abwasser indirekt in eine städtische Kläranlage oder als Direkteinleiter nach einer vollständigen Reinigung in ein Gewässer, z.B. einen Fluss, einleiten. Die Ingenieure von VPES erstellen für jede Papierfabrik ein individuelles Konzept mit einer speziell dafür entwickelten Bilanzierungssoftware und mit 3-D-Engineering-Tools. Das

Ergebnis ist eine Prozesstechnik, die optimal auf die jeweilige Papierfabrik abgestimmt ist.

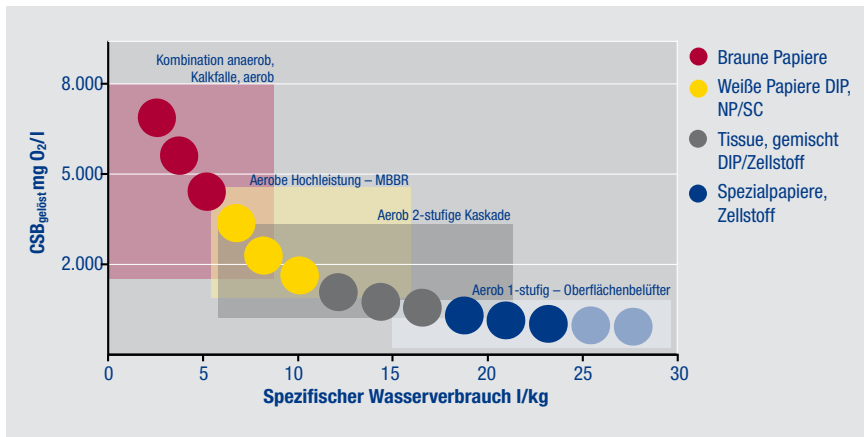
### Vier Hauptprozessgruppen

Die meisten Abwasseranlagen bestehen aus den vier Hauptprozessgruppen Vorreinigung, biologische Stufe, Nachreinigung und Schlammbehandlung. In einigen Fällen wird eine Abwasserkühlung oder eine zusätzliche Prozessgruppe als dritte Reinigungsstufe benötigt.

Bei der Vorreinigung geht es darum, Verunreinigungen und Feststoffe mithilfe von Rechenklassierern, Scheibeneindickern (Elephant-Filter),



*Der R2S-Reaktor bei Daehan Paper in Korea.*



Wasserverbrauch und CSB-Fracht für Papierproduktionen mit der Zuordnung biologischer Reinigungsverfahren. Die möglichen Einsatzbereiche typischer Abwasserreinigungsverfahren sind farblich gekennzeichnet und unterscheiden sich wesentlich hinsichtlich Investitions- und Betriebskosten, Platzbedarf und technischer Ausführung, woraus sich auch die Überschneidungen zwischen den Verfahren erklären. Die Reduktion des spezifischen Wasserverbrauchs verlangt in der Regel anspruchsvollere Reinigungsverfahren.

Mikroflotation oder Sedimentation (Zenith Serie) aus dem Abwasser zu entfernen. Für die mechanische und chemisch-physikalische Vorreinigung kann VPES verschiedenste Verfahren mit eigenen Technologien realisieren. Durch direkte oder indirekte Kühlung werden optimale Prozesstemperaturen erreicht.

Bei der biologischen Stufe kommen anaerobe Verfahren (ohne Sauerstoff) und moderne aerobe Verfahren oder auch Hochlastverfahren z.B. mit Trägerkörpern zum Einsatz. Die anaerobe Stufe erzeugt immer ein Biogas, das für die weitere Verwertung mit einer chemischen oder biologischen Gaswäsche behandelt wird. Für die anaerobe Reinigung hat VPES den 2-stufigen R2S-Anaerob-Reaktor mit interner und externer Rezirkulation entwickelt, der sich besonders für organisch stark belastete Abwässer mit gleichzeitig hoher Kalkfracht eignet. Seit der R2S-Anaerob-Reaktor im Sommer 2007 auf den Markt kam, hat er sich bereits in verschiedenen Ländern bewährt. Weitere

Technologien für die anaerobe Stufe sind der E2E-Reaktor für den Mittel- und Hochlastbereich und kosteneffiziente UASB-Module für die Nachrüstung und Umrüstung bestehender Anlagen.

Nach der anaeroben Stufe entfernen ein Strippungsreaktor und die Kalkfalle den Kalk. Für die aerobe Behandlung des Abwassers kommen entweder das Verfahren der Hochlast-Trägerbiologie (Moving Bed Bio Reactor – MBBR) oder konventionelle Belebtschlammverfahren mit feinblasiger, grobblasiger oder Jet-Belüftung oder auch mit Oberflächenbelüftung zum Einsatz. Die Nachreinigung des Abwassers geschieht durch Sedimentation mit Saugheberäumern. Abschließend müssen die Prozessschlämme behandelt werden. Sie werden mit Primärschlamm und einem kleinen Bioschlammanteil vermischt und gelangen zur Vorentwässerung, z.B. ausgeführt als Gravity Table. Verpresst werden sie in nachgeschalteten Siebbandpressen oder Schneckenpressen. Bei Bio- oder Mischschlamm mit hohem

biologischem Anteil empfehlen sich Zentrifugen.

### Abwasserbehandlung in der Praxis – drei Beispiele

Unterschiedliche Wassermengen und organische Schmutzfrachten machen das Projektieren einer Abwasseranlage zu einer stets neuen Herausforderung. Dabei sind Parameter wie die Produktionsmenge, der eingesetzte Rohstoff, der spezifische Wasserverbrauch sowie die gesetzlichen und lokalen Rahmenbedingungen entscheidend. Drei Beispiele zeigen, welche Lösungen VPES im eigenen Portfolio zur Verfügung hat.

#### Beispiel 1: Grafisches Papier: Zeitungsdruck/SC basierend auf 100 % Altpapier

Anlagenparameter:

- Produktion: 1.000 t/Tag
- Altpapiereintrag: 1.450 t/Tag
- Spezifische CSB-Belastung des Rohstoffs: 15-24 kg/t
- Spezifischer Wasserverbrauch: 8-12 l/kg

Daraus ergibt sich für das Abwasser:

- Wassermenge: ca. 11.000 m<sup>3</sup>/Tag
- CSB-Fracht: 28 t/Tag (entspricht einer Konzentration von ca. 2.500 mg/l)

Abwasserbehandlungskonzept von VPES:

- Vorreinigung: mit Smart Loop bestehend aus Elephant-Scheibeneindicker und Mikroflotation; nachgeschaltet Gegenstromkühlung
- 2-stufiges Belebtschlammverfahren mit vorgeschaltetem MBBR als Hochlaststufe (Trägerbiologie)
- Nachreinigung: Sedimentation mit Saugheberäumer

- Schlammbehandlung: Schlammeindickung mithilfe von Voreindickung, Siebbandpressen, Schneckenpressen oder Zentrifugen

**Beispiel 2:**

**Spezialpapier auf Zellstoffbasis**

Anlagenparameter:

- Produktion: 400 t/Tag
- Zellstoffeintrag: 400 t/Tag
- Spezifische CSB-Belastung des Rohstoffs: 5-8 kg/t
- Spezifischer Wasserverbrauch: 15-20 l/kg

Daraus ergibt sich für das Abwasser:

- Wassermenge: ca. 6.500 m³/Tag
- CSB-Fracht: 3 t/Tag (entspricht einer Konzentration von ca. 500 mg/l)

Abwasserbehandlungskonzept von VPES:

- Vorreinigung: mittels Flotation
- Biologische Stufe: aerobe 1-stufige Belebtschlammbiologie z.B. mit Oberflächenbelüftern
- Nachreinigung: konventionelle Sedimentation

**Beispiel 3: Verpackungspapier, basierend auf 100 % Altpapier**

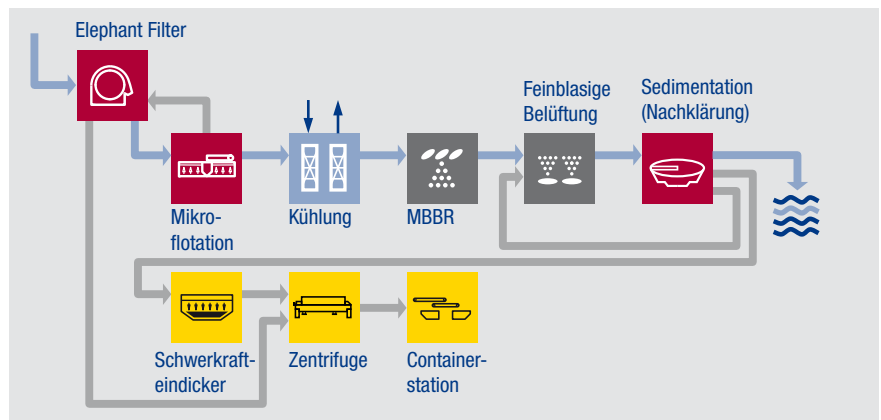
Anlagenparameter:

- Produktion: 1.300 t/Tag
- Altpapiereintrag: 1.450 t/Tag
- Spezifische CSB-Belastung des Rohstoffs: 25-30 kg/t (ca. 36-40 t/Tag)
- Spezifischer Wasserverbrauch: 3-5 l/kg

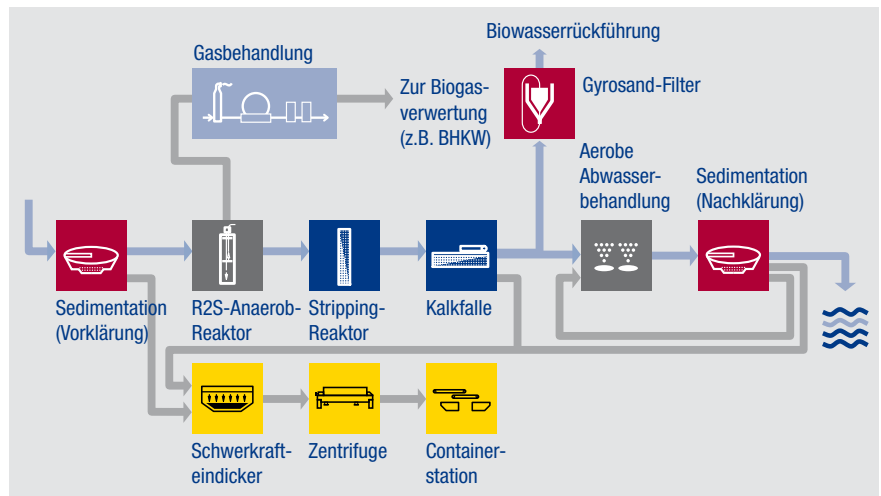
Daraus ergibt sich für das Abwasser:

- Wassermenge: ca. 5.200 m³/Tag
- CSB-Konzentration: 7.000-10.000 mg/l

Abwasserbehandlungskonzept von VPES:



Zu Beispiel 1: Abwasserreinigung für die Produktion grafischer Papiere.



Zu Beispiel 3: Abwasserreinigung für Verpackungspapier auf 100 % Altpapier-Basis.

- Vorreinigung: konventionelle Sedimentation (Schildräumung) oder Smart Loop (s. Bsp. 1), Kühlung wegen des niedrigen spezifischen Wasserverbrauchs
- Biologische Stufe: Vorversäuerung mit anaerobem biologischem Hochlastverfahren (R2S-Anaerob-Reaktor), Kalkfalle zur Kalkelimination, aerobe Belebungsbiologie als zweite biologische Stufe
- Nachreinigung: Sedimentation mit Saughebe- oder Schildräumer
- Schlammbehandlung: Schlammeindickung über Voreindickung und Siebbandpressen, Schneckenpressen oder Zentrifugen

**Im Fokus: Abwasserkonzept**

ProRunnability	+++
ProQuality	++
ProSpace	+++

Sektion: gesamte Papiermaschine  
 Breite: alle  
 Papiersorte: alle

**Kontakt**



**Lucas Menke**  
 lucas.menke@voith.com

Erfolgreiche Zusammenarbeit von UPM und Voith

## Neues Antriebskonzept reduziert langfristig Kosten

**Nur weil man etwas gewohnt ist, muss es noch lange nicht gut sein. Dass der gängige Mehrmotorenantrieb einer Papiermaschine verbesserungsfähig ist, erkannten daher auch UPM und Voith und entwickelten zusammen ein neues, energieeffizientes Konzept.**

Vor gut einem Jahr bildeten Mitarbeiter von UPM-Kymmene und Voith Paper eine Arbeitsgruppe und stellten

sich der Frage: Wie sieht der energetisch optimale Mehrmotorenantrieb einer Papiermaschine aus?

Über sechs Monate analysierte das Team den aktuellen Stand der Technik, diskutierte Vor- und Nachteile und entwickelte ein neues Konzept, mit dem sich eine Maschine günstiger antreiben lässt.

### Gesamtkosten im Blick

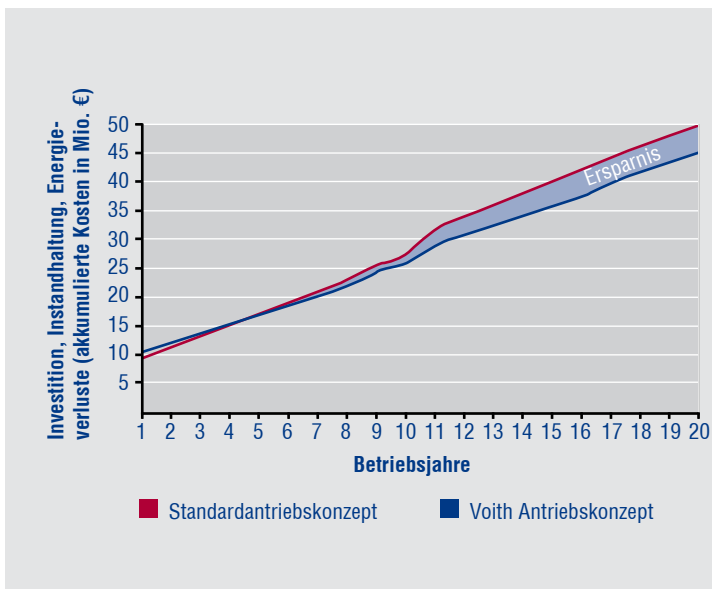
Die Basis der von UPM initiierten Untersuchung bildete die Betrachtung der Gesamtkosten, der sogenannten >>> **Total Cost of Ownership (TCO)**. Um die Analyse des derzeit weltweit als Standard eingesetzten Antriebs-

*Das Konzept punktet nicht nur mit einer besseren Wirtschaftlichkeit, sondern bietet auch technische Vorteile.*

Konventionelle Asynchronantriebe an einem Janus Kalander.







Rentabler: Synchronmotor im Einsatz (Voith Drive).

