

twogether

Magazin für Papiertechnik

Triple Star – Bilderbuchstart
in Gratkorn.


2.000 Meter pro Minute beidseitig
„brillant“ gestrichen.

Neues aus den Divisions:
Die Wickeltechnik auf dem Sprung
ins nächste Jahrtausend.

Papiertechnik International:
Tissue in neuem Aufschwung.

Papierkultur:
Schloß Ludwigslust – Altpapier-
aufbereitung einmal anders.

5

The image shows a massive industrial machine, likely a paper mill, with several large, circular rolls of paper. A worker in a white shirt and dark pants is standing in the foreground, reaching up to inspect one of the rolls. The rolls are stacked and have a textured, fibrous appearance. The background is a solid blue color.

*Titelfoto: PM 11 der KNP LEYKAM
in Gratkorn, die weltweit leistungs-
stärkste Anlage für hochwertige
holzfrei gestrichene Papiere mit
Flächengewichten bis 170 g/m².*

*In der Gesamtkonzeption der Anlage
mit der PM 11, der SM 11, der
Kalandrier- und Wickeltechnik ist
ein Stück Zukunft vorweggenommen.
Beeindruckend auch die neuen
Rollenabmessungen von 3,6 Meter
Durchmesser und Gewichten
von 120 und mehr Tonnen.
Siehe Artikel Seiten 8 und 44.*

Inhaltsverzeichnis

EDITORIAL

Top 5, one team – Vorwort der Geschäftsführung	2
--	---

HIGHLIGHTS

Inbetriebnahmen und Auftragsbestand	4
Triple Star – Bilderbuchstart in Gratkorn, Österreich	8
2.000 Meter pro Minute beidseitig „brillant“ gestrichen	12
10.500 mm Siebbreite – zwei der weltgrößten Papiermaschinen für China	20
Mayr-Melnhof entscheidet sich für Voith Sulzer Schuhpressen-Technologie	21

NEUES AUS DEN DIVISIONS

Stoffaufbereitung: Dispergierung, Stickies und optische Sauberkeit	22
Stoffaufbereitung: Neue Möglichkeiten für das Wassermanagement	28
Papiermaschinen: Ortvikén PM 4 – Erfolg für ein neues Konzept	35
Papiermaschinen: Ein neuer Former für die Deckschicht von Verpackungspapieren	38
Customer Information Meeting der Papiermaschinen Division Karton und Verpackung	43
Papiermaschinen: Die Wickeltechnik auf dem Sprung ins nächste Jahrtausend	44
Finishing: Inbetriebnahme des ersten Janus Kalanders	50
Service: Gute Partnerschaft sichert Produktivität	54
Service: Meßtechnik und Diagnose jetzt im Team mit der DIAG S.A.	59

PAPIERTECHNIK INTERNATIONAL

Tissue in neuem Aufschwung	61
QualiFlex-Contest – von Rekord zu Rekord	68
Aktiver Patentschutz – im Kundeninteresse	69
Division Papiermaschinen Karton und Verpackung unter neuer Leitung	70
Geschäftsführung der Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH, Heidenheim, erweitert	70
Neues Büro nun auch in Finnland	71

PAPIERKULTUR

Schloß Ludwigslust – Altpapieraufbereitung einmal anders	72
--	----

TOP 5 ONE TEAM

Stoffaufbereitung
Papiermaschinen Grafisch
Papiermaschinen Karton und Verpackung
Finishing
Service



*Hans Müller,
Vorsitzender der Geschäftsführung
Voith Sulzer Papiertechnik*

Sehr geehrter Kunde, liebe Leserinnen und Leser!

Führend in Qualität durch Spitzentechnik, durch innovative Lösungen und exzellenten Service! Mit dieser Vision hat die Voith Sulzer Papiertechnik begonnen. Auf diese Zielsetzung ist ihre in der Branche einmalige Unternehmensstruktur der fünf selbstständig operierenden Divisions ausgerichtet. Einmalig auch mit ihrem umfassenden Angebot: dem gesamten technischen Ausrüstungsbedarf der Papier- und Kartonindustrie, vom Holzplätzhandling bis zur Verpackungslogistik für das fertige Papier – Top 5, one team, für alles aus einer Hand.

Seit Gründung konnte die Voith Sulzer Papiertechnik ihren Umsatz innerhalb von nur drei Geschäftsjahren akquisitionsbereinigt um mehr als 25 Prozent steigern – überzeugende Bestätigung der Akzeptanz unserer Zielsetzung und unseres Selbstverständnisses: der Papierindustrie Partner sein zu wollen, für Leistungsstärke und Wettbewerbsfähigkeit.

Drei interessante Beispiele, wie unsere Spitzentechnik Qualität, Leistungsstärke und Wettbewerbsüberlegenheit stärkt, finden Sie in dieser Ausgabe unseres twogether-Magazins: Gratkorn, die weltweit modernste Produktionsanlage für hochwertige Druckpapiere; Brilliant-Coating, die modernste Versuchsanlage fortschrittlicher Streichtechnik; Dagang, zwei Großanlagen zur Produktion von Kopier-, Schreib- und Druckpapieren für China. Darüber hinaus finden sie erneut eine Reihe innovativer Systemkomponenten und Leistungsbeispiele dargestellt sowie Beiträge aus Forschung und Entwicklung, die unser Kundenmagazin inzwischen übrigens zu einer der weltweit meistgelesenen Fachzeitschrift gemacht haben.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine gute Lektüre und viele interessante Anregungen, Ihr

Hans Müller



„Die Voith Sulzer Stoffaufbereitung ist heute der weltweit führende Lieferant für Papier-Recycling-Anlagen und durch strategische Allianzen der einzige Lieferant, welcher die komplette Palette vom Rohstoff-

Die Geschäftsführer der Voith Sulzer Papiertechnik zur Situation

lager bis zur Papiermaschine inklusive der gesamten Peripherie abdeckt. Diese Position ist für uns ein Ansporn, unseren Kunden stets die neueste Technologie anzubieten. Zwei große Forschungszentren in USA und Deutschland helfen uns hierbei. Über 65% des Auftrags-eingangs wird heute mit Maschinen und Systemen erzielt, die es in dieser Form vor vier Jahren, als Voith und Sulzer fusionierten, noch nicht gab. Dieses innovative Synergieergebnis ist insgesamt eine gute Basis für die Zukunft – für unsere Kunden wie für uns.“

Dr. Lothar Pfalzer
Division Stoffaufbereitung



„Durch marktorientierte Produktentwicklungen haben wir unsere führende Position auf allen Gebieten der Papiermaschinen-Technologie gefestigt und ausgebaut. Wegweisende Innovationen konnten erfolgreich im Markt eingeführt werden. Dank dieser guten Ausgangsbasis und einer positiven Marktentwicklung in

den Wachstumsmärkten Asiens liegt der Auftragseingang für grafische Papiermaschinen deutlich über dem Vorjahreswert. In den reifen Industriemärkten konnten interessante Modernisierungsaufträge für bestehende Produktionsanlagen verbucht werden. Auch für die Zukunft sehen wir ein großes Potential an qualitäts- und effizienzsteigernden Umbaulösungen. Wir sind bereit, zusammen mit Ihnen – unseren

Kunden – dieses Potential zu erschließen, damit Sie Ihr Papierprodukt noch besser und effizienter produzieren können.“

Dr. Hans-Peter Sollinger
Division Papiermaschinen
Grafisch



„Der Verbrauch an Karton und Verpackungspapier ist sehr stark mit dem Wirtschaftswachstum korreliert. Neue Erzeugungskapazitäten werden daher insbesondere in den südostasiatischen Ländern benötigt. Im Westen begegnen wir vermehrt Projekten zur Effizienz- und Qualitätsverbesserung von vorhandenen Anlagen.