Schon nach ca. 3-4 Jahren haben sich die höheren Investitionskosten für das neue Antriebskonzept amortisiert.

konzepts so detailliert und fundiert wie möglich zu gestalten, entschied sich die Arbeitsgruppe dafür, eine typische Papiermaschine für gestrichenes, holzfreies Papier als Grundlage für die Betrachtungen zu verwenden. Ausgehend von 60 Antrieben mit Asynchronmotoren, die insgesamt über eine Antriebsleistung von 25.000 kW verfügen, wurden die Gesamtkosten des Mehrmotorenantriebs über 20 Jahre berechnet.

### Sparen mit Synchronmotoren

Im nächsten Schritt untersuchte das Team aus UPM- und Voith Spezialisten, inwiefern ein neues Antriebskonzept realisierbar und wirtschaftlich profitabel wäre. Hauptbestandteil des alternativen Konzepts ist ein weitestgehender Wechsel von Asynchron- zu Synchronmotoren, die entlang der Papiermaschine zum Antrieb der Walzen eingesetzt werden. Einzig im Nassteil der Maschine blieb man auch während der Analyse teilweise

bei Asynchronmaschinen, da sich hier der durchgängige Einsatz von Synchronmaschinen aus technischen Gründen als nicht sinnvoll erwies.

Basierend auf der gegebenen Papiermaschine errechnete das Team Alternativszenarien zu dem bekannten Antriebskonzept. Dabei wurde besonderer Wert auf die Berücksichtigung aller Einflussgrößen gelegt. Am Ende waren die Beteiligten von dem eindeutigen Ergebnis selbst überrascht: Es zeigte sich, dass bei dem neuen Synchronmotorenkonzept zwar anfangs eine etwas höhere Summe investiert werden muss, es aber durch die geringeren Betriebskosten schon nach kurzer Zeit profitabler

ist als bisherige Antriebssysteme. Dies ist vor allem in dem niedrigeren Energieverbrauch begründet, den die neue Lösung ermöglicht. So überzeugt bei richtiger Auslegung ein Synchronmotor im Vergleich zum Asynchronmotor durch weniger Energieverluste aufgrund seines meist höheren Wirkungsgrades. Darüber hinaus werden die bei bisherigen Systemen nötigen Übersetzungsgetriebe durch das hohe Drehmoment von Synchronmotoren häufig überflüssig und entfallen. Der Papiermacher profitiert somit nicht nur von geringeren Energieverlusten, sondern auch von einem reduzierten Instandhaltungsaufwand. Zusätzlich zu diesen entscheidenden Vorteilen ermittelten UPM und Voith auch im

### >>> Info: Total Cost of Ownership (TCO)

Bei einer TCO-Analyse werden nicht nur die reinen Investitionskosten berücksichtigt, sondern auch die nach Inbetriebnahme anfallenden Betriebskosten, die die Ausgaben für Instandhaltung und Energie umfassen. Üblicherweise wird bei einer solchen Betrachtung ein Zeitraum von 20 Jahren untersucht, um die gesamten Kosten während der Lebenszeit eines Produkts erfassen zu können. Im Gegensatz zu einem reinen Vergleich von Investitionskosten ist dieser Ansatz somit sehr viel aussagekräftiger, da versteckte, nachträglich entstehende Kosten mitberücksichtigt werden.

Umfeld weitere Einsparpotenziale. Das Team verwendete bei seiner Analyse z.B. einen Motorentyp, der dank der Spannungsfestigkeit seiner Wicklungen keine LeistungsfILTER benötigt. Dies führt zu einer direkten Reduktion von Investitions- sowie Energiekosten.

Außerdem ergab die Untersuchung, dass das Kühlkonzept von Motoren und Schaltanlagen die Kostenbilanz wesentlich beeinflusst. Bei der für die Analyse verwendeten Papiermaschine beispielsweise muss Wärme in einem Bereich von 2.500-3.750 kW abgeführt werden, sodass eine effiziente Kühlung eine wesentliche Kostenreduktion ermöglicht.

**Nach drei Jahren im Plus**

Addiert man nun alle Einsparmöglichkeiten, die das neue Antriebskonzept bietet, dann zeigt sich die im Vergleich zur heutigen Standardlösung höhere Investitionssumme als überaus vertretbar und langfristig rentabel. Die Differenz bei den Anschaffungskosten amortisiert sich nämlich durch die deutlich niedrigeren Betriebskosten bereits

nach ca. drei bis vier Jahren. Ab diesem Zeitpunkt erzielt der Papiermacher somit einen ökonomischen Vorteil oder um es in Zahlen auszudrücken: Bei der als Kalkulationsbasis genommenen Papiermaschine würde sich die Ersparnis auf fast 5.000.000 € in 20 Jahren belaufen! Die Total Cost of Ownership, die Gesamtkosten also, überzeugen daher eindeutig von dem neu entwickelten Ansatz. Bei allen Berechnungen wurde von konstanten Energiepreisen des Jahres 2009 ausgegangen. Im Falle steigender Energiepreise sind die finanziellen Vorteile des neuen Antriebssystems sogar noch höher.

Doch das Konzept punktet nicht nur mit einer besseren Wirtschaftlichkeit, sondern bietet auch technische Vorteile. Synchronmotoren erlauben eine höhere Regelgenauigkeit, die durch den Wegfall von Getrieben auch umgesetzt werden kann. Darüber hinaus wird die mechanische Beanspruchung des Antriebsstrangs reduziert und somit die Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen verringert. Entscheidend für die erfolgreiche Entwicklung des

Antriebskonzepts war die enge und praxisnahe Zusammenarbeit zwischen UPM als Papierhersteller und Voith Paper als Maschinen- sowie Automatisierungslieferant. Die Einbeziehung technologischen Wissens über Prozess, Maschine und Antriebe ermöglichte einen gesamtheitlichen Ansatz, bei dem die Kundenanforderungen im Mittelpunkt standen. Das Antriebskonzept eignet sich nicht nur für Neuanlagen, sondern ist auch besonders bei der Erneuerung von Antrieben an bestehenden Anlagen interessant.

**Im Fokus: Antriebskonzept**

- ProRunnability + + +
- ProEnvironment + + + +
- ProSpace + + +

Sektion: gesamte Papiermaschine  
 Breite: alle  
 Papiersorte: alle

**Kontakt**



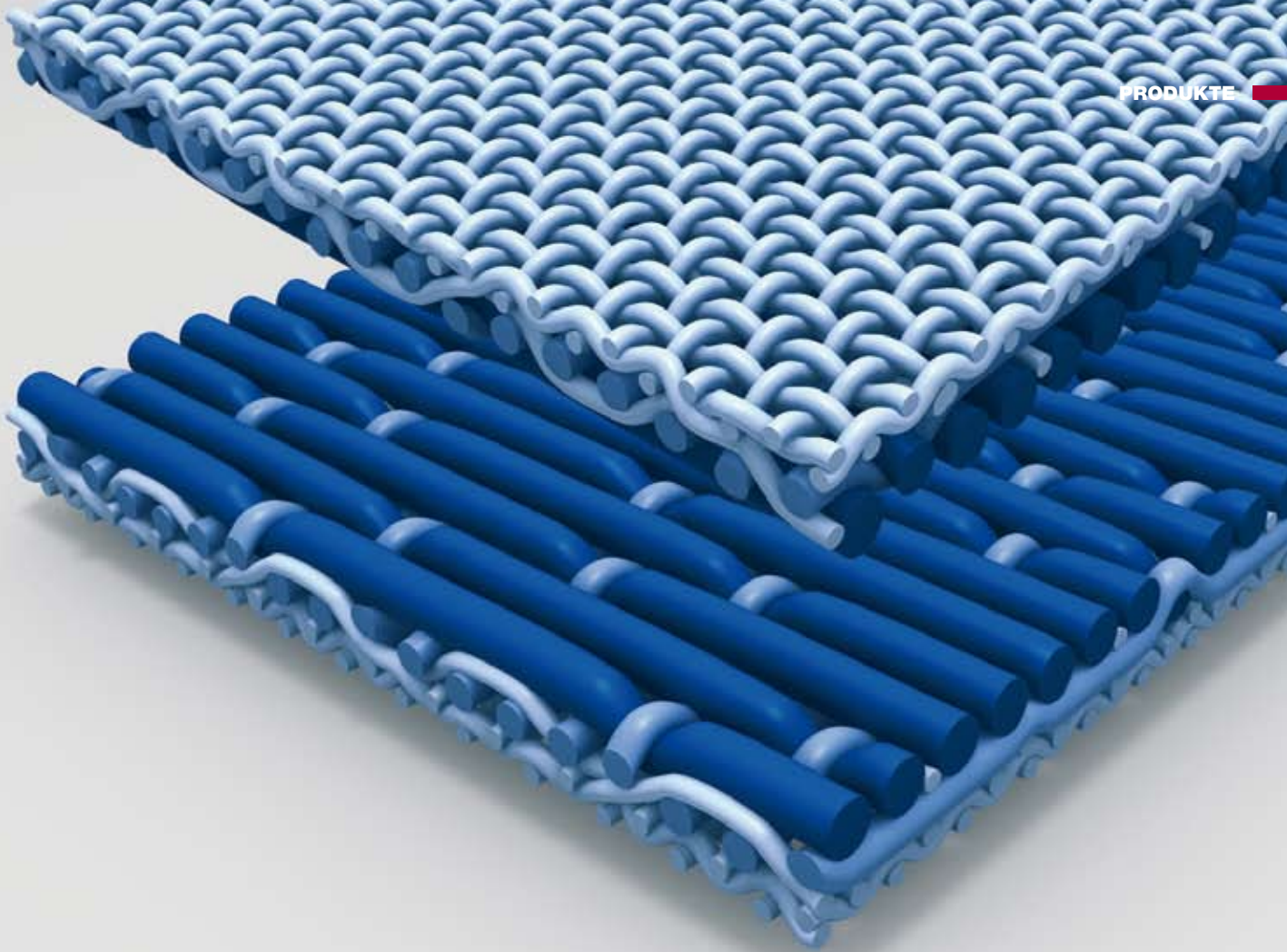
**Wolfgang Klotzbücher**  
 wolfgang.klotzbuecher@voith.com



*„Das vorliegende TCO-Modell wird bei unseren zukünftigen Akquisitionen im Antriebsbereich eine maßgebliche Rolle spielen.“*

*Fritz Wolf, Sourcing Manager Electrification, UPM-Kymmene Papier GmbH & Co. KG*

*„Bei der TCO-Analyse war es für das funktionsübergreifende Team überaus wichtig, alle anfallenden Kosten einzubeziehen. Das bei der Erarbeitung gewonnene Detailwissen ist für uns von entscheidender Bedeutung. Das vorliegende TCO-Modell wird daher bei zukünftigen Akquisitionen in diesem Bereich eine maßgebliche Rolle spielen.“*



Neues Formiersieb PrintForm IS mit einzigartigem SSB Design

## Verbesserte Papierqualität ohne negative Nebeneffekte

**Während eine steigende Zahl von Papierherstellern zu feineren SSB Formiersieben tendiert, bleibt eine große Anzahl den gröberen Produkten treu. Grund dafür ist die verbreitete Meinung, dass ein verringertes Verschleißpotenzial und eine geringere Stabilität zu Beeinträchtigungen führen könnten. Voith Paper hat ein neues SSB Formiersiebkonzept entwickelt, dessen Einsatz eine Entscheidung zwischen groben oder feinen Sieben unnötig macht.**

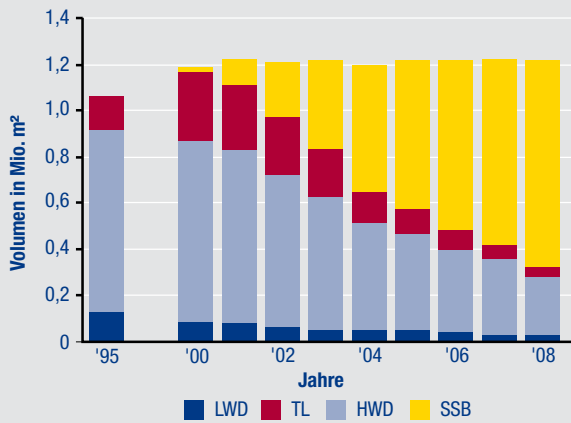
Der Formiersiebmarkt wird heute von SSB Designs dominiert. Das bedeutet ungefähr 50-70 % Marktanteil, je nach geografischer Lage. Die Mehrzahl hat sich seit der Markteinführung kaum verändert, auch wenn neue Entwicklungen mit alternativen Bindungen und Webdesigns entstanden sind, die die Flotierung auf der Unterseite vergrößern. Das ursprüngliche 1:1-Kettverhältnis, die zentrale Eigenschaft fast aller SSB Produkte, bleibt bestehen.

### Die Entwicklung der SSB Designs

Das Hauptaugenmerk lag in der SSB Entwicklung auf der Gestaltung unterschiedlicher Gewebestrukturen, gröberer Produkte für Karton- und Verpackungssorten und zunehmend feinerer Gewebe für die hochwertigen grafischen Papiere. SSB Produkte mit feinerem Gewebe sind besonders attraktiv für Papierhersteller leichtgewichtigerer Sorten, die mit Holzschliff

und erhöhten Füllstoffanteilen arbeiten und gestrichene Sorten produzieren. Hier ist die Luftdurchlässigkeit der Papierbahn von entscheidender Bedeutung. Feinere Gewebe haben außerdem potenzielle Retentionsvorteile. Die meisten Formiersiebhersteller bieten für dieses Marktsegment mittlerweile auch feinere SSB Produkte an.

Die größte Hürde, die einer weiteren Verbreitung dieser feineren SSB



Umsatzentwicklung der Formiersiebe in Europa.

Produkte entgegensteht, ist jedoch ihre Stabilität und Lebensdauer. Verbesserungen hinsichtlich Retention, Papierbahnqualität und Formerhygiene sind dagegen Pluspunkte für die Papierhersteller. Trotzdem sind viele Kunden im hart umkämpften Papiermarkt nicht bereit, die bisher bestehenden Nachteile in Kauf zu nehmen, um ihre Ziele zu erreichen.

Aus diesem Grund blieben viele Papierproduzenten bei ihren Standardprodukten mit 0,13/0,21 mm Kettdurchmesser in Längsrichtung und 58-60/cm Kettdichte. Bislang mussten sich Papierhersteller zwischen Lebensdauer, Beständigkeit sowie Stabilität des Siebs und verbesserten Leistungsmerkmalen entscheiden, die mit feineren papierseitigen Oberflächen zusammenhängen. Die Siebhersteller waren nicht in der Lage, all diese Eigenschaften in einem Design zu vereinen – bis heute.

**Das neue Formiersieb PrintForm IS**

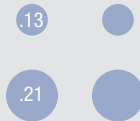
Die neueste Entwicklung von Voith Paper, das PrintForm IS, bietet Papierherstellern einen Ausweg aus

dem Dilemma zwischen Laufzeit des Siebs und Papierqualität sowie mechanischer Retention. Das PrintForm IS vereint dabei eine außerordentlich feine papierseitige Oberfläche und eine sehr stabile Verschleißseite mit hohem Laufzeitpotenzial. Der Schlüssel zur Optimierung all dieser Siebeigenschaften in ein und demselben Produkt lag in der Abkehr vom 1:1-Standardkettverhältnis.

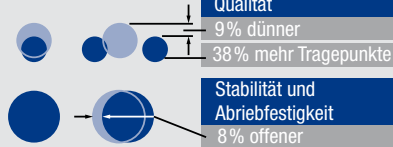
Das PrintForm IS wird unter Verwendung eines Kettverhältnisses von 3:2 gewebt. Der papierseitige Kettdurchmesser ist zudem sehr fein, wohingegen der Kettdurchmesser auf der Unterseite vergleichsweise grob belassen wurde. Diese einzigartige Anordnung erlaubt die Entwicklung von Formiersieben mit zwei normalerweise widersprüchlichen Eigenschaften: einer superfeinen papierseitigen Oberfläche mit Faserunterstützungsindexwerten von +220 (FSI) und einer Verschleißseite mit hohem Laufzeitpotenzial.

Verglichen mit Standard-SSB-Designs mit 0,13/0,21 mm Kettdurchmesser zeigt das PrintForm IS eine deutlich

**Standard-SSB-Kettverhältnis**



**PrintForm I-Kettverhältnis**



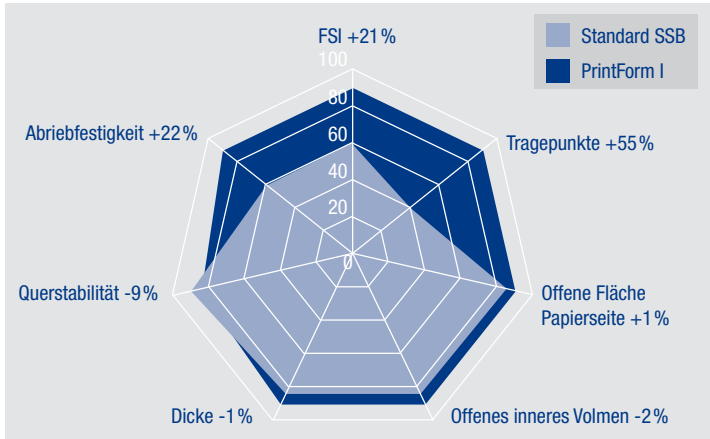
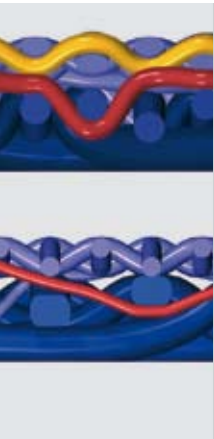
Vergleich der Kettverhältnisse eines Standard-SSB Siebs mit 1:1- und PrintForm I mit 3:2-Verhältnis.

verbesserte papierseitige Oberfläche, eine viel längere Lebensdauer und eine höhere Steifigkeit in Querrichtung. Gleichzeitig wurden jedoch keine Kompromisse bei Offenheit, Dicke und Querstabilität eingegangen.

Das PrintForm IS ist erhältlich mit einem Schussverhältnis von 2:1 (ISY) sowie 3:2 (ISW). Zusätzlich wird eine breite Auswahl von Luftdurchlässigkeiten (cfm-Werte) und

**Geschichte der SSB Siebe:**

SSB Siebe sind seit Ende der 90er-Jahre erhältlich und wurden kontinuierlich weiterentwickelt. Dieses schussgebundene Design mit unterschiedlichen Kettdurchmessern und integrierten Bindefadenpaaren, die teilweise in die papierseitige Oberfläche eingebunden sind, bot herausragende Vorteile gegenüber konventionellen dreilagigen Sieben. Das angebotene SSB Design eliminierte die Bindefadenmarkierungen, reduzierte den inneren Verschleiß und verbesserte die Sieblaufzeiten erheblich. Dies erlaubte den Herstellern von hochgefüllten und holzhaltigen Papieren erstmalig, erfolgreich mehrlagige Siebdesigns einzusetzen. Diese verbesserte Gesamtleistungsfähigkeit erklärt die rasante Zunahme von SSB Produkten weltweit.



Vergleich technischer Daten zwischen einem Standard SSB und PrintForm I.

Schussdurchmessern auf der Verschleißseite angeboten. Mittels dieser Tools kann das PrintForm IS auf alle Erfordernisse und Wünsche der Papierhersteller abgestimmt werden.

Das PrintForm IS bietet deutliche Leistungsverbesserungen in allen Bereichen, was von konventionellen SSB Produkten nicht erreicht werden kann. Es ist besonders geeignet für Papierproduzenten, die fein-

maschigere SSB Designs einsetzen wollen, jedoch Bedenken hinsichtlich des Verschleißpotenzials und der Stabilität haben. Echte Einsparungen werden erzielt durch reduzierten Verbrauch von Retentionsmitteln, weniger Abrissen dank verbesserter Formerhygiene, geringere Luftdurchlässigkeit im Papier und dadurch weniger Durchschlagen der Streichfarbe sowie erhöhte Sieblaufzeiten und optimierte CD-Profile.



**Im Fokus: PrintForm I**

- ProEnvironment +++
- ProRunnability +++
- ProQuality +++
- ProSpeed ++

Sektion: Forming  
 Breite: alle  
 Papiersorte: grafische Papiere, qualitativ hochwertige Karton- & Verpackungspapiere

**Kontakt**



**Johan Mattijssen**  
 johan.mattijssen@voith.com

**Einsatzergebnisse:**

- Auf einer Beloit PM, ausgerüstet mit einem BelBaie IV Former (8,5 m breit, 1.100 m/min), werden ungestrichene, holzfreie Papiersorten hergestellt. Das PrintForm IS wird in der Unter- siebposition eingesetzt. Ziel des Tests sind verbesserte Formation und Siebstandzeiten. Vorläufersieb in dieser Position war ein SSB Design eines Wettbewerbers mit Kettdurchmesser von 0,13/0,21 mm. Der PrintForm IS-Test wurde nach durchschnittlicher Standzeit beendet, wobei Laboranalysen belegten, dass ein verbleibendes Laufzeitpotenzial von +50 % erreicht werden konnten. Das PrintForm IS ist mittlerweile das Standarddesign auf dieser Position und zeigt ebenso eine erheblich verbesserte Formation wie einen sehr sauberen Lauf.
- Auf einer Beloit PM, ausgerüstet mit einem BelBaie II Former (6,3 m breit, 900 m/min), wird Zeitungspapier aus Holzschliff hergestellt. Das standardmäßige doppellagige 60-Ketten/cm-Design mit 0,17 mm auf der Untersiebposition wurde im Jahresverlauf 2005 durch das SSB Design mit Kettdurchmesser von 0,13/0,21 mm eines Wettbewerbers ersetzt. Siebmarkierungen wurden reduziert und die Formierung optimiert. Die Standzeiten verlängerten sich um ca. 15 %. Ein erster Test mit einem PrintForm IS zeigte weitere deutliche Einsparungen beim Retentionsmittelverbrauch, verringertes Faserschleppen und verbesserte Formation. Die Standardlaufzeiten waren ohne Probleme zu erreichen.
- Auf einem Metso SpeedFormer HHS (7,1 m breit, 1.000 m/min) wird oberflächengeleimtes, holzfreies Papier hergestellt. Die untere Position wurde normalerweise mit einem feinen SSB Design (0,12/0,18 mm Kettdurchmesser) betrieben. Grundsätzlich ist es nicht überraschend, dass das PrintForm IS seine budgetierten Laufzeiten mit Leichtigkeit erreichte, aber dann trotzdem noch 40 % Restlaufzeitpotenzial verfügbar hatte. Das Sieb wirkte sich positiv auf die Papierqualität aus. Insbesondere die Formation vor allem bei leichteren Sorten konnte verbessert werden.

Perfektes Zusammenspiel zwischen Walzenbezug, Filz und Schaber

## Neue Dimensionen in der Pressenentwässerung

**Voith Paper hat zwei neue Saugpresswalzenbezüge entwickelt: AquaFlow und SolarFlow sorgen für höchste Trockengehalte und weniger Energieverbrauch. In den letzten Monaten liefen bereits vielversprechende Praxisversuche sowie Tests im Paper Technology Center.**

### Effiziente Nip-Entwässerung

In der Papierfabrik der Leipa Georg Leinfelder GmbH in Schwedt an der Oder haben die neuen Walzenbezüge ihre Vorteile bereits unter Beweis gestellt: „Der Einsatz von SolarFlow und SolarPress ist ein voller Erfolg. Der Trockengehalt nach der Presse an der PM 3 konnte um 1 % gesteigert werden“, berichtet Arno Liendl, Technischer Leiter bei Leinfelder Schwedt. Durch diese und weitere Optimierungsmaßnahmen erhöhte sich

außerdem die Geschwindigkeit und somit der Output der Papiermaschine, die Linerboard-Papier produziert.

### Neuer Bezugsaufbau als Erfolgsgeheimnis

Die besseren Trockengehalte kommen nicht von ungefähr. Denn die Bezüge bestehen aus innovativen, funktionalen Schichten: Auf dem Metallkern der Walze mit dem

Interface liegt der faserverstärkte Multi Layer Base. Er verfügt über eine erhöhte Materialdichte und einen strukturierten E-Modul-Aufbau. Dann folgt die WebNet Technologie, eine neu entwickelte dreidimensionale Polymerschicht. Sie vernetzt den Multi Layer Base mit der Polyurethan-Funktionsschicht.

Hervorstechende Eigenschaften haben vor allem die WebNet Technologie

und die Polyurethan-Funktionsschicht. Letztere hat Voith Paper für die neuen Bezüge AquaFlow und SolarFlow optimiert. Eine dichtere Molekularstruktur erhöht ihre Elastizität, mechanische Festigkeit und Abriebbeständigkeit. Zudem wurden das hydrolytische Verhalten sowie die Stabilität verbessert. Die WebNet Technologie leitet sich aus der Luftfahrt- und der Automobilindustrie ab. Hier ist das Interpenetrated Network (IPN) als Verfahren zur Verbindung verschiedener Polymere bereits seit Längerem in Verwendung. Jetzt nutzt Voith Paper dieses Verfahren für die neuen Saugpresswalzenbezüge.

Die Vorteile sind enorm: Dank der dreidimensionalen Vernetzung der Polymere ist die Verbindung zwischen Funktionsschicht und Walzenkern stark verbessert. Dadurch weisen die Walzenbezüge bessere Temperaturbeständigkeit und deutlich höhere Resistenz gegen chemische und mechanische Belastungen auf als

## „Der Trockengehalt nach der Presse an der PM 3 konnte um 1 % gesteigert werden.“

Arno Liendl, Technischer Leiter Leinfelder Schwedt

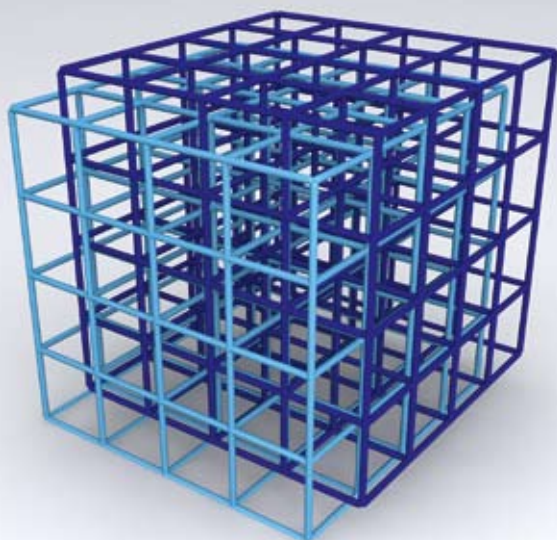
bisher. Mit diesen optimierten Eigenschaften ersetzt die WebNet Technologie die von Voith Paper in den 1990er Jahren entwickelte AST-Bindeschicht.

### AquaFlow oder SolarFlow?

Welcher Bezug für welche Anwendung der beste ist, stimmen die Voith Paper-Experten individuell ab. „Mit dem Simulationsprogramm NipMaster erstellen wir bei unseren Kunden eine Entwässerungsbilanz, die alle relevanten Praxisparameter einschließlich der Pressfilze einbezieht“, erklärt Michael Weinzettl, Produktmanager für Polyurethanwalzen bei Voith Paper. Auf dieser Grundlage wird entschieden, ob

AquaFlow, SolarFlow oder ein anderer Walzenbezug zum Einsatz kommt und welche Oberflächenauslegung für eine optimale Entwässerung gewählt werden muss.

Die neuen Walzenbezüge unterscheiden sich übrigens vor allem im Material der Funktionsschicht von den alten. „Das Polyurethan, das wir für den AquaFlow Bezug nutzen, haben wir für den SolarFlow Bezug noch weiter verbessert“, verrät Weinzettl. Dadurch hat der SolarFlow eine noch höhere Oberflächenstabilität, die das bestmögliche operative Stauvolumen im Betriebs- und Belastungszustand sicherstellt. Der Einsatzbereich liegt primär in extrem beanspruchten Saugpresswalzenpositionen.



WebNet Technologie – eine dreidimensionale Vernetzung von Polymeren.

Die Struktur der neuen Polyurethan-Funktionsschicht ermöglicht sowohl beim AquaFlow als auch beim SolarFlow tiefere Rillen für eine effizientere Entwässerung. Konkret bedeutet das: Die Rillentiefe beim AquaFlow Bezug reicht bis 2,3 mm bei einer Rillenbreite von 0,5-0,9 mm. Die Stege dazwischen können 2,0-2,5 mm breit sein. Beim SolarFlow sind diese Maße noch idealer: Die Rillen sind bis zu 3,0 mm tief und 0,4-0,9 mm breit – bei Stegbreiten zwischen 1,8 und 2,5 mm. Durch die tiefen Rillen ist das Speichervolumen der Bezüge erweitert, und das Wasser kann schneller in die Auffangrinne abfließen.

### Höhere Entwässerung und Standzeiten

Die Folge ist eine sehr effiziente Nipentwässerung mit einem reduzierten hydraulischen Druckaufbau im Pressnip. Blindbohrungen in der Bezugsoberfläche können gegebenenfalls entfallen. Dadurch lässt sich Rohrsaugerarbeit für die Filzkonditionierung einsparen – und somit auch viel Energie. Zudem führten Blindbohrungen bislang oft zu Lochschattenmarkierungen im produzierten Papier. In einer Papiermaschine, die mithilfe von SolarFlow Kopierpapier herstellt, wurden Lochschattenmarkierungen auf diese Art eliminiert und der Trockengehalt um 0,7-1 % erhöht.