Unsere F&E-Aktivitäten sowie der Ausbau unserer Vertriebsorganisation, aber auch die Einbeziehung unserer Joint Ventures in China und Rußland tragen dazu bei, die Investitionsziele unserer Kunden optimal zu verwirklichen.“

Prof. Dr. Franz Silbermayr
Division Papiermaschinen
Karton und Verpackung



„Die Finishing Division hat mit Janus und Ecosoft entscheidend dazu beigetragen, daß insbesondere die grafischen Papiere noch exzellente Oberflächeneigenschaften aufweisen. Insbesondere im Bereich der

SC-Papiere erwarten wir mit den kommenden Inbetriebnahmen deutlich verbesserte optische Oberflächenwerte. Jedoch nicht nur die Oberfläche, sondern auch die Weiterverarbeitung aller Papier- und Kartonqualitäten bedarf grundlegender Neugestaltung. Hier haben wir mit Twister und Torowinder (Rollenschneidmaschinen) ebenfalls neue Wege beschritten. Nur durch technische/technologische Innovationen kann der Standort Deutschland dauerhaft behauptet werden. Dabei stehen die Wünsche und Bedürfnisse der Kunden, die frühzeitig eingeschaltet werden, stets im Mittelpunkt unserer Bemühungen.“

Dr. Dieter Kurth
Division Finishing

„Service – das ist für uns die partnerschaftliche Unterstützung unserer Kunden mit ständig verbesserten Produkten und Service-Leistungen. Dabei stehen die Schnelligkeit, Flexibilität und Qualität der Auftragsbearbeitung oder Problemlösung im Vordergrund. Um diese Ziele zu verwirklichen, wissen wir, daß wir uns auch geographisch möglichst nah bei unseren Kunden befinden müssen. Schon heute sind wir weltweit mit einem beispiellosen dichten Netz

an Service Centern präsent. Und wir wollen und werden weiter wachsen, werden unseren jetzigen Standorten weitere Service Center in Asien, Amerika und Europa hinzufügen. Wichtig bleibt uns trotzdem stets, unsere Service Division mit der gleichen Perspektive wie unsere Kunden zu betrachten: «Das einzige Service Center, das mich interessiert, ist das, welches meiner Fabrik am nächsten steht.» Wir arbeiten

weiter daran, Ihnen ein verlässlicher und guter Partner in nächster Nähe zu sein.“

R. Ray Hall
Division Service



„Seit Bestehen der Voith Sulzer Papiertechnik haben wir uns bemüht unsere gemeinsame technologische Kompetenz und Erfahrung gebündelt zu nutzen, um noch effektiver als zuvor, unsere Kunden im Bestreben um wirtschaftlichen Erfolg zu unterstützen. Vor dem Hintergrund dieser Zielsetzung ist uns die Notwendigkeit einer andauernden Verbesserung bewußt. Erst wenn uns gelungen ist, unsere Kunden durch unser Engagement und unsere Mitwirkung erfolgreicher gemacht zu haben, dürfen wir für uns in Anspruch nehmen, unsere Aufgabe zu erfüllen. Auf der Grundlage des Erreichten sind wir zuversichtlich und entschlossen diese kontinuierliche Herausforderung anzunehmen und unseren Kunden ein hilfreicher Partner zu sein.“

Dr. Hermann Jung
Finanzen und Controlling



Interessante Inbetriebnahmen aus dem Geschäftsjahr 1996/97

Stoffaufbereitung

Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für grafische Papiere

Georgia-Pacific Corporation, Kalamazoo, Michigan, USA.
 Papresa, Spanien.
 Stora Hylte AB, Hyltebruk, Schweden.
 Papierfabrik Palm GmbH & Co., Eltman, Deutschland.
 Cartiere Burgo S.p.A., Verzuolo, Italien.
 Sepoong Co. Ltd., Sepoong, Südkorea.
 Cartiere Burgo S.p.A., Mantova, Italien.
 Hansol Paper Co. Ltd., Chonju, Südkorea.
 Australian Paper, Fairfield, Australien.
 Schwäbische Zellstoff AG, Ehingen, Deutschland.
 Halla Pulp and Paper Co. Ltd., Südkorea.
 Daehan Paper Co. Ltd., Südkorea
 Steinbeis Temming Papier GmbH & Co., Glückstadt, Deutschland.
 Holzstoff- und Papierfabrik Zwingen AG, Zwingen, Schweiz.
 Haindl Papier Schwedt GmbH, Schwedt, Deutschland.

Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für Karton und Verpackungspapiere

Port Townsend Paper Corporation, Port Townsend, Washington, USA.
 Simplex Industries, Constantine, Michigan, USA.
 Saica, Spanien.
 Papelera del Nevado, Mexiko.
 P. T. Indah Kiat Pulp and Paper Corp., Indonesien.
 Knaf, St. Petersburg, Rußland.
 Papeteries Emin Leydier, St. Vallier, Frankreich.
 Peterson Moss A.S., Norwegen.
 Rigid Paper Products Ltd., Selby, Großbritannien.
 Danisco Paper A.S., Grenaa, Dänemark.
 Europa Carton AG, Hoya, Deutschland.
 Moritz J. Weig GmbH & Co.KG, Mayen, Deutschland.
 Corenso United Oy Ltd., Varkaus, Finnland.
 Thai Kraft Paper Ind. Co.Ltd., Thailand.
 Papierfabrik Meldorf GmbH & Co. KG, Tornesch, Deutschland.
 Papierfabrik Schoellershammer, Düren, Deutschland.
 Klingele Papierwerke GmbH & Co., Weener, Deutschland
 SCA Aschaffenburg, Aschaffenburg, Deutschland.

Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für Tissuepapiere

Nampak Paper Ltd., Bellville, Südafrika.
 Carlton Paper Co. of South Africa (Pty) Ltd., Johannesburg, Südafrika.
 Wepa Papierfabrik, Giershagen, Deutschland.
 P. Krenzel GmbH & Co. KG, Arnsberg, Deutschland

Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für andere Papiersorten

Munksjö Dekor, Unterkochen, Deutschland.
 Papeteries de Bègles, Bègles, Frankreich.
 Felix Schöller jr., Burg Gretesch, Deutschland.
 Hunsfos Fabrikker, Vennesla, Norwegen.

Papiermaschinen

Grafische Papiere

KNP Leykam, Gratkorn, Österreich.
 Nippon Paper Industries, Yatsushiro, Japan.
 Nippon Paper Industries Co. Ltd., Iwakuni, Japan.
 Sinar Mas Pulp and Paper Industries, Sinar Mas, Indien.
 Tianjin Nr. 4 Paper Mill, China.

Karton und Verpackungspapiere

Mazandaran Wood and Paper Industries, Sari, Iran.
 Ningbo Zhonghua Paper Company, Ningbo, China.
 Zülpich Papier GmbH, Zülpich, Deutschland.
 VPK Oudegem S.A.N.V., Oudegem, Niederlande.
 Visy Paper, Staten Island NJ, USA.

Tissuemaschinen

Papierfabrik Albert Friedrich, Miltenberg, Deutschland.
 Wepa Papierfabrik, Müschede, Deutschland.
 Strepp GmbH & Co. KG, Kreuzau, Deutschland.
 Thrace Papermill S.A., Griechenland.
 Asia Pulp & Paper, Pindo Dell, Indonesien.
 Bacraft S.A., Santo Amaro, Brasilien.

Ein- und Umbauten

Sczetin Skolwin S.A., Polen.
 Alliance Forest Products, Dolbeau, Kanada.
 Sanku Paper, Fuji, Japan.
 Stora Kabel GmbH, Hagen, Deutschland.
 Felix Schoeller Jr. GmbH & Co, Gretesch, Deutschland.
 Haindl Papier GmbH, Walsum, Deutschland.

Pulp & Paper Corp., Stone Savannah River, Port Wentworth, USA.
 Papierfabrik Palm GmbH & Co., Eltmann, Deutschland.
 Carl Macher GmbH & Co., Brunnenthal, Deutschland.
 Mondi Kraft Piet Retief Mill, Südafrika.
 Zadklady Celulozy i Papieru S.A., Swiecie, Polen.
 Cartiere Fedrigoni & Co., S.p.A., Arco, Italien.
 Cartiera di Cadidavid S.r.l., Verona, Italien.
 Kitakami Seishi KK, Ichinoseki, Japan.
 Takasaki Paper MFG Co. Ltd., Osaka, Japan.
 American Israelian Paper Mills, Hadera, Israel.
 Montreal, Kanada.
 Ambro S.A., Suceava, Rumänien.
 Assi Domän Scaerblacka AB, Scaerblacka, Schweden.
 Stora Carton & Board GmbH, Baienfurt, Deutschland.
 Fritz Peters GmbH & Co KG, Gelsenkirchen, Deutschland.
 Patria Papier- und Zellstoff AG, Frantschach, Österreich.
 Hiang Seng Fibre Container Co. Ltd., Bangkok, Thailand.
 Korsnäs AB, Gävle, Schweden.
 Aylesford Newsprint, Aylesford, Großbritannien.
 PWA, Stockstadt, Deutschland.
 Papierfabrik Mochenwangen, Mochenwangen, Deutschland.
 Europa Carton AG, Hoya, Deutschland.
 Papierfabrik Doetinchem B.V., Niederlande.
 Smith, Stone & Knight Ltd., Birmingham, Großbritannien.
 Sappi Europe, Blackburn, Großbritannien.
 SCA Packaging de Hoop, Niederlande.
 Assi Domän Carton AB, Frövi, Schweden.