Verbesserte Standzeiten sind ein weiterer Vorteil der neuen Bezüge. Das hat sich auch in der Praxis gezeigt. Bei einer Papiermaschine, die Testliner und Corrugated Medium herstellt, hat sich das Schleifintervall

durch den Einsatz eines neuen Bezugs verdoppelt, bei gleichzeitiger Erhöhung der Nipentwässerung. Das liegt am hochwertigen Polyurethan, das durch seine Abrasionsbeständigkeit die Schleifintervalle bis zum nötigen Neubezug verlängert. Gleichzeitig bleiben die Entwässerungsbedingungen im Pressnip konstanter, da durch die innovative Rillengeometrie genügend Entwässerungskapazität zur Verfügung steht.

Hier wirkt sich der Bezug positiv auf den eingesetzten Filz aus. Die Laufzeit des Pick-up-Filzes wurde von 21 auf 32 Tage erhöht und der Filzanlauf wesentlich verbessert.

Mehrere Tests von Voith Paper – sowohl in Papierfabriken als auch auf Versuchspapiermaschinen – haben gezeigt, wie stark sich der Walzenbezug auf den Pressfilz auswirkt. Bei einem Versuch in einer Papierfabrik hat sich die Laufzeit der Filze durch

*„Wir sehen ein großes Potenzial im Zusammenspiel zwischen Walzenbezug, Filz und Schaber.“*

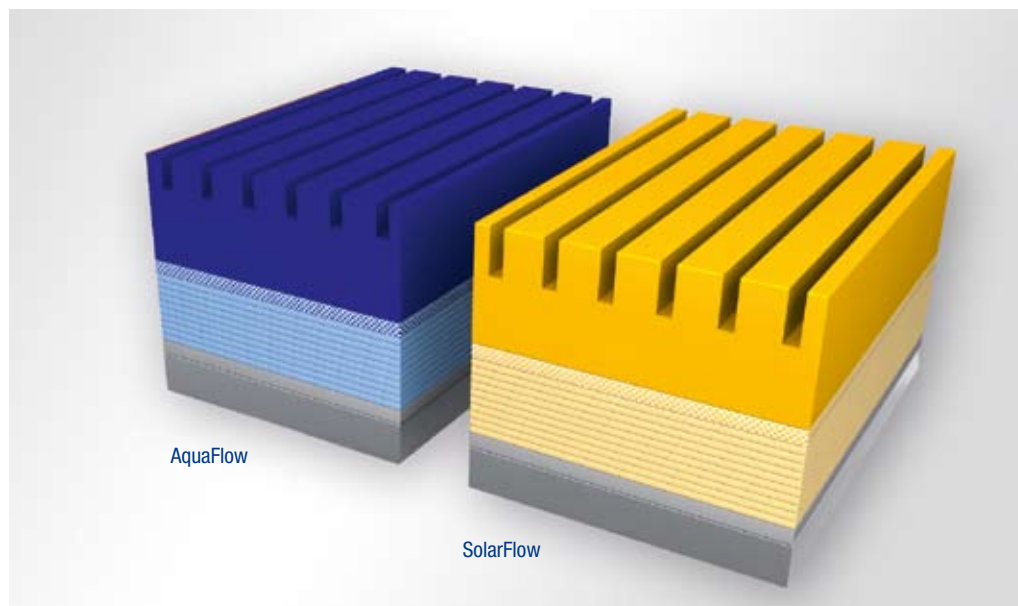
Peter Moedl, Produktmanager Pressfilze, Voith Paper

### Forschung mit Filz und Schaber

Eine Papierfabrik in Europa hat bei der Herstellung holzfrei gestrichener Premiumpapiere ähnliche Erfahrungen gemacht.

einen der neuen Walzenbezüge von 14 auf 45 Tage erhöht. Doch beim Zusammenspiel zwischen Walzenbezug und Filz bleibt die Forschungsarbeit von Voith Paper nicht stehen. „Wir sehen ein großes Potenzial im

*AquaFlow und SolarFlow – tiefere Rillen für eine effizientere Entwässerung.*





Zusammenspiel zwischen Walzenbezug, Filz und Schaber“, erläutert Peter Moedl, Produktmanager für Pressfilze bei Voith Paper. Die maximale Entwässerung kann nur erreicht werden, wenn alle drei Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sind. „Wenn mein Walzenbezug genial ist, aber Filz und Schaber seine Funktionen nicht unterstützen oder sogar behindern, nutze ich das mögliche Potenzial nicht aus“, meint Moedl.

**Neue E-Flex Pressfilze im Test**

In die aktuellen Versuche von Voith Paper sind auch die neu entwickelten E-Flex Pressfilze eingeschlossen. Es handelt sich dabei um strukturoptimierte Filze, die durch ihre polymere Netzstruktur auf der Walzen-seite ein optimales ‚Bridging‘ haben – das bedeutet, dass sie die Rillen des Walzenbezugs optimal überbrücken. Die Druckübertragung verteilt sich gleichmäßig über die

ganze Fläche des Filzes. Die Netzstruktur bewirkt zudem ein verbessertes Rücksprungvermögen des Filzes, was über die gesamte Laufzeit stabile Entwässerungseigenschaften bedeutet. In Z-Richtung verringert sich der Fließwiderstand, und das Wasser kann schneller durch den Filz in die Rillen des Bezugs fließen.

**Vielversprechende Versuche**

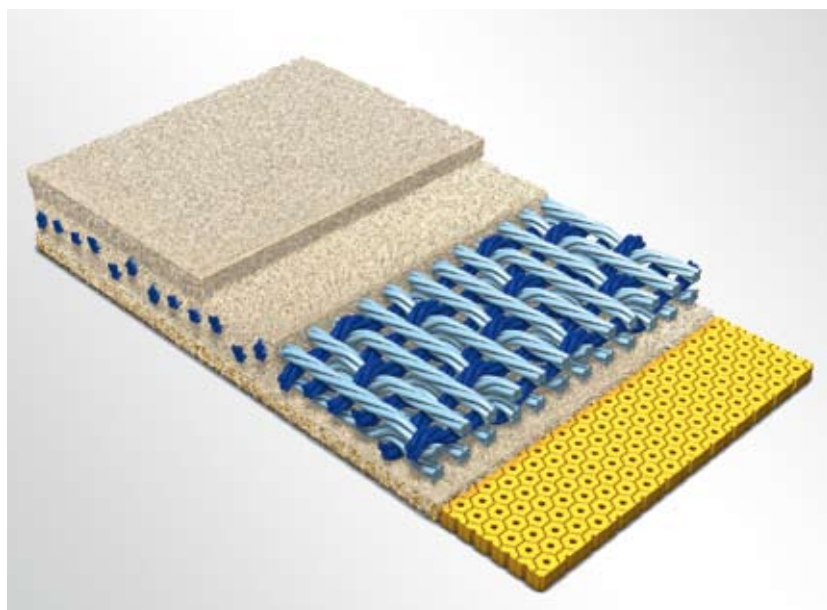
Voith Paper hat bereits mehrere Kombinationen von Walzenbezügen und Filzdesigns auf der Versuchspapiermaschine VPM 6 im Paper Technology Center in Heidenheim getestet. Bei einer optimalen Abstimmung dieser beiden Komponenten aufeinander ergibt sich das mit Abstand größte Entwässerungspotenzial. Die Versuche belegen, dass die Rillenkapazität von AquaFlow und SolarFlow mit E-Flex Pressfilzen auch unter Druck voll ausgenutzt werden kann. Wenn außerdem die

Beschaberung auf die Beschaffenheit des Walzenbezugs abgestimmt ist, zeigen sich die besten Ergebnisse.

Neben einer Erhöhung des Trockengehalts dokumentieren die Versuche auch ein großes Potenzial für weitere Energieeinsparungen in der Pressenpartie. Bei konsequenter Entwässerung über die Rille kann mit deutlich reduziertem Rohrsauger- und Saugpresswalzenvakuum gefahren werden. Dies hat zusätzlich einen positiven Effekt auf die in der Presse benötigte Antriebsenergie.

SolarMax, die Kombination aus Polyurethan Saugpresswalzen mit einer tiefen Rille und dem dazu passenden Pressfilz, wurde extra für eine Energie effiziente Entwässerung in der Pressenpartie entwickelt.

*E-Flex – strukturoptimierte Pressfilze.*



**Im Fokus: AquaFlow und SolarFlow**

ProEnvironment	+++
ProRunnability	++++
ProQuality	++
ProSpeed	++++

Sektion: Presse  
 Breite: alle  
 Papiersorte: alle

**Kontakt**



**Andreas Weis**  
 andreas.weis@voith.com

Streichqualität auf höchstem Niveau

## SkyCoat HM: eine gute Wahl

**Der gleichmäßige Farbauftrag bestimmt die Qualität gestrichener Papiere. Die Anforderungen an eine Streichklinge sind dementsprechend hoch. Die neue Streichklinge SkyCoat HM erzielt eine gleichmäßige Strichqualität und spart Kosten durch die Verringerung von Produktionsausfällen.**

Während der letzten zwei Jahre hat Voith Paper intensiv an der Entwicklung der hartmetallbeschichteten Streichklinge SkyCoat HM gearbeitet. Mittlerweile ist die Testphase im Markt durchlaufen, und die Klinge wird erfolgreich in einigen Papierfabriken eingesetzt. Die Kundenerfahrungen zeigen, dass SkyCoat in Bezug auf Strichqualität mit den Besten mithalten kann und diese in der Laufzeit sogar übertrifft.

### **Beschichtet oder unbeschichtet?**

Hartmetallbeschichtete Streichklingen wie SkyCoat HM bieten enorme Vor-

teile gegenüber den traditionellen unbeschichteten Stahlklingen. Die verschleißbeständige Hartmetallbeschichtung kann eine bis zu zehnmal längere Laufzeit erreichen (Abb. 1). Durch die geringe Verschleißrate bleibt die Strichqualität über die gesamte Lebensdauer der Klinge konstant. Das heißt, es sind weniger Korrekturmaßnahmen (z.B. Winkel, Strichprofil und Druck) notwendig. Mithilfe der feineren Mikrostruktur der Beschichtung kann im Vergleich zu Stahl eine glattere Oberfläche an der Wate und somit eine bessere Papierqualität hinsichtlich Glanz,

Glätte und Querprofil erzielt werden. Erfahrungen mit Kunden zeigen, dass durch die Verwendung von SkyCoat HM Rohstoffkosten eingespart werden können, indem z.B. eine breitere Korngrößenverteilung des Kalziumcarbonats möglich wird.

### **Weniger Produktionsausfall**

Die jahrelange Erfahrung von Voith Paper in Bezug auf die Beschichtung von Walzen wurde genutzt, um die im Einsatz befindlichen Werkstoffsysteme für die Anwendung in Streichmessern zu modifizieren.



*Doc Blades:*

„SkyCoat HM bietet beste Strichqualität und eine lange Laufzeit.

**Entdecke den Unterschied!“**

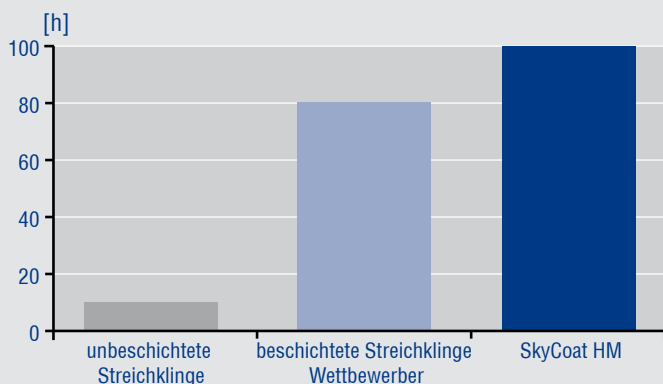


Abb. 1: Laufzeitvergleich zwischen unbeschichteter Streichklinge, beschichteter Wettbewerberklinge und SkyCoat HM.

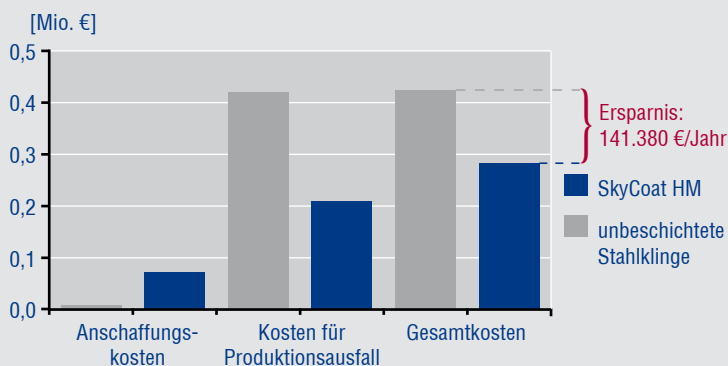


Abb. 2: Total Cost of Ownership beim Einsatz von SkyCoat HM gegenüber unbeschichteten Streichklingen.

Die Beschichtung von SkyCoat HM besteht aus einer Hartstoffphase wie Wolframcarbid (WC) und einer duktilen metallischen Phase wie Kobalt (Co). Die Korngrößenverteilung wie auch das Verhältnis Binder (Co) zu Hartstoff (WC) wurden so angepasst, dass die Verschleißbeständigkeit maximiert wird. Dadurch muss die Klinge seltener gewechselt

werden, was den Produktionsausfall reduziert und erhebliche Kosten einspart. (Abb. 2)

**Weniger Spannung – kürzere Anlaufphase**

Mithilfe eines neuen Herstellungsprozesses für Streichklingen werden während Produktion und Beschich-

**>>> Info: Micro-Lining**

Micro-Lining bedeutet die Abbildung von Rissen in der Klinsenbeschichtung auf der Papierbahn. Beim Anlegen erhitzt sich die Klinge und wird beim Zuführen der Streichfarbe sehr schnell abgekühlt. Dadurch entstehen Risse in der Keramikbeschichtung, die auf das Papier übertragen werden und seine Qualität mindern.

**Im Fokus: SkyCoat HM Streichklinge**

SkyCoat HM ist eine Streichklinge aus hartmetallbeschichtetem Kohlenstoffstahl DIN-C100S (Festigkeit 1620-2180 MPa), der für den Einsatz in der Streichmaschine in sehr engen Toleranzen gefertigt wird. Die Hartmetallbeschichtung besteht aus einer Kobaltmatrix, einer Wolframcarbid-Hartstoffphase und speziellen Legierungszuschlägen zur Erhöhung der Verschleißbeständigkeit. Das entwickelte Beschichtungssystem gewährleistet ein schnelles Erreichen des gewünschten Profils, eine über die Breite konstante Verschleißrate und eine hohe Standzeit.

- ProRunnability ++++
- ProQuality ++++
- ProSpeed +++

Sektion: Streichen  
 Breite: alle  
 Papiersorte: gestrichene Papiere

**Kontakt**



**Ingo Schmid**  
 ingo.schmid@voith.com

tung weniger innere Spannungen in die Klinge eingebracht. Formabweichungen während des Anlegens werden dadurch minimiert.