Liaoning Intern. Trade Corp. Liaoyang, China.
 Toprak Kagit Sanayii A.S., Toprak, Türkei.
 Hapa Verwaltungs AG, Hallein, Österreich.
 Asia Pulp & Paper Co. Ltd., Dagang, Singapur.
 Pisa Papel-Imprensa SA, Jaguaruaiva, Brasilien.
 Fernandez SA Industria de Papel, Amparo, Brasilien.
 Papel Prensa SA, Buenos Aires, Argentinien.
 Westvaco Corp., Luke, USA.
 Appleton Papers, West Carol town, USA.
 Longview Fibre Co., Longview, USA.
 Torras Domenech, Spanien.
 Torras Sarrio, Spanien.
 Saica, Spanien.
 Mitsubishi Paper Corp., Hachinohe, Japan.
 SCA Finepaper, Hallein, Österreich.
 Chuetsu Pulp Corp., Nohmachi, Japan.
 Jujo Paper Board Tokyo Mill, Japan.
 Oji Paper Co., Ltd., Kushiro, Japan.
 Ziegler Papier AG, Grellingen, Schweiz.
 Votorantim Cellulose e Papel S.A., Piracicaba, Brasilien.
 Crown van Gelder Papierfabriken, Holland.
 Genting Sanyen Ind. Paper, Malaysia.
 SCA Wifsta-Östrand, Schweden.

Streichtechnik
 SCA Fine Paper, Hallein, Österreich.
 Haindl, Walsum, Deutschland.
 Tianjin Paper, Tianjin, China.
 Westvaco Corp., Wickliffe, USA.
 KNP Leykam, Gratkorn, Österreich.
 Felix Schöller jun. Papierfabriken GmbH & Co KG, Osnabrück, Deutschland.
 Guanzhou Victorgo Ind. Comp. Ltd. Shin Ho Paper Mfg. Co. Ltd., Seoul, Korea.
 Stora Hillegossen, Deutschland.

Consolidated Paper, USA.
 Champion International Corp., USA.
 Kombassan Holding, Murathi, Türkei.
 Mead Corporation, USA.
 Assi Domän Carton AB, Frövi, Schweden.
 Burgo, Sora, Italien.
 Brilliant Coating Pilot SM 2, Heidenheim, Deutschland.
 Valchiampo Paper Mill, Italien.
 Sarego Paper Mill, Italien.
 Champion, Quinnesec, USA.
 Mead Chillicothe, USA.

Wickeltechnik
 – **DuoReel**
 Forestiers Alliance Inc., Dolbeau, Kanada.
 August Koehler AG, Oberkirch, Deutschland.
 Shin Ho, Daejeon, Korea.
 Pratt Industries Inc., USA.
 Hermanecke Papierne akciova spolocnost, Polen.
 Bacraft S.A. Industria de Papel, Brasilien.
 Mazandaran Wood and Paper Industries, Sari, Iran.
 Zadklady Celulozy i Papiern S.A., Swiecie, Polen.

– **Sirius/Sirius-Umroller**
 KNP Leykam, Gratkorn, Österreich.

– **Rollenschneidmaschinen**
 Consolidated Papers Inc., Wisconsin, USA.
 Fabryka Papiern Szczecin-Skolwin S.A., Polen.

Finishing
Janus-Concept
 KNP Leykam, Holland.
 KNP Leykam, Österreich.
 Gebr. Lang, Deutschland.
 Shin Ho, Daejeon, Korea.
 Oji Paper Co. Ltd., Kushiro, Japan.

Superkalander
 Tianjin, China.
 Yuen Foong Yu, Taiwan.

Ecosoft-Kalander
 Halla, Korea.
 Forestiers Alliance Inc., Dolbeau, Kanada.
 Berghulzer, Niederlande.
 Appleton Papers, USA.
 Sappi, Blackburn, Großbritannien.
 MNI, Malaysia.
 Miliani, Ungarn.
 Votorantim Piracicaba, Brasilien.
 Ningbo PM 2, China.
 Ningbo PM 3, China.
 Cascades La Rochette, Frankreich.
 Dae Han Paper, Korea.
 Maltadecor, Polen.
 Suzano Rio Verde, Brasilien.
 Arjo Wiggins, Großbritannien.
 Amotfors, Schweden.

Glättwerke
 KNP Leykam, Österreich.
 Ningbo PM 2, China.
 Ningbo PM 3, China.
 Shin Dae Yang, Korea.
 Hwa Seung Paper, Korea.
 Ding II Paper, Korea.

Umbauten
 KNP Leykam, Österreich.
 Haindl, Walsum, Deutschland.

Twister
 Hankuk, Korea.
 Halla, Korea.
 Gebr. Lang, Deutschland.

Roll Handling
 Halla, Korea.
 KNP Leykam, Niederlande.
 Scheufelen, Deutschland.
 Gebr. Lang, Deutschland.
 Hankuk, Korea.

Bedeutende Aufträge aus dem aktuellen Bestand

Stoffaufbereitung

Altpapier-Aufbereitungssysteme und -subsysteme für graphische Papiere

Perlen Papier AG, Perlen, Schweiz.
 Papierfabrik Palm GmbH & Co., Eltmann, Deutschland.
 Gebrüder Lang GmbH, Ettringen, Deutschland.
 Steinbeis Temming Papier GmbH & Co, Glückstadt, Deutschland.
 Felix Schoeller jun. GmbH & Co. KG, Gretesch, Deutschland.
 Drewsen GmbH & Co KG, Lachendorf, Deutschland.
 Papierfabrik Palm GmbH & Co., Aalen, Deutschland.
 August Koehler KG, Oberkirch, Deutschland.
 Holzstoff- und Papierfabrik Zwingen AG, Zwingen, Schweiz.
 Stora, Corbehem, Frankreich.
 Norske Skog Golbey S.A., Frankreich.
 Soporcel Sociada Portuguesa de Cellulose S.A., Portugal.
 Haindl Papier GmbH, Deutschland.
 Munksjö, Unterkochen, Deutschland.
 Halla Paper Co. Ltd., Korea.
 Hansol Paper Co. Ltd., Korea.
 Genting Sanyen SDN BHD, Malaysia.
 Hunsfos Fabrikker, Vennesla, Norwegen.
 Parenco B.V., Renkum, Holland.
 Papelera Peninsular, Spanien.
 Schoeller & Hoesch, USA.
 Bowaters/Great Northern Paper,

East Millinocket, USA.
 Felix Schoeller, Großbritannien.

Altpapier-Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Karton und Verpackungspapiere

Adolf Jass GmbH & Co KG, Fulda, Deutschland.
 Corenso United Oy Ltd., Varkaus, Finnland.
 Portucel-Viana Empresa, Portugal.
 SCA Packaging, Munksund, Schweden.
 Schoellershammer GmbH & Co KG, Osnabrück, Deutschland.
 Smurfit Carton y Paper de Mexico SA de CV, Cerro Gordo, Los Reyes Ixtacala, Mexico.
 Willamette Industries, Campti, Louisiana, USA.
 Union Camp. Corp. Franklin, Virginia, USA.
 Domtar Packaging Ltd., Red Rock, Ontario, Canada.
 Zinc National, Monterrey, Mexico.
 Cia de Papel do Prado, Portugal.
 Saica, Spanien.
 Europac, Spanien.
 Genting Sanyen SDN BHD, Malaysia.
 Hansol Paper Co. Ltd., Korea.
 Dae Han Pulp Ind. Co. Ltd., Korea.
Altpapier-Aufbereitungssysteme und -subsysteme für Tissuepapiere
 Kimberley Clark GmbH, Flensburg, Deutschland.
 Nampak Paper Ltd., Bellville, Südafrika.

Copamex Planta Uruapan, Uruapan, Mexico.
 Copamex Planta Tissue Monterrey, Monterrey, Mexico.
 Oconto Falls Tissue, Oconto Falls, Wisconsin, USA.
 Genting Sanyen SDNBHD, Malaysia.
 Dae Han Pulp Ind. Co. Ltd., Korea.

Altpapier-Aufbereitungssysteme- und -subsysteme für sonstige Papiere

International Paper Co., Riegwood, North Carolina, USA.

Papiermaschinen

Grafische Papiere

Asia Pulp & Paper Co. Ltd, Dagang, China. (2 PM)
 Malaysian Newsprint Industries Ltd., Mentakab, Malaysia.
 Quena Newsprint Paper Company, Quena, Ägypten.
 Soporcel-Sociedade Portuguesa de Celulose S.A., Lavos, Portugal.
 China National Technical Import & Export Corp., China.

Karton und Verpackungspapiere

Modern Karton Sanayi ve Ticaret S.A., Türkei.
 Guangzouh Victorgo Industry Co. Ltd., Victorgo, China.

Tissue

Lontar Papyrus, Jambi, Indonesien.
 Suzhou (2TM), China.
 Hengan, China.

Goma Camps, LaRiba, Spanien.
 Oconto Falls, USA.

Ein- und Umbauten

Stone Container, New Richmond, USA.
 Kombassan A.S., Kombassan Türkei.
 Lee & Man Paper Manufacturing Co., Ltd., China.
 Kartonsan Karton San Tic A.S., Kartonsan, Türkei.
 Pakerin Pulp & Paper, Pakerin, Indonesien.
 P.T. Lotar Papyrus Pulp & Paper, Indonesien.
 P.T. Pindo Deli Pulp & Paper Mills, Indonesien.
 Asia Pulp & Paper Co., Ltd., Suzhou, China.
 D.D. Umka Fabrika Kartona, Umka, Jugoslawien.
 Nippon Paperboard Co., Ltd., Jujo Paper Board, Japan.
 Eurocan Pulp & Paper Co., Eurocan-Kitimat, Kanada.
 Papeteries de l'Aa, Wizernes, Frankreich.
 Roman Bauernfeind GmbH, Fronleiten, Österreich.
 E.B. Eddy Forest Products Ltd., Espanola, USA.
 Papierfabrik Hermes GmbH, Düsseldorf, Deutschland.
 Wisaforest OY AB, Pietsaari, Finnland.
 Consolidated Papers Inc., Biron, USA.
 Parenco. B.V. Renkum, Niederlande.