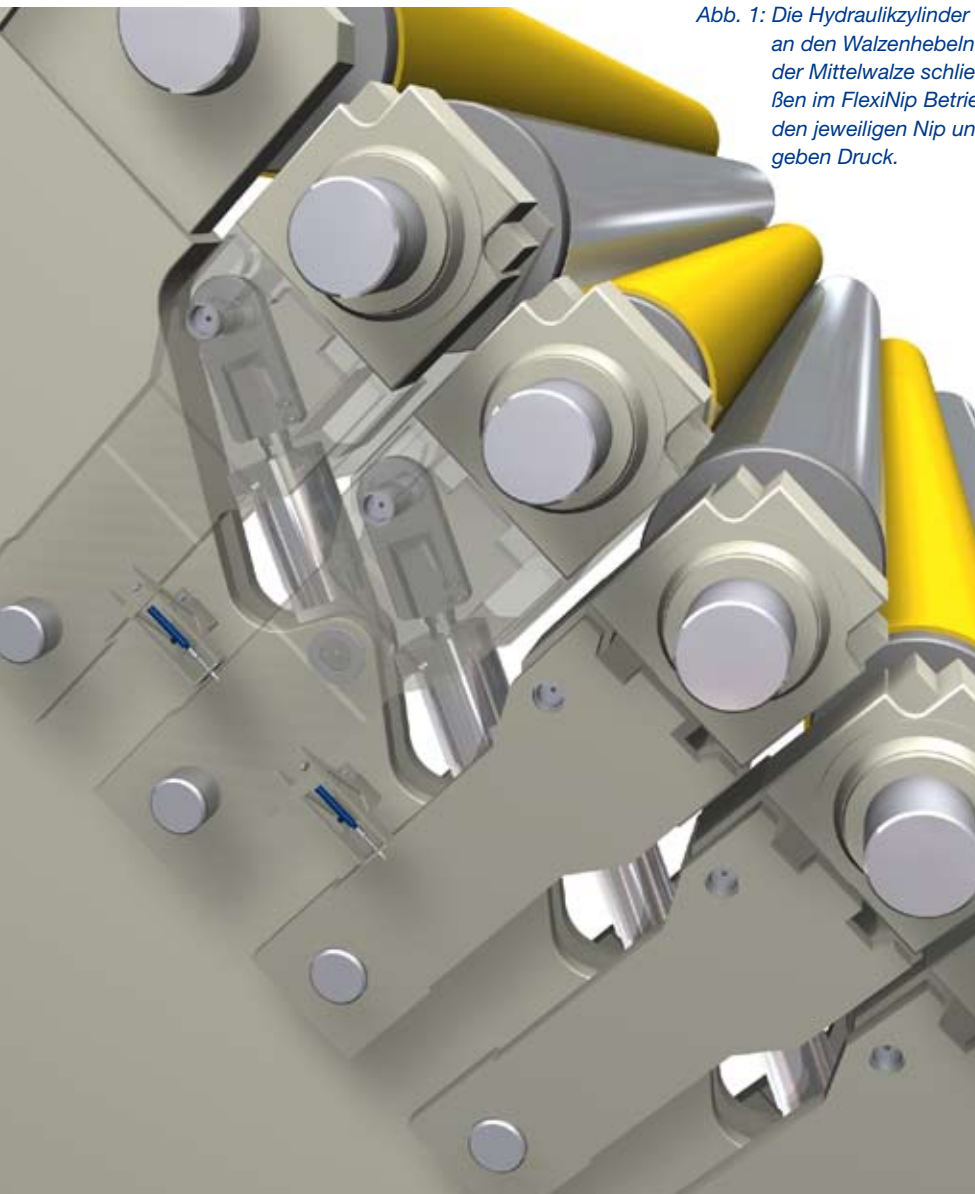
Die genaue Abstimmung der Watengeometrie und eine enge Winkeltoleranz gewährleisten ein schnelles Erreichen des Arbeitswinkels und der geforderten Papierqualität. Durch die höhere Thermoschockbeständigkeit der Beschichtung im Vergleich zu oxidkeramischen Werkstoffen wird >>> Micro-Lining auf ein Mindestmaß reduziert.

Erzeugung verschiedener Papierqualitäten auf einem Kalandrier

## FlexiNip Konzept im Janus MK2 Kalandrier erhöht Flexibilität

Die Anforderungen an einen Mehrwalzenkalandrier werden immer höher. Über Steigerungen bei Geschwindigkeiten und Arbeitsbreiten hinaus besteht immer häufiger der Bedarf, verschiedene Papierqualitäten auf einem Kalandrier produzieren zu können. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat Voith Paper das FlexiNip Konzept entwickelt.

Abb. 1: Die Hydraulikzylinder an den Walzenhebeln der Mittelwalze schließen im FlexiNip Betrieb den jeweiligen Nip und geben Druck.



Durch das neue Konzept ist es z.B. möglich, bei holzfrei gestrichenen Papieren neben den hochglänzenden Sorten ebenfalls Matt- und Satinqualitäten zu erzeugen. Bei ungestrichenen Papieren kann sogar neben SC-Qualitäten (SC-A, SC-B) auch Zeitungsdruck oder aufgebesselter Zeitungsdruck produziert werden. Das entspricht den Wünschen am Markt.

### Der richtige Produktionsmix ist entscheidend

Der Einzel-Nip Betrieb in einem Janus Kalandrier hat sich bereits als festes Konzept etabliert. Der erste derartige Janus MK2 Kalandrier wurde 1999 an Myllykoski in Ettringen für die PM 5 ausgeliefert. Er bietet die Möglichkeit, neben den SC-Sorten wahlweise im obersten oder untersten Kalandriernip auch Standardzeitungsdruck zu produzieren.

Eine beidseitige Satinage erreicht man dadurch, dass der oberste und unterste Nip gleichzeitig geschlossen werden. Die dabei nicht genutzten Walzen-Nips bleiben geöffnet. Bei Kalandrierinstallationen online zur Papiermaschine wird der Bahnlauf nicht geändert, d.h., die Papierbahn läuft sowohl durch die geschlossenen als auch durch die geöffneten Nips des Walzenstapels. Bei offline Kalandriern werden dagegen die geöffneten Nips umfahren (Abb. 2).

Abbildung 3 zeigt am Beispiel von holzfrei gestrichenen Papieren den Qualitätsbereich, der mit einem 10-Walzen Janus MK2 erreicht werden kann im Vergleich zu einem Einzel-Nip Betrieb im obersten und

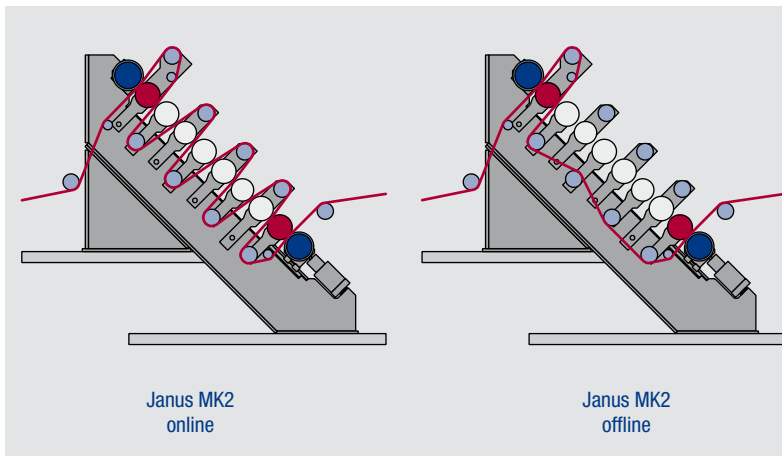


Abb. 2: Bei offline Kalandern werden im Gegensatz zu online Installationen die geöffneten Nips umfahren.

untersten Nip. Es wird deutlich, dass sich Papiere mit Glanzwerten zwischen 35 und 55 Glanzpunkten nicht erzeugen lassen. Die Sorten, die mit zehn Walzen satiniert werden, werden zu glänzend. Die Sorten, die nur zwei gering belastete Einzel-Nips durchlaufen, bleiben natürlich sehr matt.

**Das volle Potenzial ausschöpfen**

Konsequenterweise hat Voith Paper das Konzept zur Nutzung einzelner Nips im Walzenpaket erweitert. Die

Janus MK2 Kalander der neuesten Generation eröffnen die Möglichkeit, wahlweise Einzel-Nip, 2x Einzel-Nip, 2x Doppel-Nip oder 2x3 Nips zu schließen – das sogenannte FlexiNip-Konzept (Abb. 4).

Die Nipanzahl zur Beeinflussung der Papierober- und Unterseite kann beliebig kombiniert werden. So könnte z.B. bei einem stark zweiseitigen Papier im Extremfall die Bahnoberseite mit drei geschlossenen Nips und die Bahnunterseite mit nur einem

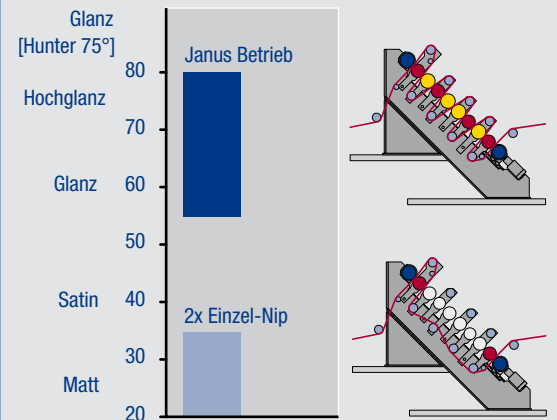


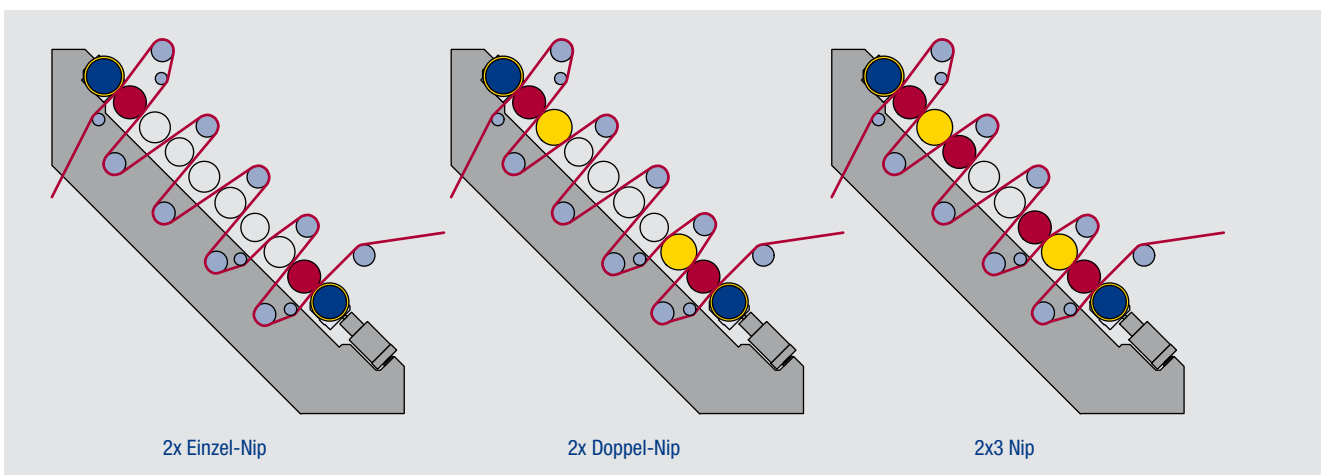
Abb. 3: Durch den 2x Einzel-Nip-Betrieb können auch Mattqualitäten erzielt werden.

geschlossenen Nip satiniert werden bzw. umgekehrt. Dies macht deutlich, dass dieses Konzept wirklich den Namen ‚FlexiNip Konzept‘ verdient.

**Einfaches Funktionsprinzip**

Die Abbildung 1 zeigt, wie einzelne Nips im Walzenstapel separat genutzt werden können. An allen Walzenhebeln der Mittelwalzen sind Hydraulikzylinder installiert, die im Janus-Betrieb die Gewichte der jeweiligen Walzen kompensieren. Im FlexiNip

Abb. 4: Die Anzahl der genutzten Nips kann entsprechend der Papierqualität gewählt werden.



Kunde	Anzahl Walzen	Lieferdatum	Fahrweise Einzelnips
Myllykoski – Ettringen PM 5	8	1999	Einzel-Nip oben Einzel-Nip unten
Myllykoski – Aلسip PM 1	8	2001	Einzel-Nip unten
Leipa Schwedt PM 4	10	2004	Einzel-Nip unten
APP – Dagang PM 3 (zwei Offline-Janus MK2)	10	2005	2x Einzel-Nip
Daio Mishima PM 10	10	2007	2x Einzel-Nip
Stora Enso Huatai PM 6	8	2007	2x Einzel-Nip
Bhigwan PM 2	10	2008	2x Einzel-Nip
APP Hainan PM 2 (zwei Offline-Janus MK2)	10	2009	2x Einzel-Nip

Abb. 5: Bei den oben aufgelisteten Installationen wurde die Einzel-Nip Fahrweise bereits realisiert.

Kunde	Anzahl Walzen	Lieferdatum	Fahrweise Einzelnips
N.N. North America	7	2007	1x Einzel-Nip 1x Doppel-Nip
Oji Nantong PM 1 (zwei Offline-Janus MK2)	10	2009	2x Einzel-Nip 2x Doppel-Nip
Shouguang Mei Lun Paper PM 6 (zwei Offline-Janus MK2)	10	2010	2x Einzel-Nip 2x Doppel-Nip 2x3 Nip
Donghae PM 1 (zwei Offline-Janus MK2)	10	2010	2x Einzel-Nip 2x Doppel-Nip

Abb. 6: Bereits vier Kunden haben einen Janus MK2 Kalender mit FlexiNip Konzept bestellt.

Betrieb nehmen diese Hebelzylinder darüber hinaus die Funktion wahr, den jeweiligen Nip zu schließen und Druck zu geben. Wahlweise können so ein, zwei oder drei Nips in den oberen und unteren Walzenpositionen geschlossen werden. Wegaufnehmer an den Hebeln steuern die Walzenbewegungen. Als Bestandteil des NipProtect Systems vermeidet eine Schnelltrennfunktion die Beschädigung von Walzen, z.B. nach einem Bahnabriss.

Ein Produktionswechsel kann einfach und zügig erfolgen, da jede benötigte FlexiNip Variante über ein vorbelegtes Steuerungsprogramm anwählbar ist.