Papierfabrik Utzenstorf AG,
Utzenstorf, Schweiz.
Adolf Jass, Fulda, Deutschland.
Hermes, Düsseldorf, Deutschland.
Arjo Wiggins Papers & Couches,
Wizernes, Frankreich.
VPM Kymmene, Wisa Forest,
Finnland.
Assi Domän Skärblacka AB,
Skärblacka, Schweden.
Marackeh Pulp & Paper Industries,
Teheran, Iran.
Miguel y Costas, Spanien.
Saica, Spanien.
Patria Papier & Zellstoff AG,
Frantschach.
UIPSA, Spanien.
Icec Papcel a.s., Ruzomberok,
Tschechien.
Zinc Nacional S.A., San Nicolas,
Mexico.
Westvaco Corp., North Charleston,
USA.
Kruger Inc., Montreal, Kanada.
LSPI, Duluth, USA.
Fletcher Challenge, Elk Falls,
Kanada.
Fraser, Madawaska, USA.
Mead Corp., Rumford, USA.
E.B. Eddy Forest Products Ltd.,
Hull, Kanada.
Orsa Fabrica de Papelao Ondulado
S.A., Itapeva, Brasilien.
Fernandez S.A., Amparo,
Brasilien.
Klabin Fabricadora de Papel e
Celulosa, Piracicaba, Brasilien.
Votoranim Celulose e Papel,
Votoranim, Luiz Antonio, Brasilien.

Inforsa Industrias Forestales S.A.,
Nacimiento, Chile.
Fraser Paper Ltd., Madawaska,
USA.
Nippon Paper Industries,
Yatsushiro, Japan.
Nippon Paper Industries, Kushiro,
Japan.
Champion Int. Corp., Bucksport,
USA.
Consolidated Papers Inc., Duluth,
USA.
Cia Manufacturera de Papeles y
Cartones S.A., Chile.
Hansol Paper Co., Ltd., Taejeon,
Korea.
Munksjö Paper, Fitchburg,
USA.
Chuetsu Pulp Co.,
Japan.
Calpasoro, Spanien.

Streichtechnik

Westvaco Corp. USA.
Mead Corp. Rumford,
USA.
Consolidated Paper Corp., Rapids,
USA.
Stora Kabel, Deutschland.
Consolidated Paper Corp.,
Stevens Point, USA.
Consolidated Paper Corp., Biron,
USA.
APP, China.
Intermills, Malmedy, Belgien.
P.T. Pakerin Pulp and Paper,
Indonesien.
Modern Karton Sanayi ve Ticaret
S.A., Türkei.

Venepal, Venezuela.
Quena Newsprint Paper Company,
Quena, Ägypten.
Champion Int. Corp., Quinesec,
USA.

Wickeltechnik

– DuoReel

Gold East Paper, Jiangsu, China.
Votoranim Celulose e Papel,
Brasilien.
Malaysian Newsprint Industries
Kuala Lumpur, Malaysia.
Inforsa Industrias Forestales S.A.,
Nacimiento, Chile.
Klabin Fabricadora de Papele
Celulosa, Piracicaba, Brasilien.
Votoranim Celulose e Papel,
Piracicaba, Brasilien.
Votoranim Celulose e Papel,
Jacarei, Brasilien.

– Rollenschneidmaschinen

Gold East Paper, Jiangsu, China.
Dagang, China.
Gebr. Lang, Deutschland.

Finishing

Janus Concept

Stora, Port Hawkesbury, Kanada.

Superkalander

Daewoo, Korea.

Ecosoft-Kalander

Alkim, Türkei.

Boading, China.
K.C. Huntsville, USA.
Toprak, Türkei.
Votoranim Jacarel, Brasilien.
Nan Ya Plastics, Taiwan.
3 M, Kanada.
Munksjö Fitchburg, USA.
Poligraphico, Italien.
Victorgo, China.
Dagang, China
Dow Chemical, Schweiz.
Pap. del Centro, Spanien.
Imperial, USA.
Inforsa, Chile.

Glättwerke

Kalamazoo, USA.
Modernkarton, Türkei.

Umbauten

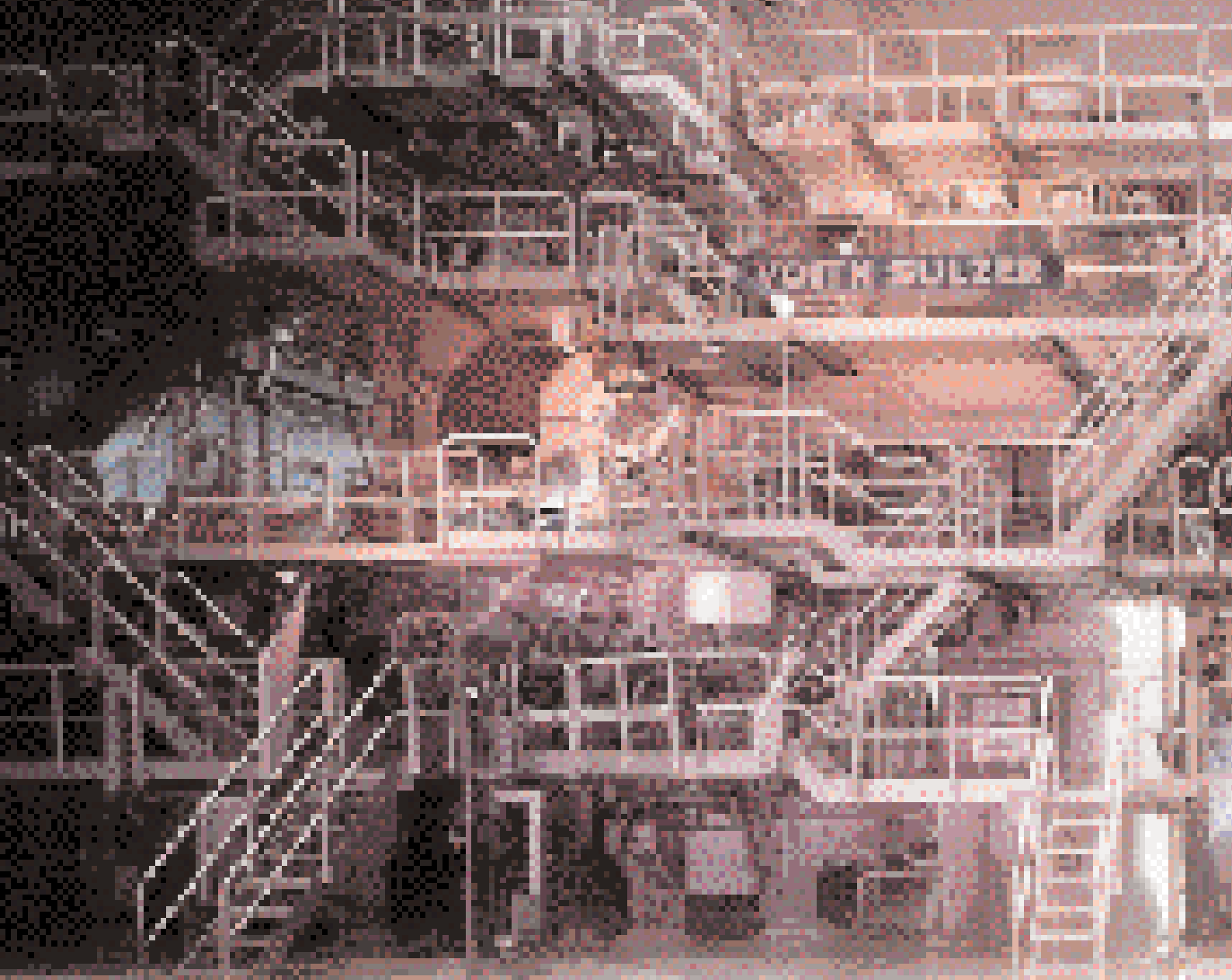
Millykoski, Finnland.
KNP Leykam, Belgien.

Twister

BPB Davidson, Großbritannien.
Pap. Peninsular, Spanien.
Koehler, Deutschland.
Holtzmann, Deutschland.
Madison, USA.
UPM Walki Wisa,
Großbritannien.