### Die Vorteile nutzen

Der Janus MK2 mit FlexiNip Konzept deckt das komplette Spektrum verschiedener Papierqualitäten in einem Kalender ab und ist somit auch für die sich ändernden Marktbedingungen und Produkthanforderungen bestens gerüstet. In jedem Papier-

segment lässt sich durch die richtige Wahl der Nipanzahl die gewünschte Papierqualität erreichen.

Das Diagramm in Abbildung 7 veranschaulicht auf einen Blick die jetzt dank FlexiNip möglichen Fahrweisen. Wo sich die Blöcke überlappen, steht es dem Betreiber frei, mit der jeweils geringeren statt der höheren Nipzahl zu arbeiten. Durch diese gezielte Nutzung der erforderlichen Nips

können darüber hinaus Energiekosten reduziert werden. Dieser zusätzliche Freiheitsgrad – ‚qualitätsorientierter‘ gegenüber ‚kostenorientierter‘ Fahrweise – ist ein weiterer Pluspunkt des FlexiNip Konzepts.

Das FlexiNip Konzept im Janus MK2 Kalender steht also für höchste Flexibilität bei qualitäts- und kostenorientierter Nutzung der erforderlichen Walzen-Nips.

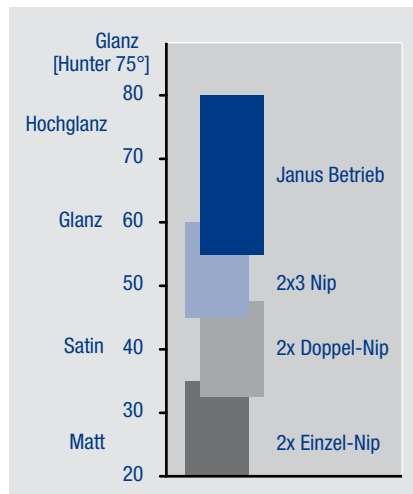


Abb. 7: Durch FlexiNip ermöglichte Qualitätsbereiche.

### Im Fokus: FlexiNip Konzept

- ProRunnability
- ProQuality
- ProEnvironment

Sektion: Kalender  
Breite: alle  
Papiersorte: SC, LWC und WFC

#### Kontakt



**Josef Kohnen**  
josef.kohnen@voith.com

VariFit – ein neues Mitglied der Voith Rollenschneiderfamilie

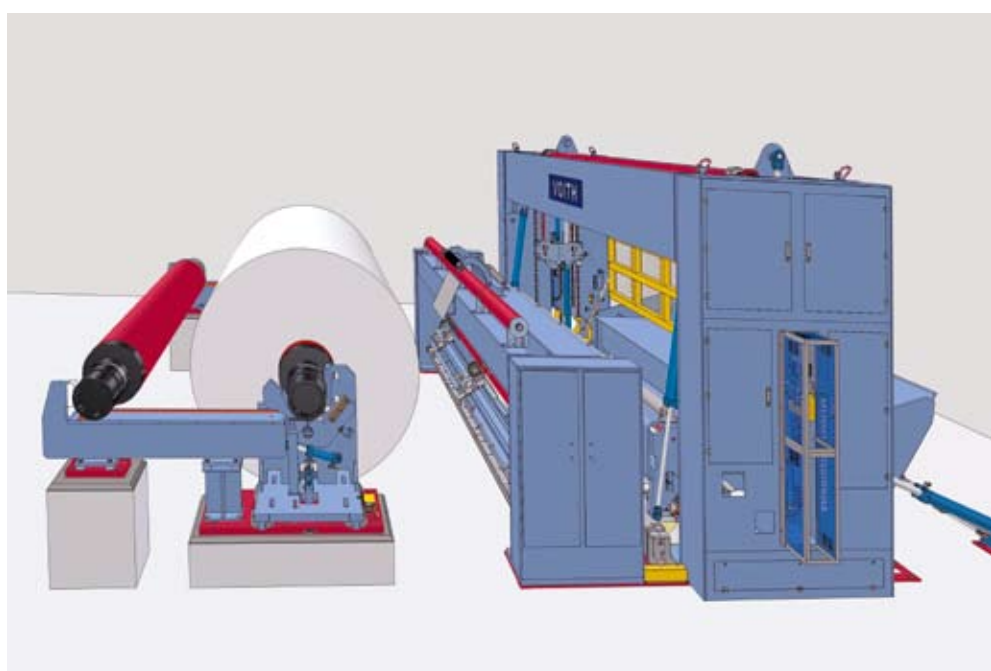
## Höchste Rollenqualität für alle Papiersorten

**Der neue Rollenschneider VariFit entspricht den Anforderungen der Kunden: technisch sowie wirtschaftlich für jeden denkbaren Anwendungsfall die ideale Lösung. Er ist ausgelegt für eine maximale Arbeitsbreite von 6,6 m bei einer Konstruktionsgeschwindigkeit von 2.800 m/min und gewährleistet höchste Rollenqualität bei allen Papiersorten.**

Rollenschneidmaschinen stellen das letzte Glied in der Papierherstellung dar. Ihnen kommt die wichtige Aufgabe zu, die in einer oft mehrere 100 m langen PM erzeugte Papierbahn unter Aufrechterhaltung der Qualität in Einzelbahnen längszuschneiden und zu Fertigrollen aufzuwickeln. Die Fertigrolle wiederum muss die Anforderungen nachgelagerter Prozesse wie der von Druckereien, Querschneidern oder anderen Weiterverarbeitungsmaschinen erfüllen.

Mit den Stützwalzenrollern VariTop und VariPlus im High-End-Bereich hat Voith speziell bei sehr breiten und schnellen Anlagen eine marktführende Position. Dies belegt ein Marktanteil von über 60 % in den letzten fünf Jahren. Aber auch bei breiten und schnellen Tragwalzenrollern nimmt Voith mit dem VariFlex am Markt eine hervorragende Position ein, wie zwölf in den letzten fünf Jahren gelieferte Referenzmaschinen mit über 7 m Arbeitsbreite belegen.

Solch stolze Zahlen waren und sind natürlich ohne ständige Weiterentwicklung nicht möglich. Diese haben sich in jüngster Zeit insbesondere auf den Bereich der schmalen und mittelbreiten Tragwalzenroller bis ca. 7 m Arbeitsbreite konzentriert. Von den Stückzahlen her betrachtet ist es der



3-D-Modell VariFit.

weitaus größte Absatzmarkt, auf dem es viele Anbieter gibt. Kommt hinzu, dass die Anforderungen speziell dieses Marktsegments extrem vielfältig sind: Nachgefragt werden sowohl einfache wie High-End-Anwendungen, und alles natürlich zu angemessenen Investitionskosten. Ziel der erwähnten Entwicklungsarbeit war somit auch eine Perfect Fit Lösung für jeden denkbaren Anwendungsfall.

Das Ergebnis ist der VariFit, das jüngste Mitglied in der Voith Paper Rollenschneiderfamilie, ausgelegt

für eine max. Arbeitsbreite von 6,6 m bei einer Konstruktionsgeschwindigkeit von 2.800 m/min.

Auf Basis des erfolgreichen VariFlex konzipiert, gewährleistet der VariFit höchste Rollenqualität für alle Papiersorten, die sich nach dem Doppeltragwalzenprinzip wickeln lassen.

### Die Modularität des VariFit

Liner, Wellenstoff, Karton sowie holzfrei ungestrichene Papiere werden konventionell mit harten Tragwalzenkombinationen gewickelt. Sorten wie Zeitungsdruck, SC, MWC, LWC,

gestrichener Karton, holzfrei gestrichene Papiere und Spezialanwendungen werden hingegen unter Verwendung weicher Tragwalzenbeläge verarbeitet.

Hier bedient sich der VariFit der in über 10 Jahren gesammelten Felderfahrung. Diese geht auf mehr als 200 gelieferten Tragwalzen mit weichen Bezügen für die verschiedensten Papiersorten zurück, sowie der eigenen Bezugsherstellung und Entwicklung. Der modulare Aufbau des VariFit beschränkt sich natürlich nicht allein auf die Tragwalzenbeschichtungen, sondern setzt sich beim Maschinen- und Funktionskonzept fort. Dies stellt sicher, dass ein auf die verschiedensten Kundenanforderungen maßgeschneidertes Rollenschneiderkonzept angeboten werden kann.

Aufgrund des kompakten Designs mit geringem Platzbedarf in Breite und Länge eignet sich der VariFit nicht nur für Neuanlagen, sondern auch speziell für Umbauten.

### Schnelle Funktionen für höchste Produktivität

Der VariFit zeichnet sich durch höchste Produktivität aus. Stillstandzeiten, in denen der Rollenschneider unproduktiv ist, wurden bei gleichzeitiger Leistungssteigerung in der produktiven Phase verkürzt.

Dies erreicht der VariFit durch extrem schnelle und zuverlässige Funktionen z.B. bei Fertigrollenwechsel und Messerpositionierung in Kombination mit einer dank der robusten Maschinenkonstruktion hohen Produktionsgeschwindigkeit und optimierten Beschleunigungs- und Verzögerungsraten.

### Automatischer Fertigrollenwechsel schnell und zuverlässig

Bei der Entwicklung des VariFit wurden alle Funktionen und Baugruppen in enger Zusammenarbeit zwischen Konstruktion, Fertigung, Montage und Inbetriebnahme unter die Lupe

genommen. An vielen Stellen ist es gelungen, Funktionen oder Baugruppen zu vereinfachen, ohne jedoch Abstriche bei Qualität und Zuverlässigkeit zu machen. Viele über die Jahre bewährte Funktionen und Komponenten wurden aber auch zu 100 % übernommen wie z.B. das in allen Rollenschneider-typen verwendete automatische Messerpositionierungssystem Truset. Es garantiert kurze Positionierzeiten bei hoher Positioniergenauigkeit. Das Highlight jedoch ist eine Innovation bei der wohl wichtigsten Automatikfunktion eines effizienten Tragwalzenrollers – dem automatischen Fertigrollenwechsel. Möglichst schnell und zuverlässig sollte dieses Herzstück eines Rollenschneiders sein. So werden im VariFit mit nur einer Leimdüse bereits bei laufender Maschine Leimspuren in Querrichtung für die Anfangs- und wahlweise auch für die Endblattverklebung auf eine speziell beschichtete Walze aufgetragen. Zusätzlich ist die Walze mit einem Perforiermesser bestückt. In der Verzögerungsphase vor einem Fertigrollenwechsel werden die

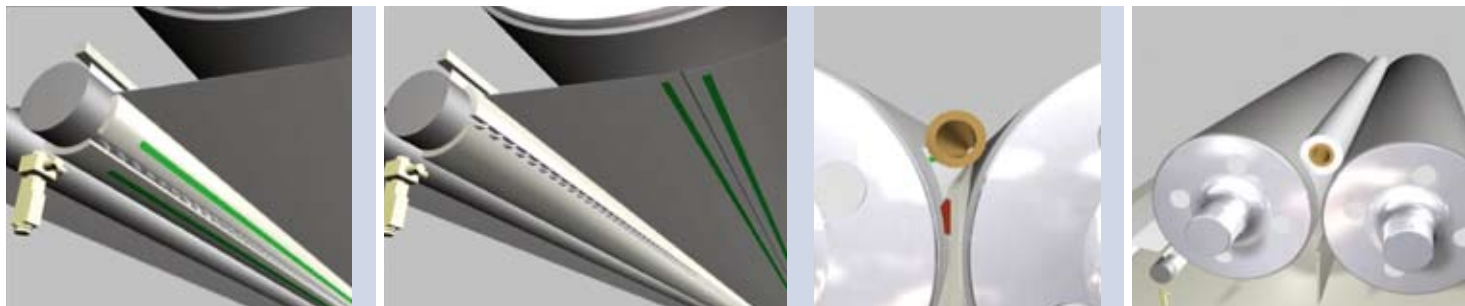


Das VariFit Team bei Montage und Vorabinbetriebnahme in São Paulo, Brasilien.



Entwicklung der Wechselautomatik am Versuchsrollenschneider in Krefeld, v.l.n.r.: Christian Pringal, Technologie, Marco Peters und Michael Schmitz, Technologiezentrum und Hubert Brand, Entwicklung.





Sequenzen der Wechsellautomatik mit kombinierter Beleimung und Perforation.

Leimspuren von der Walze rückstandslos auf das Papier übertragen. Gleichzeitig wird die Papierbahn mit einem für jede Papiersorte individuellen Perforationsgrad geschwächt. Beim Ausstoßen der Fertigrollen reißen die Papierbahnen dann an der Perforation und werden gegebenenfalls endblattverklebt.

Somit verursachen die Funktionen Beleimen und Trennen keine Totzeiten, da sie innerhalb des Verzögerungsvorgangs ablaufen. Diese Entwicklung stützt sich in Teilen auf bewährte Techniken, die jedoch auf eine neue Art kombiniert wurden. So ist das Perforieren schon in früheren Jahren in den verschiedensten Voith Rollenschneiderarten erfolgreich eingesetzt worden. Auch der von Voith Paper speziell für die Rollenschneider entwickelte Heißleim bringt alle Voraussetzungen für diese Anwendung mit. So ist eine genial einfache und schnelle Wechsellautomatik entstanden, die aus nur wenigen Bauteilen aufgebaut ist und Maßstäbe in dieser Klasse setzen wird.

### Maschinensteuerung und Antriebsregelung

Die Steuerung des VariFit ist, passend zum Maschinenbau, modular aufgebaut und Bestandteil des

Voith Paper Automation Konzepts für Maschinensteuerungen. Für das Steuerungs- und Bediensystem steht Wartungs- und Bedienerfreundlichkeit im Vordergrund. Aus diesem Grund werden alle Funktionen, Berechnungen oder Positioniervorgänge von der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) berechnet und ausgeführt. Dies stellt ein für den Kunden offenes System dar, in dem die Anzahl der Schnittstellen minimiert und somit Wartung und Fehlerdiagnose vereinfacht werden. Das Steuerungssystem des VariFit ist skalierbar, sodass sich unterschiedliche Automatisierungsgrade der Maschine, Schnittstellen zu Fremdsystemen und Kundenanforderungen leicht abbilden lassen. Die Steuerung und Regelung des Mehrmotorenantriebs ist ebenfalls Teil des VariFit Konzepts, womit die Verantwortung für Maschinen- und Antriebssteuerung in Voith Paper Hand liegt.

### Montage und Inbetriebnahme

Um eine schnelle und einfache Montage und Inbetriebnahme beim Endkunden zu gewährleisten, wird der VariFit bereits in den Voith Paper Werkshallen vollständig montiert und vorab in Betrieb genommen. Komplette Maschinensektionen wie

Schneidstation und Aufrollstation werden an einem Stück geliefert und können somit schnellstmöglich montiert werden.

Erste Referenzen bzw. aktuelle Aufträge in Brasilien, Spanien, Indien sowie China zeigen, dass der VariFit weltweit überzeugt. Dieser Erfolg hängt damit zusammen, dass in seine Entwicklung jahrzehntelange Erfahrungen mit Rollenschneidern von Voith Standorten aus unterschiedlichen Märkten eingeflossen sind.