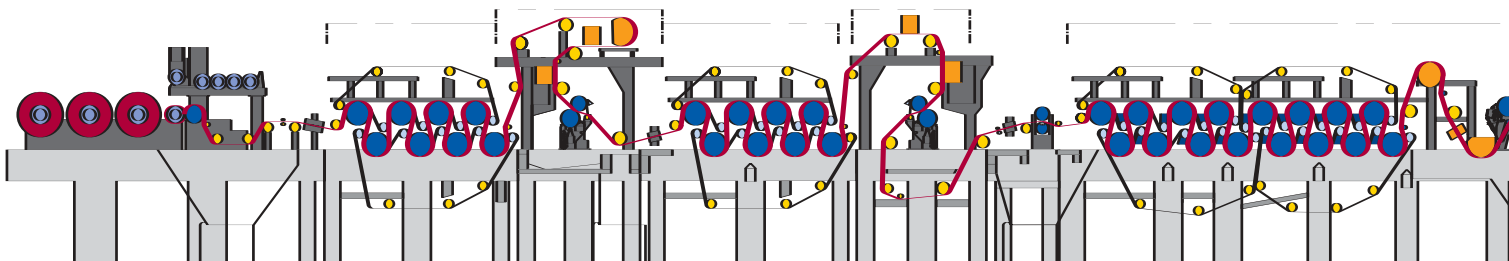
Roll Handling

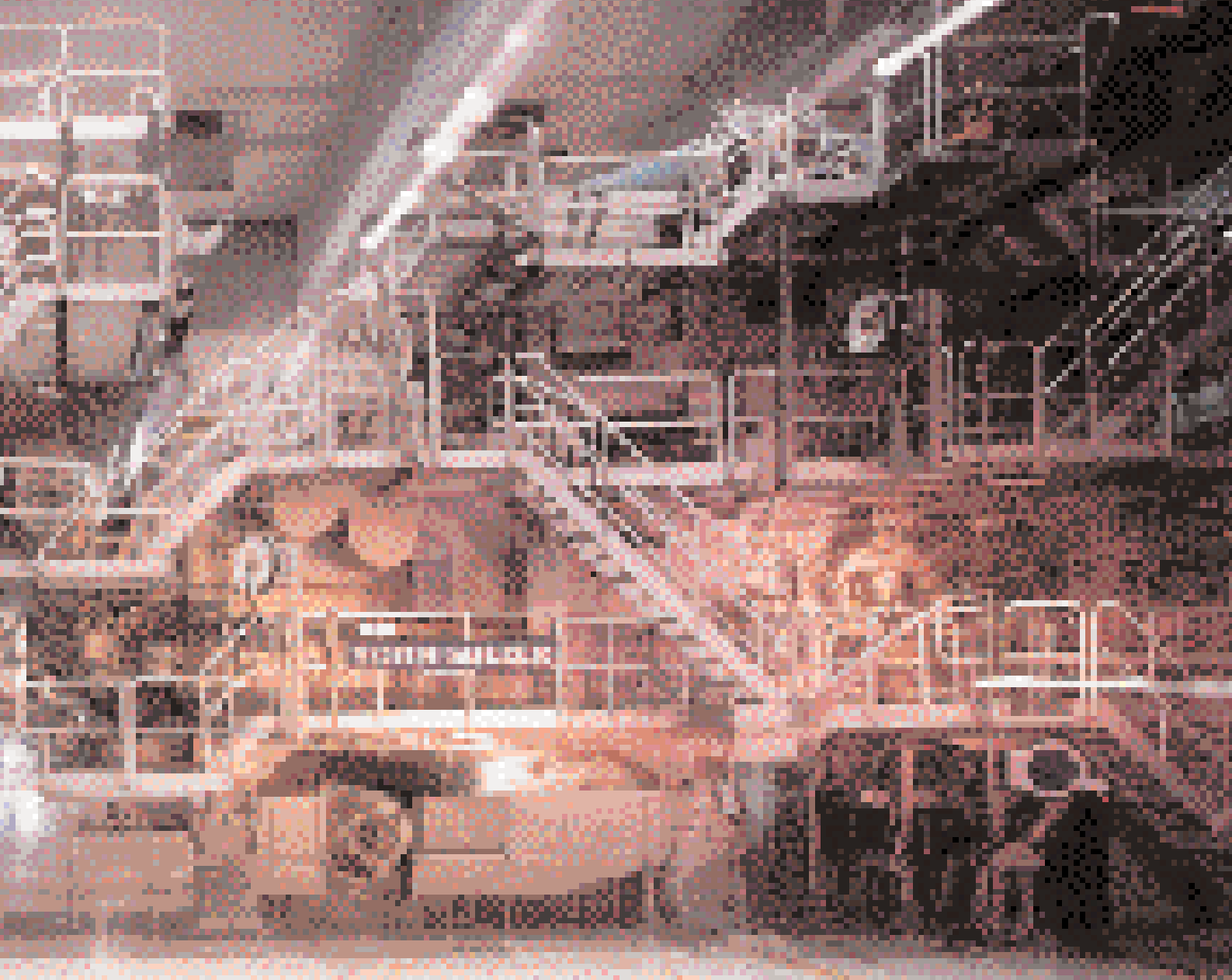
BPB Davidson, Großbritannien.
Burgo Ardenne, Belgien.
MNI, Malaysia.
Biologmatik f. Biberist,
Schweiz.
Holtzmann, Deutschland.



TRIPLE STAR

Bilderbuchstart in Gratkorn, Österreich





Am 12. Oktober 1997, 2 Wochen vordem geplanten Termin, nahm KNP-LEYKAM in Gratkorn, Österreich, die größte und modernste Produktionsanlage der Welt für holzfrei gestrichene Papiere in Betrieb. Voith Sulzer Papiertechnik war mit Papiermaschine, Streichmaschine und Glättetechnik Hauptlieferant der Anlage.

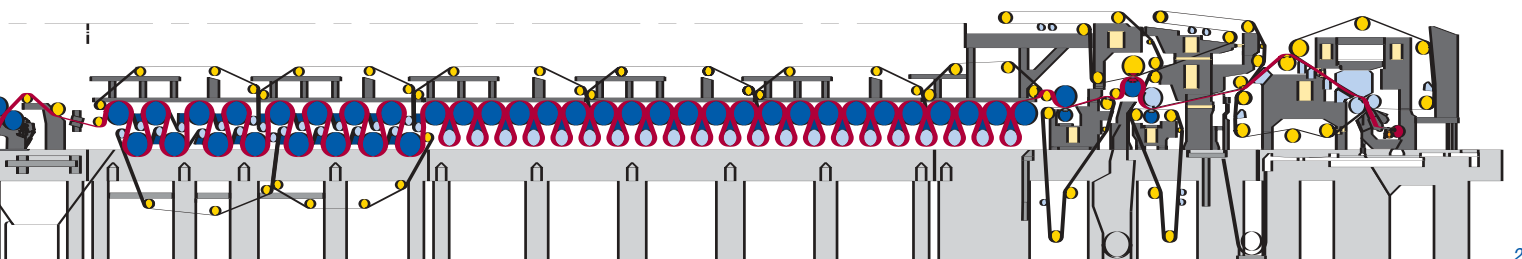
„Bedingt durch die gute Ausbildung der Mitarbeiter und die hervorragende Zu-

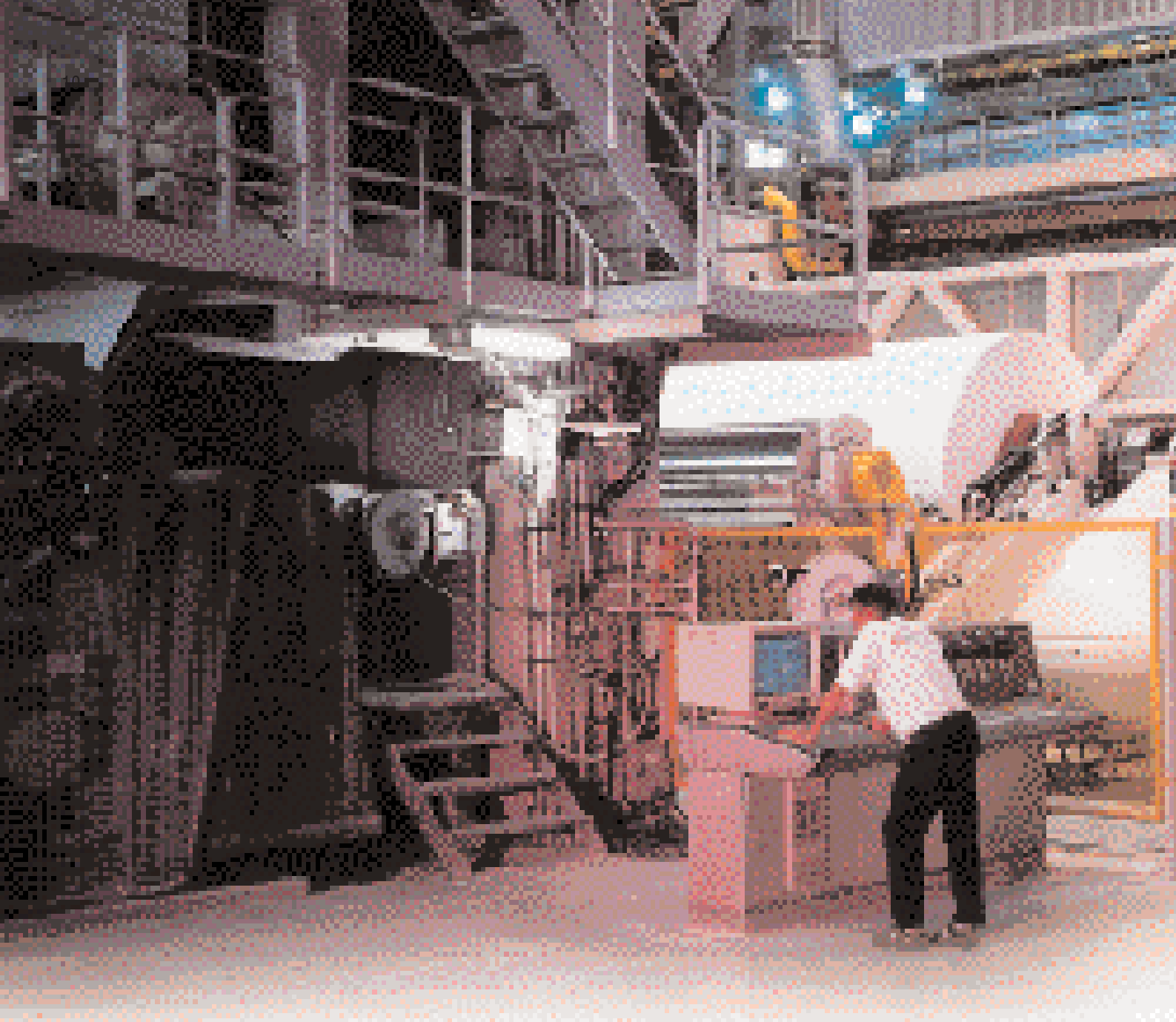
sammenarbeit mit den Lieferanten war der Start-up wirklich problemlos und erfolgte innerhalb sehr kurzer Zeit. 6 Wochen nach dem Anlauf fahren wir die Papiermaschine schon über längere Zeiträume mit einer Geschwindigkeit von 1100 m/min,“ berichtete Manfred Tiefengruber, Produktionsleiter der Anlage.

In der Tat erfüllte die PM 11, die für eine Geschwindigkeit von 1500 m/min ausgelegt ist, kurz nach dem Start-up bereits

alle Qualitätskriterien, wie Formation, Gleichseitigkeit in bezug auf Asche, Feinstoffverteilung und Glätte sowie Reißlängenverhältnis.

Das technologische Konzept der Papiermaschine wurde in enger Zusammenarbeit mit KNP LEYKAM und allen Lieferanten erarbeitet und durch Versuchsserien abgesichert. Das Resultat dieser Teamarbeit ist eine Papiermaschine zur Herstellung von 470.000 Jato hochwertigem





gestrichenen Papier mit einer ganzen Reihe von technischen Innovationen:

Die neueste Ausführung des *ModuleJet-Stoffauflaufes* gewährleistet ein ausgezeichnetes Flächengewichtsquerprofil, das unabhängig vom Faserorientierungsprofil geregelt werden kann. Mit dem *DuoFormer CFD* können alle Anforderungen an ein Streichroh papier in bezug auf Asche- und Feinstoffverteilung exzellent erfüllt werden. Außerdem werden durch diesen Gapformer in einem sehr großen Geschwindigkeitsbereich höchste Ansprüche in bezug auf die Formation erfüllt. Des Weiteren verfügt die Maschine über die im Bereich der holzfreien Papiere führende Technik der *NipcoFlex-*

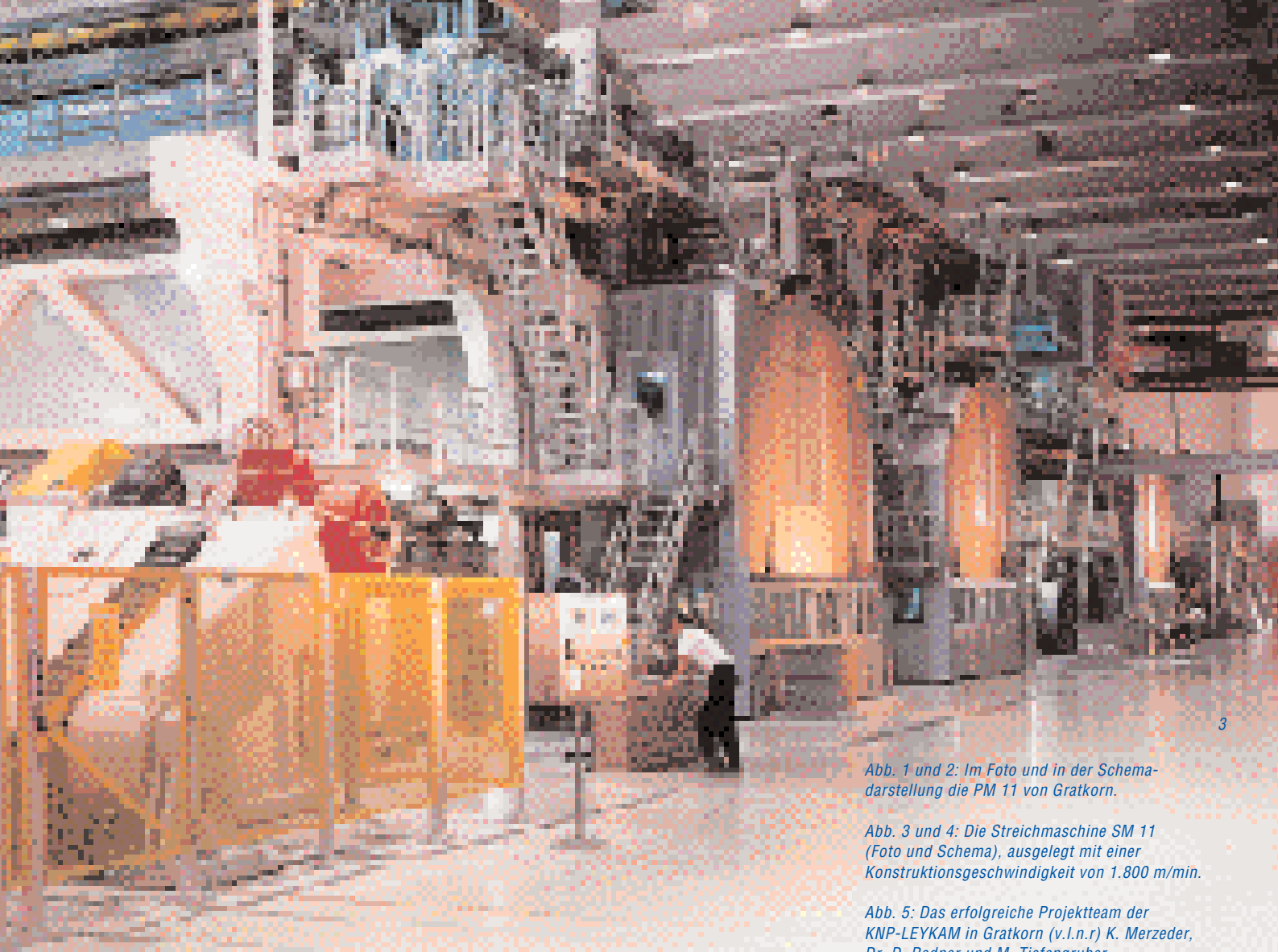
Presse. Diese gewährleistet hohe Trockengehalte bei hohen Papiervolumina. Eine Kombination aus einreihigen und zweireihigen Trockengruppen ermöglicht eine gute Runnability bei sehr effizienter Trocknung. Der *Speedsizer* zur Aufbringung von Stärke sowie zwei *Speedcoater* sind weitere wichtige Bestandteile der Voith Sulzer Papiermaschine.

Eine richtungweisende Weltneuheit ist der Einsatz des Aufrollkonzeptes *Sirius*, dessen Hauptmerkmal eine bewegliche Senso-Anpreßwalze für direkt kontrollierbare Nipbedingungen ist (siehe auch Bericht auf Seite 44). Mit diesem Konzept ist es möglich, die größten und schwersten Tamboure der Welt, mit einem

Durchmesser von 3,6 m und einem Gewicht von 120 t, einwandfrei zu wickeln.

Die Streichmaschine – konstruiert für eine Geschwindigkeit von 1800 m/min, ist mit 4 *JetFlow F* Freistrahlauftragsystemen ausgestattet. Eine Querprofilregelung sorgt bei allen 4 Coatern für hervorragende Strichquerprofile. Ebenso wie an der Papiermaschine wird auch an der Streichmaschine mit dem *Sirius*-Konzept gewickelt. Das Wickelerggebnis ist trotz der hohen Glätte und niedriger Porosität des dreifach gestrichenen Papiers ganz ausgezeichnet.