#### Im Fokus: VariFit

ProRunnability	++++
ProQuality	+++
ProSpeed	++
ProSpace	++

Sektion: Rollenschneider  
 Breite: max. 6,6 m  
 Papiersorte: alle

#### Kontakt



**Frank Schorzmann**  
 frank.schorzmann@voith.com



Komplette Wartung aus einer Hand senkt Kosten

## Wie man beim Service sparen kann oder: Aus drei mach eins ...

**Damit ein Automatisierungssystem über lange Zeit zuverlässig arbeitet, muss es regelmäßig gewartet werden. Je mehr Schnittstellen es dabei zwischen einzelnen Lieferanten gibt, desto schwieriger und gleichzeitig teurer ist die Servicebetreuung für eine Papierfabrik. Voith Paper Automation entwickelte daher ein ‚Rundum-sorglos-Paket‘ und bietet kompletten Service für alle installierten Automatisierungskomponenten.**

Drei Schreibtische, drei Computer, drei Personen: Hat man verschiedene Lieferanten für sein Automatisierungssystem, bedeutet dies meist auch verschiedene Servicepartner. Je nachdem, welches Produkt gewartet werden muss, ist ein anderes Unternehmen zuständig. Dies führt nicht nur zu einem erheblichen Abstimmungsbedarf und zu ungenutzten Synergieeffekten, sondern auch zu hohen Servicekosten. Gerade bei mehreren Vollserviceverträgen, die eine durchgängige Betreuung durch einen Servicespezialisten vor Ort sicherstellen, kann das Personal oftmals nicht effizient ausgelastet

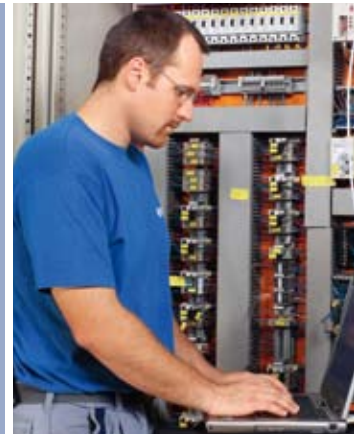
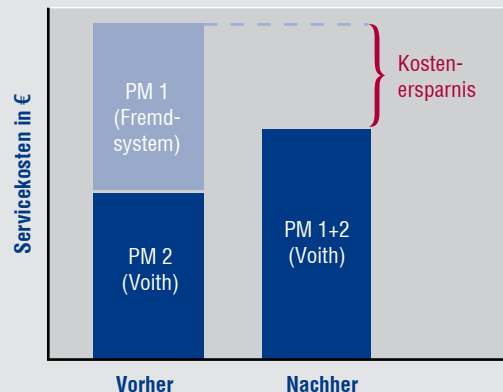
werden. Zudem fallen vermehrt Nebenkosten an, wie z.B. im Bereich der Infrastruktur.

### Fremdsysteme voll integriert

Sehr viel besser gestaltet sich die Lage, wenn eine Papierfabrik ihre Serviceaktivitäten bündelt und an einen Lieferanten vergibt, der auch Fremdsysteme optimal warten kann. Voraussetzung dafür ist das entsprechende Fachwissen über die verschiedenen Automatisierungssysteme sowie fundierte Kenntnisse über den Papierherstellungsprozess. Voith Paper bietet daher seinen Kunden ein Service-

*Kompetente Voith Servicespezialisten stellen eine optimale Wartung sicher.*

*Durch die Bündelung und Vergabe aller Serviceaufgaben an Voith profitiert der Papiermacher von einer erheblichen Kostenersparnis.*



paket an, das neben der Wartung der eigenen installierten Komponenten auch den Service für Automatisierungsprodukte Dritter beinhaltet. Egal ob an derselben Maschine oder an einer anderen Papier-, Streich- oder Kartonmaschine der Fabrik – der Service für die gesamte Automatisierung kann von einem Partner übernommen werden. Für den Papiermacher bedeutet dieser gesamtheitliche Ansatz eine Verbesserung sowohl in finanzieller als auch in technologischer Hinsicht. Dank der Betreuung durch nur ein Unternehmen sind meistens weniger Service-spezialisten vor Ort notwendig und die eingesetzten sind nun bestens ausgelastet. Dadurch können Servicekosten erheblich reduziert werden. Darüber hinaus bietet die Entscheidung für einen Verantwortlichen den Vorteil, dass er alle installierten Systeme überblickt und Optimierungspotenziale von der Stoffaufbereitung bis zur Aufrollung analysieren und für den Papiermacher bestmöglichst nutzbar machen kann.

### Austausch durch Service finanziert

Trotz bester Wartung altert ein Automatisierungssystem jedoch und muss

irgendwann erneuert werden. Aufgrund des technischen Fortschritts und der sich verschlechternden Versorgung mit Ersatzteilen ist beispielsweise bei einem Qualitätsleitsystem nach ca. 15 Jahren ein Kompletttausch sinnvoll. Um bei der Investition in ein Neusystem die beste Lösung zu finden, ist es für Papiermacher entscheidend, das angebotene Servicekonzept mit in die Überlegungen einzubeziehen. Gerade bei Papierfabriken mit mehreren Anlagen kann es durch diverse einzeln abgeschlossene Serviceverträge langfristig teuer werden. Deshalb ist es empfehlenswert, bei einer anstehenden Investition gesamtheitlich zu handeln. Voith Paper Automation hat speziell für diesen Fall ein Kostenmodell entwickelt, das auf der Ausweitung einer bestehenden Partnerschaft beruht und für den Papiermacher in vielerlei Hinsicht lukrativ ist.

verschiedenen Servicedienstleistern gewartet werden, ist nun für beide Maschinen ein Verantwortlicher zuständig. Dies ist äußerst effizient. Dadurch wird das eingesetzte Servicepersonal besser ausgelastet, Schnittstellen werden minimiert, und dank der einheitlichen Technik vereinfacht sich die Ersatzteilerhaltung. Für den Kunden bedeutet dies weniger Koordinationsaufwand, nur noch einen Ansprechpartner und vor allem drastisch reduzierte Kosten. Zudem hat er durch den Austausch seines alten Systems eine neue, technologisch überzeugende Automatisierungslösung, mit der er seine Wettbewerbsfähigkeit sichern kann. Sobald sich die neue Installation amortisiert hat, spart er direkt Kosten – und das jahrelang.

Das neue Servicekonzept von Voith ist modular aufgebaut und kann flexibel

*... dies bedeutet weniger Koordinationsaufwand, nur einen Ansprechpartner und drastisch reduzierte Kosten.*

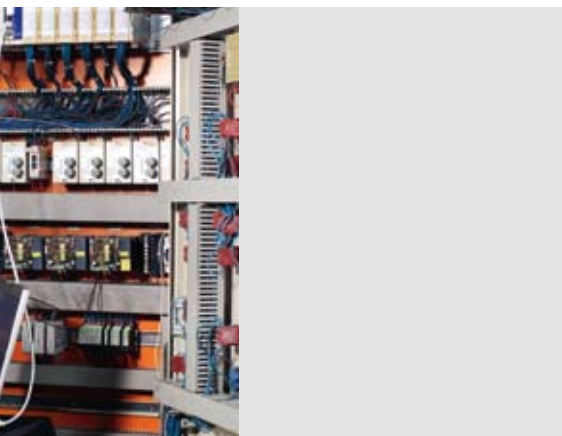
Sind in einer Fabrik z.B. zwei Papiermaschinen in Betrieb, wovon die eine bereits ein Automatisierungssystem inklusive Servicevertrag von Voith hat, ergibt sich bei einer Erneuerung des Fremdsystems der zweiten Maschine ein enormes Synergiepotenzial. Dank des langfristig ausgelegten Servicekonzepts amortisiert sich etwa die Investition in ein neues Qualitätsleitsystem von Voith innerhalb von drei bis fünf Jahren. Dies wird zum einen durch den Wegfall der Servicekosten während der Garantiezeit und zum anderen durch die später erheblich geringeren Ausgaben für die Wartung beider Maschinen ermöglicht. Statt dass zwei unterschiedliche Produkte von zwei

an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden. Es werden verschiedene Finanzierungskonzepte angeboten, sodass z. B. durch die langfristige Bindung an einen Servicepartner die Investition für das Neusystem entfallen kann. Das Konzept lässt sich auf beliebig viele Anlagen ausdehnen und kann auch durch den Zusammenschluss mehrerer Kunden in einer Region umgesetzt werden.

#### Kontakt



**Friedrich Schröder**  
friedrich.schroeder  
@voith.com





*In Nansha steht den Kunden alles rund um Service zur Verfügung, ob Lagerinspektion, Service einer Saugwalze oder Ultraschall eines Walzenbezugs.*

Energie einsparen und Papierqualität erhöhen

## Neues Service-Center in China

**Im neuen Service-Center in Nansha, China, werden der südchinesischen Papierindustrie hochwertige Walzenbezüge sowie ein schneller und zuverlässiger Walzenservice angeboten. Zusammen mit den beiden etablierten Service-Centern in Dongying, Provinz Shandong in Nordchina, und Kunshan, Provinz Jiangsu in Zentralchina, konnte nun mit Nansha ein komplettes und flächendeckendes Service-Netzwerk in China eingerichtet werden.**

Das dritte Service-Center von Voith Paper in Guangzhou, Nansha-Distrikt wurde am 1. Oktober 2009 eröffnet. Hier werden modernste Walzenbezüge gefertigt. Des Weiteren können hier die schwersten und längsten Walzen gewartet werden. Die Produktionsmaschinen sind so

dimensioniert, dass die bis zu 16 m langen Walzen der zukünftig größten Papiermaschine der Welt – APP Hainan Jinhai PM 2 – im Service-Center Nansha bearbeitet werden können. „Unseren Kunden steht in Nansha ein erstklassiger One-Stop-Service zur Verfügung.

Egal ob es sich um Bespannungen, Walzenbezüge, Schaberklingen, Ersatzteile oder Walzenservice handelt, Nansha bietet die komplette Voith Paper Technologie, und das schnell und zuverlässig“, erklärt Adam Moran, Vice President Sales Asia der Voith Paper Fabric & Roll

*„Unseren Kunden steht in Nansha ein erstklassiger One-Stop-Service zur Verfügung. Egal ob es sich um Besspannungen, Walzenbezüge, Schaberklängen, Ersatzteile oder Walzenservice handelt.“*

Adam Moran, Vice President Sales Asia der Voith Paper Fabric & Roll Systems Division



Systems Division. Das neue Service-Center wurde an einem strategisch wichtigen Ort errichtet und verfügt über eine exzellente logistische Anbindung an die sehr schnell wachsende südchinesische Papierindustrie, wie Nine Dragons und Lee & Man, um nur zwei der größten Hersteller braunen Papiers in Südchina zu nennen.

Eine perfekte Anbindung besteht auch an die großen grafischen Papierhersteller wie z.B. an APP Hainan Jinhai Pulp & Paper, Guangzhou Paper und Yueyang Tiger Forest Group. Durch die strategisch geschickt platzierten Standorte der drei Servicecenter wird der chinesischen Papierindustrie maximale Flexibilität geboten. Dies wird in der Zukunft immer wichtiger. Denn durch den verschärften globalen Wett-

bewerb wird die Papierindustrie dazu gezwungen sein, die Lagerhaltung von Ersatzteilen zu minimieren. Das erfordert aber einen Partner, der einen schnellen und zuverlässigen Service bietet. Die Service-Center von Voith Paper sind für diese wichtige Aufgabe perfekt gerüstet.

#### **Engagierte Walzenspezialisten**

Ein hoch motiviertes und spezialisiertes Team steht der Papierindustrie an 365 Tagen im Jahr, 7 Tage in der Woche und 24 Stunden am Tag zur Verfügung. Schon im Planungsstadium des Nansha Service-Centers wurden für die Schlüsselfunktionen talentierte Mitarbeiter gesucht und eingestellt. Um sicherzustellen, dass der weltweit gültige Qualitätsmaßstab eingehalten

wird, wurden die neuen Mitarbeiter im Kunshan Service-Center trainiert und ausgebildet. In der Start-up-Phase des Service-Centers wird ein engagiertes Team von 38 Mitarbeitern die Papierindustrie direkt von Nansha aus unterstützen. Im Fokus steht dabei insbesondere, die Laufeigenschaften der Papiermaschinen zu verbessern und die Papierqualität zu erhöhen. Ebenso wichtig ist die permanente Suche nach Einsparungspotenzialen im Energiebereich, um so einen messbaren Kostenvorteil zu schaffen.

#### **Kontakt**



**Kurt Yu**  
kurt.yu@voith.com

Durchbruch bei Dickenmessung

## Berührungsloser Sensor verschont das Papier

Markierungen, Löcher, Abrisse – der Kontakt eines Dickensensors mit der Papierbahn führt häufig zu einer Beeinträchtigung der Qualität. Nun ist es erstmals gelungen, einen Sensor zu entwickeln, der mit einer sehr hohen Genauigkeit völlig berührungslos misst.





*Schluss mit Markierungen und Löchern im Papier:  
Voith LSC QuantumSens  
misst vollkommen berührungslos.*

Ohne eine Onlinebestimmung der Papierdicke ist die heutige Papierherstellung nahezu undenkbar. War man auf genaue Daten angewiesen, musste man bisher auf Messmethoden zurückgreifen, die mittels einer berührenden Messung arbeiten. Dabei kontaktiert je ein Messfühler die Papierbahn von beiden Seiten. Die Papierdicke ergibt sich aus dem Abstand zwischen den zwei Messfühlern. Vorteil dieser Methode ist die sehr hohe Messgenauigkeit, die bisher nicht mit alternativen Lösungen erreicht werden konnte.

### Riskanter Kontakt

Die Grenzen dieser Messtechnik sind jedoch durch die Berührung selbst gegeben. Es muss eine optimale Balance gefunden werden zwischen einem stärkeren Anpressdruck mit hoher Messgenauigkeit und einem geringeren Druck mit einer deutlich verminderten Genauigkeit.