Mit der Installation von zwei *Janus-Kalandern* wird der Weg, beste und neue-

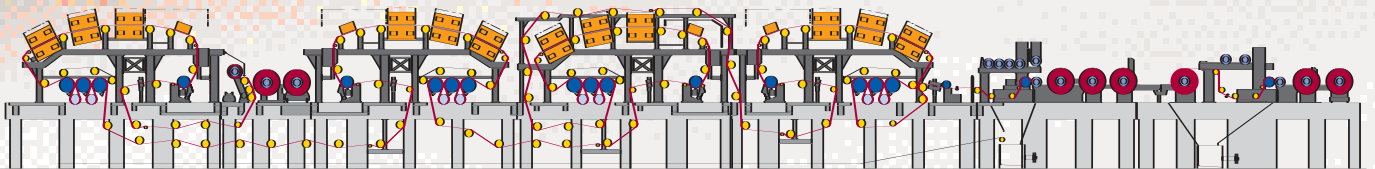


3

Abb. 1 und 2: Im Foto und in der Schemadarstellung die PM 11 von Gratkorn.

Abb. 3 und 4: Die Streichmaschine SM 11 (Foto und Schema), ausgelegt mit einer Konstruktionsgeschwindigkeit von 1.800 m/min.

Abb. 5: Das erfolgreiche Projektteam der KNP-LEYKAM in Gratkorn (v.l.n.r.) K. Merzeder, Dr. D. Radner und M. Tiefengruber.



4

ste Technologie einzusetzen, konsequent weiterverfolgt. Durch höhere Oberflächentemperaturen der Stahlwalzen und den Einsatz von Polymerebezügen kann bei niedrigen Linienkräften eine sehr geschlossene Papieroberfläche bei hohem Glanzniveau erreicht werden.

Mit allen technischen und technologischen Errungenschaften ist *****Triple Star***** insgesamt ein Projekt der Superlative. Ein wahrer Quantensprung und ein neuer Stern am Himmel der Papierindustrie!

*Die Autorin:
Marion Nager, Corporate Marketing VSPT, nach einem Gespräch mit Produktionsleiter Manfred Tiefengruber, KNP-LEYKAM, in Gratkorn.*



5



*Die Autorin:
Marion Nager,
Corporate Marketing*

VOITH SULZER
PAPER TECHNOLOGY



2.000 Meter pro Minute beidseitig „brillant“ gestrichen auf der modernsten Versuchsstreichmaschine der Welt

„Brilliant Coating“ – unter diesem Motto wurde im Sommer 1997 die neue Versuchsstreichmaschine der Voith Sulzer Papiertechnik eingeweiht. Zu diesem Anlaß lud die Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH Coating-Spezialisten aus der ganzen Welt auf die Schwäbische Alb. Das Interesse war groß – rund 200 Fachleute aus Europa, Asien, Südafrika und den USA trafen sich am 4. und 5. Juni 1997 in Heidenheim.

Den fulminanten Auftakt der Tagung bildete ein abendliches „Get-together“ mit einer waschechten Sambatruppe vom Produktionsstandort Brasilien und einem farbenprächtigen Feuerwerk – ein Abend, an dem bereits zahlreiche Gespräche unter Fachleuten und manch freudiges Wiedersehen stattfanden. Am folgenden Tag wurden sechs Fachreferate zum Thema „Brilliant Coating-Streichtechnik heute und morgen“ gehalten. Anschlie-

ßend wurde die neue Versuchsstreichmaschine mit einer gelungenen Weltpremiere eingeweiht: Zum ersten Mal wurde auf einer Pilotstreichmaschine LWC-Papier beidseitig in einem Durchgang gestrichen – und dies bei einer Geschwindigkeit von 2000 m/min!

Die „Brilliant Coating“-Veranstaltung wurde vom Vorsitzenden der Geschäftsführung der Voith Sulzer Papiermaschi-



*Dr. Hans-Peter Sollinger,
Vorsitzender der Geschäftsführung der Voith
Sulzer Papiermaschinen GmbH, Heidenheim,
begrüßte die Gäste.*

nen GmbH in Heidenheim, Dr. Hans-Peter Sollinger, eröffnet. In seiner Ansprache wies er auf die wichtige Rolle der Streichtechnologie hin, die nicht nur für neue Maschinen von Bedeutung ist, sondern auch für ältere Maschinen, die sich insbesondere durch gezieltes „Streichtechnik-Upgrading“ zukünftig im starken internationalen Wettbewerb behaupten werden. Die Voith Sulzer Papiertechnik entwickelt auf diesem Gebiet stets innovative Lösungen.

Zu diesem Zweck verfügt die Voith Sulzer Papiertechnik auch über mehrere Versuchseinrichtungen, unter anderem eine High-Tech-Versuchsstreichmaschine, die für Kundenversuche zur Verfügung steht. Im vergangenen Jahr wurde diese Versuchs-Streichmaschine zum wiederholten Male aufgerüstet, wodurch noch bessere Versuchsbedingungen für die Papierindustrie geschaffen worden sind.

Die vorhandene Versuchsmaschine Nr. 1 wurde somit um eine Versuchsmaschine Nr. 2 erweitert. Diese neue Maschine kann einzeln bis zu einer Geschwindigkeit von 2500 m/min betrieben werden (Abb. 1).

Im Verbund beider Maschinen verfügt die Voith Sulzer Papiertechnik damit nun über eine heute weltweit einmalige Konstellation: Die Maschine ermöglicht es, die Papierbahn in einem Durchgang bei bis zu 2000 m/min beidseitig zu streichen. Bei der Durchführung von Versuchen bringt dies eine enorme Zeitersparnis und wesentlich praxisnähere Strichqualitäten mit sich.

Nachfolgend das Vortragsprogramm „Streichtechnik heute und morgen“.

Weltmarktanalyse für gestrichene Papiere und das „Center of Competence Streichtechnik“ bei Voith Sulzer Papiertechnik

Der für die Produktlinie Streichtechnik verantwortliche *Dr. Rüdiger Kurtz* präsentierte zu Anfang des Vortragsprogramms eine „Weltmarktanalyse für gestrichene Papiere“ und stellte den am Tagungsort Heidenheim angesiedelten Bereich Streichen vor. Er betonte, daß es selbstverständlich weltweit an allen Voith Sulzer Standorten Ansprechpartner und Streichtechnik-Spezialisten für die Papierindustrie gibt – z.B. in Appleton (USA), Heidenheim (Deutschland), Sankt Pölten (Österreich) oder in São Paulo (Brasilien).

Marktanalyse für gestrichene Papiere und die Voith Sulzer Streichtechnik

„Der Weltmarkt der gestrichenen Papiere befindet sich heute mit vergleichsweise hohen Wachstumsraten und gleichzeitig geforderter hoher Wertschöpfung unter einem enormem Konkurrenzdruck (Abbildung 2). Der Marktbedarf steht dabei jedoch nicht immer im richtigen Verhältnis zur bereitgestellten Kapazität und zur realen Produktion (Abb. 3). Zusätzlich ist er verbrauchsgütertypischen Zyklen von Veränderungen und Preisverfällen unterlegen (Abb. 4).

Am Markt selbst konzentrieren sich große amerikanische, skandinavische und auch asiatische Konzerne und wetteifern mit papiertechnologischen und technischen Entwicklungsschritten um den Vorrang. Größe und Geschwindigkeit der Maschinen haben sich folglich dramatisch gesteigert (Abbildung 5), und mit den hohen Produktionsraten steigt auch der

Ein Augen- und Ohrenschaus, nicht nur durch „brillante“ Referate und die aufgezeigte innovative Technik. – Zum Auftakt der Veranstaltung glänzte ein Samba-Ensemble, sozusagen als Gruß und Brückenschlag von und zum brasilianischen VSPT-Standort und der internationalen Unternehmenspräsenz.

Kompetenter Erfahrungsaustausch am Abend am runden Tisch, exzellente Vorträge am anderen Morgen. Im Zeichen des immer schnelleren, technischen Wandels beweist sich der Wert von Informationen aus erster Hand.