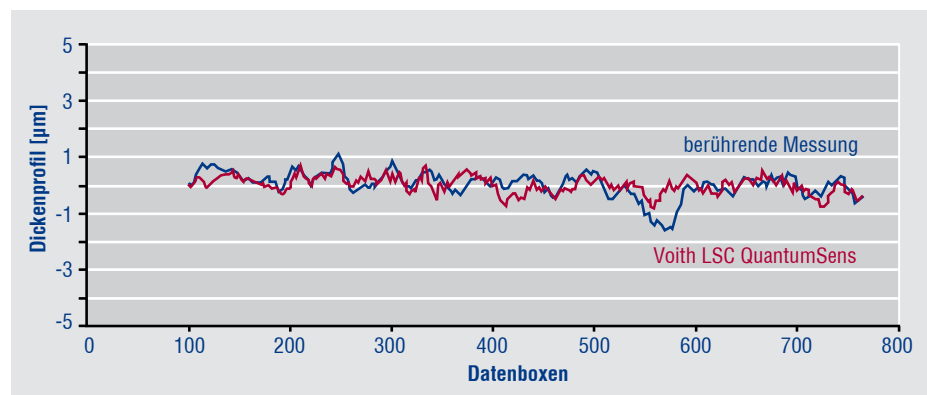
Strebt der Papiermacher eine möglichst präzise Messung an, muss er daher damit rechnen, dass das Papier während der Messung durch den Kontakt mit dem Sensor beschädigt wird. Dies äußert sich vor allem bei gestrichenen Papieren in unerwünschten Markierungen, die der Sensor im Papier hinterlässt, oder

in Löchern, die ins Papier gerissen werden können. Im Extremfall führen diese Löcher sogar zum Abriss.

Der Sensor selbst übersteht den Dauerkontakt mit dem bis zu 120 km/h schnellen Papier ebenfalls nicht völlig unbeschadet. Schon nach relativ kurzer Zeit bilden sich auf den Kontaktflächen des Sensors dauerhafte Ablagerungen, die regelmäßig vom Bedienpersonal entfernt werden müssen. Wird der Sensor nicht gereinigt, verschlechtert sich die Messgenauigkeit deutlich. Zudem haben die Kontaktflächen des Sensors durch die starke mechanische Beanspruchung eine begrenzte Lebensdauer. Der Einsatz einer berührenden Dickenmessung ist daher vor allem bei Sorten mit niedrigem Flächengewicht keine optimale Lösung. Der Papier-

macher kämpft mit einer erhöhten Ausschussproduktion der Maschine, einem erhöhten Personalaufwand sowie erhöhten Ersatzteilkosten. Zudem gibt es Applikationen, bei denen eine Papierberührung nicht in Kauf genommen werden kann, beispielsweise bei Hochglanzpapieren. Hier musste bisher komplett auf eine online Dickenmessung verzichtet werden.

Aufgrund der Schwächen der berührenden Dickenmessung, die größtenteils auch bei einer einseitig berührenden Messung auftreten, wurde der Wunsch vonseiten der Papiermacher nach einer anderen Messmethode laut. Alle berührungslosen Alternativen wiesen bisher jedoch eine stark reduzierte Messgenauigkeit auf und sind deshalb z.B. für dünne graphische Papiere ungeeignet.



*Hohe Präzision: Der neue Voith LSC QuantumSens überzeugt auch im Direktvergleich mit einer konventionellen, berührenden Dickenmessung.*



Mit Voith LSC QuantumSens ist erstmals eine vollkommen sichere und gleichzeitig äußerst genaue Messung der Papierdicke möglich.

### Berührungslose Präzision

Mit dem neuen Voith LSC QuantumSens wurde nun der erste Dicken-sensor entwickelt, der nicht nur voll-kommen berührungslos misst, son-der es auch in puncto Messauflösung mit den präzisesten auf dem Markt erhältlichen Sensoren aufnimmt. An einer Papiermaschine installiert, wird er mit einer Auflösung von etwa 0,1 µm arbeiten, was ca. 0,1 % der Dicke eines menschlichen Haares entspricht.

Die hohe Genauigkeit wird durch eine optische Messung erreicht, die völlig neuartige Bauteile verwendet, sogenannte Superlumineszenzdiode (SLD). Diese Hightechlichtquellen bieten im Vergleich zu den von anderen Herstellern verwendeten Laserdioden eine deutlich verbesserte Messung. Grund dafür ist, dass es bei der Verwendung von SLDs nicht zu Interferenzeffekten kommt, welche bei Laserdioden zu einer begrenzten Messgenauigkeit führen. Mit QuantumSens wird über eine fast schon mikroskopisch kleine Optik von beiden Seiten jeweils der Abstand zwischen Sensor und Papieroberfläche gemessen. Um daraus die Papierdicke zu ermitteln, wird zusätzlich der Abstand beider Sensoren zueinander erfasst. Die Differenz zwischen beiden Messergebnissen entspricht der Papierdicke.

### Luftkissen machen stabil

Entscheidend für die hohe Präzision der Dickenmessung ist die Stabilisierung der Papierbahn, während sie zwischen den beiden Sensorblöcken durchläuft. Liegt das Papier nämlich nicht völlig gerade, sondern kippt es im Messspalt, ist es für eine Messung schwierig zu unterscheiden, ob sich wirklich die Papierdicke oder nur die Lage des Papiers geändert hat.

Bei QuantumSens wird daher auf eine patentierte und langjährig bewährte Technik der Stabilisierung durch beidseitige Luftkissen gesetzt. Diese Kissen bilden sich auf beiden Seiten des Papiers aus. Das Papier wird dadurch fest fixiert, und mögliche Messfehler werden deutlich reduziert. Sollte es dennoch zu einer minimalen Verkippung der Papierebene kommen, wird sie automatisch durch die eingesetzte intelligente Software korrigiert.

### Verarbeitung im Sensor

Die gemessenen Werte werden bereits im Sensor digitalisiert. Somit kann eine enorme Datenmenge aufgenommen werden, und möglichst viele Randeffekte, wie z.B. geometrische Veränderungen, werden ebenfalls erfasst.

Mithilfe dieser zusätzlichen Messwerte kann die eigentliche Dickenmessung äußerst genau korrigiert werden. Ein großer Teil der Verarbeitung geschieht dabei erstmals direkt im Sensor, in einem sogenannten FPGA (Field Programmable Gate Array). Dieser Prozessor ermöglicht die parallele Verarbeitung von Datenmengen in diesem Umfang. Die bereits digitalisierten und verarbeiteten Daten können schneller und sicherer übertragen werden. Zusätzlich zur berührungslosen Dickenmessung ist für QuantumSens eine beidseitige Glanzmessung optional erhältlich, die vollständig in den Sensor integriert ist. Damit ist QuantumSens auch bestens für hochwertige Kalenderanwendungen geeignet. Er ersetzt dabei die heute noch übliche Kombination aus zwei Glanzsensoren und einem Dickensensor.

Im Jahr 2010 wird Voith LSC QuantumSens für alle grafischen sowie Spezialpapiere am Markt erhältlich sein. Bestehende Voith LSC Messrahmen können dann ebenso problemlos nachgerüstet werden.

### Kontakt



**Susanne Moses**  
susanne.moses@voith.com



## 1. Platz beim Bundeswettbewerb ‚Jugend forscht‘

# Erfolgreiche Erfinder aus Krefeld

**Die Auszubildenden Sarah Hinz, Stefanie Detges und Andreas Hampe haben im Rahmen ihrer Ausbildung bei Voith Paper in Krefeld eine automatische Reinigungsanlage für die Mantelinnenflächen von Papiermaschinenwalzen entwickelt. Mit dieser Idee belegten sie den 1. Platz beim Bundeswettbewerb ‚Jugend forscht‘. Eine beachtliche Leistung im zweiten Ausbildungsjahr, die auch schon Bundeskanzlerin Angela Merkel mit einer Einladung nach Berlin honoriert hatte.**

Die Azubis wollten mit ihrer automatischen Reinigungsanlage für Mantelinnenflächen körperliche und gesundheitliche Belastungen der Facharbeiter deutlich senken. Darüber hinaus sollte eine schnellere, gründlichere und kostengünstigere Reinigung der Mantelinnenflächen sichergestellt werden.

Um den Mantel zu säubern, musste bisher ein Mitarbeiter in Schutzkleidung durch den gesamten Mantel kriechen und von Hand die Innenfläche reinigen. Da schädliche Reinigungsmittel (z.B. Kaltreiniger) verwendet werden und die entstehenden Dämpfe nur schlecht aus dem Mantel entweichen, war

bisher das Tragen eines Atemschutzes notwendig.

Mit ihrem Modell konnten die Krefelder den Juroren das Thema anschaulich nahe bringen und so in Osnabrück beim Finale auf Bundesebene punkten. Das Modell bildet auch die Basis für die geplante industrietechnische Umsetzung



*Das erfolgreiche Erfinderteam mit seinem Modell, v.l.n.r.: Sarah Hinz, Stefanie Detges und Andreas Hampe.*



*Strahlende Gewinner vor dem Gästehaus Eisenhof. Dr. Hubert Lienhard, Vorstandsvorsitzender von Voith, hatte die drei Technik-Champions nach Heidenheim eingeladen. Vordere Reihe v.l.n.r.: Andreas Hampe, Stefanie Detges, Dr. Hubert Lienhard, Sarah Hinz, hintere Reihe v.l.n.r.: Heinz-Friedrich Kammen, Ausbildungsleiter Krefeld, Dr. Hans-Peter Sollinger, Vorsitzender Voith Paper, Dr. Hilmar Döring, Leiter Personalmanagement Konzern, und Joachim Hinz, Leiter Produktbereich Kalandersysteme.*

## twogether-Leserumfrage 2010

Liebe Leserinnen und Leser!

Um das twogether-Magazin mit seiner Vielfalt an Themen immer wieder an Ihre Bedürfnisse anzupassen, möchten wir Sie gerne zu Wort kommen lassen. Denn: Wir wollen Ihnen ein twogether-Magazin bieten, das künftig noch mehr auf Ihre Wünsche und Präferenzen zugeschnitten ist.

Dazu werden wir Anfang des Jahres 2010 zusammen mit einem

professionellen Institut für empirische Forschung eine stichprobenartige Leserbefragung durchführen. Diese Befragung erfolgt online und wird nur wenige Minuten Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Teilen Sie uns mit wenigen Klicks mit, welche Themen Ihr Interesse wecken, wie hilfreich die twogether-Artikel für Sie sind, wie Sie die Qualität unserer Fachbeiträge beurteilen und über welche Themen Sie in Zukunft

gern einmal lesen würden. Wir würden uns aber sehr über Ihre Beteiligung freuen und danken Ihnen bereits jetzt für Ihr Mitwirken.

Natürlich können Sie uns auch unabhängig von dieser Umfrage jederzeit unter [twogether.voithpaper@voith.com](mailto:twogether.voithpaper@voith.com) Ihre Meinung mitteilen.

Die twogether-Redaktion



Neue 82-m-Fähre ab 2010 auf dem Bodensee unterwegs

## Neunte Fähre mit Voith Schneider Propellern auf Kurs

**Seit Eröffnung der Fährverbindung zwischen Konstanz und Meersburg am Bodensee im September 1928 haben die Stadtwerke Konstanz als Betreiber zwölf Fährschiffe gebaut. Das 13. Schiff ist derzeit auf der Bodan Werft in Kressbronn im Bau. Es ist bereits das neunte Schiff, das mit den bewährten Voith Schneider Propellern (VSP) angetrieben wird. Ab Mai 2010 wird die neue Fähre das bislang größte Fährschiff von Platz 1 verdrängen. Diesen hat bislang das Schwesterschiff, die markante ‚Tábor‘, inne.**

Ausgestattet sind beide Schiffe mit baugleichen Voith Schneider Propellern der Größenklasse 21GII/110. Auch das Fährschiff Nr. 11 – die ‚Kreuzlingen‘ – ist mit diesem Propellertyp ausgerüstet. Die Stadtwerke Konstanz besitzen für diese drei Schiffe zusätzlich einen Reservepropeller.

Mit ihm kann die Standzeit der drei Fähren während Service- oder Wartungsarbeiten verkürzt werden. Im Vergleich zur ‚Tábor‘ wird das neue Schiff noch länger. Misst die ‚Tábor‘ 72 m Länge, so kommt die neue Fähre auf 82,20 m – das ist neuer Rekord auf dem Bodensee. In der Breite sind beide Fähren mit 13 m identisch. Ein Name für den neuen Riesen steht noch nicht fest. Im Gegensatz zur ‚Tábor‘ und

‚Kreuzlingen‘, die dieselelektrisch angetrieben werden, wurde für die neue Fähre ein dieselmotoriger Antrieb gewählt.

Im Vorfeld des Projekts führten die Stadtwerke Konstanz in Zusammenarbeit mit der SVA in Wien und Voith Turbo intensive Modellversuche durch. Diese werden maßgeblich einem ökologischeren Betrieb des Fährschiffes ermöglichen. Ein Wulst an Bug und Heck (da es sich um eine Doppelendfähre handelt, sind beide baugleich) senkt den Treibstoffverbrauch deutlich. Für 64 Pkws und 700 Fahrgäste ist das Schiff ausgelegt. Dass sie zügig aufs und vom Schiff gelangen können, stellen separate Pkw- und Fußgängerspuren sicher. Letztere sind über die Winter-

monate fußbodenbeheizt und damit rutschsicher.

Die Fährlinie Konstanz – Meersburg befördert derzeit jährlich über 4,3 Mio. Personen, 1,4 Mio. Pkws und weitere rund 90.000 Nutzfahrzeuge über den Bodensee. Müssten diese Fahrzeuge auf dem Landweg fahren, würden jährlich rund neun Mio. Liter Kraftstoff mehr verbraucht. In diese Vergleichsberechnung ist der Kraftstoffverbrauch aller Fährschiffe auf dieser Linie bereits eingerechnet. In der Summe also eine sehr positive Umweltbilanz.

### Kontakt



**Peter Sartori**  
peter.sartori@voith.com

*Die Fährlinie Konstanz – Meersburg befördert jährlich über 4,3 Mio. Personen, 1,4 Mio. Pkws und weitere rund 90.000 Nutzfahrzeuge über den Bodensee.*



# Voith Paper

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

Das twogether-Magazin erscheint zwei-  
mal jährlich in deutscher, englischer,  
chinesischer und russischer Ausgabe.  
Namentlich gekennzeichnete Beiträge  
externer Autoren sind freie Meinungs-  
äußerungen. Sie geben nicht immer die  
Ansicht des Herausgebers wieder.  
Zuschriften werden an die Chefredaktion  
erbeten.

**Herausgeber:**

Voith Paper Holding GmbH & Co. KG

**Chefredaktion:**

Stefanie Gerstenlauer  
Corporate Marketing  
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG  
St. Pöltener Straße 43  
89522 Heidenheim, Germany  
twogether.voithpaper@voith.com  
<http://www.voithpaper.de>

**Fachredaktion:**

Anja Zittlow  
Helena Pirttilahti-Feichtinger  
Julia Bachmeier  
Oliver Berger  
Roswitha Krug

**Gestaltung, Layout und Satz:**

Beate Hornischer  
Corporate Marketing  
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG

Ausgabe 29, Dezember 2009

Print  kompensiert  
Ident-Nr. 092829

*Copyright 12/2009: Reproduktion und  
Vervielfältigungen nur nach ausdrücklicher  
Genehmigung durch die Chefredaktion.*

**VOITH**  
*Engineered reliability.*