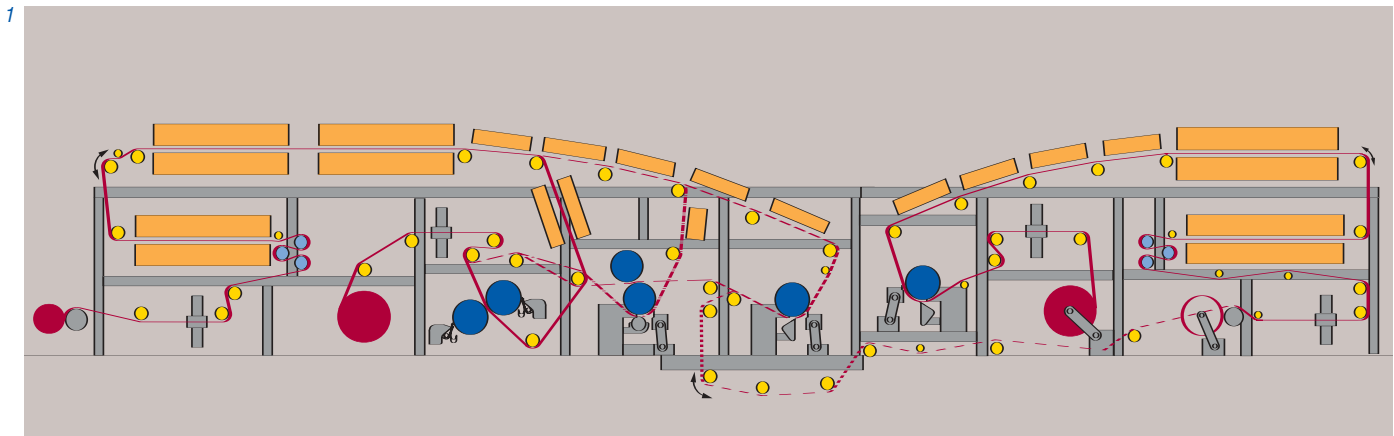


Abb. 1: Versuchsstreichmaschine
 4 Streichaggregate
 Max. Geschwindigkeit 2500 m/min
 Automatische Zugspannungskontrolle
 Rollendurchmesser 1000 mm
 Papierbreite 800 mm
 Maximaler Tambourdurchmesser 1500 mm
 Hülsegröße 3" und 6"

Verbrauch an Streichpigmenten und chemischen Hilfsstoffen weltweit immer mehr an (Abb. 6). Durch die Umstellung der Papierherstellung auf Neutralfahrweise und Nutzung neuer Streichverfahren hat beispielsweise der Verbrauch an Kalziumkarbonat in den letzten Jahren überproportional zugenommen und neue Möglichkeiten zur Erzielung hoher Strichqualität aufgezeigt.

Die Analysen zeigen deutlich eine positive Entwicklung des Papiermarktes über das Jahr 2000 hinaus. Die Bedarfs- und

Wachstumszahlen stimmen nicht nur für die neuen asiatischen und osteuropäischen Wirtschaftsräume optimistisch, sondern auch für die klassischen papierproduzierenden Regionen Westeuropa und Nordamerika. Die Ansprüche an die Papierqualität aber sind gewaltig gestiegen und erfordern neue Technologien. Dies bedeutet, daß wir uns dem Thema „upgrading“ in besonderem Maße widmen müssen, also neben neuen Maschinen auch umbaugerechte moderne Technik zur Erfüllung dieser hohen Qualitätsansprüche bereitstellen müssen.

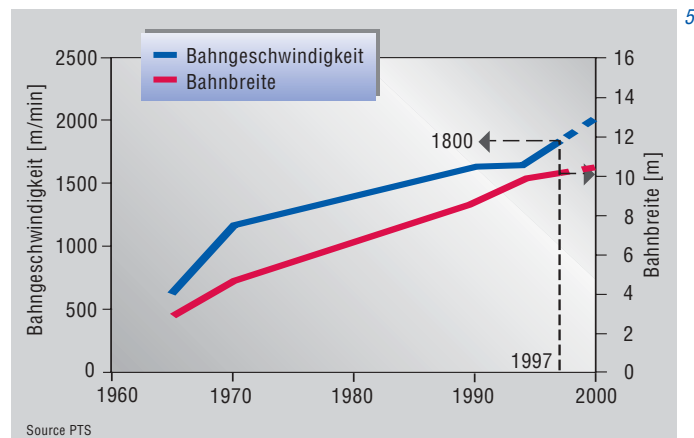
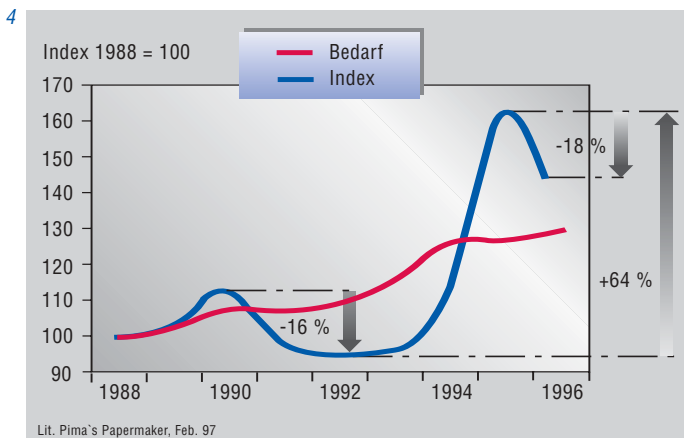
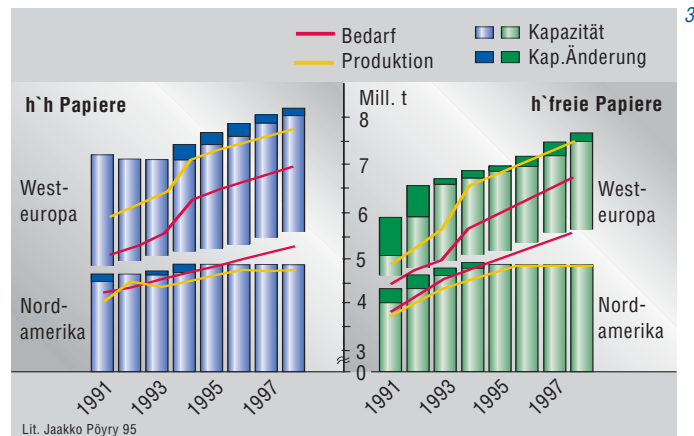
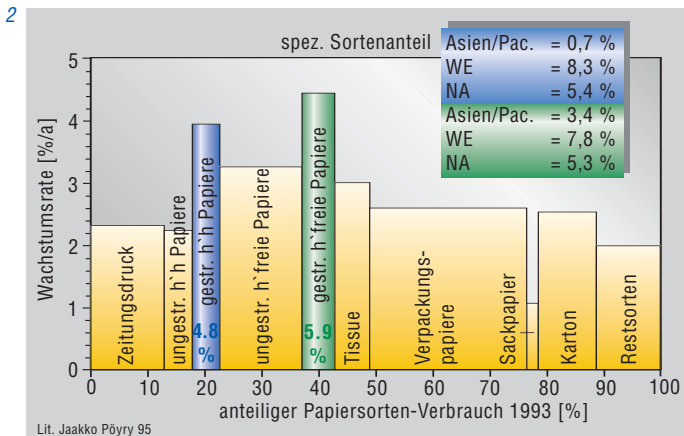
Der Marktanteil der Voith Sulzer Streichtechnik als Maschinenlieferant liegt bei den gestrichenen Papieren im Schnitt über die vergangenen 8 Jahre bei etwa 19% (Abb. 7). Diesen Anteil will die Voith Sulzer Papiertechnik mit innovativen Produkten weiter ausbauen. Bei gestrichenen Kartonsorten werden wir mit neuen Streichkonzepten neue Wege gehen und die Nachteile und Grenzen konventioneller Verfahren, wie z.B. den Luftmesserstrich, vergessen lassen. Der Umbauftrag der Kartonstreichmaschine in Frövifors (Assi Domän) nach dem neuen Konzept bekräf-

Abb. 2: Jährliche Wachstumsraten von Papier weltweit 1993-2010.

Abb. 3: Marktzahlen für gestrichene Papiersorten 1991-1998.

Abb. 4: Inflationsbereinigte Kosten/t Papier (Index) Schreib-/Druckpapier Bedarf weltweit.

Abb. 5: Trends für Streichmaschinen (Off-line).



tigt diesen Weg. Nur mit technologisch ausgereifter Technik und Blick in die Zukunft ist es möglich, Papier- und Streichmaschinen zu bauen, wie z.B. die neue KNP-Leykam-Anlage mit einer Jahreskapazität von 470 000 t dreifach gestrichener holzfreier Papiere höchster Qualität – bei 9 m Breite und 1400 m/min Arbeitsgeschwindigkeit. Beide in dieser Maschine integrierten Streichverfahren – Filmstrich und Freistrahl/Bladestrich – basieren auf langjähriger Entwicklung im Hause Voith Sulzer. Unser großer Vorteil liegt in der Nutzung des Ganzheitskonzept-

tes der Papierherstellung in unserem Hause – vom Rohstoff über Stoffaufbereitung und Papiermaschine bis hin zum Veredeln im Streichprozeß mit dem nachfolgenden Finishing. Ganz deutlich überzeugt dies bei On-line-Maschinenkonzepten.

Die Voith Sulzer Papiertechnik investiert jedes Jahr einen beträchtlichen Prozentsatz in Forschung und Entwicklung. Die neue Versuchs-Streichmaschine (Abbildung 1) ist ein fruchtbares Ergebnis dieses Engagements. Sie steht ab sofort

für Sie bereit. Nutzen Sie sie für Ihre Versuche, und profitieren Sie damit von unserer „Brilliant Coating“-Technologie.“

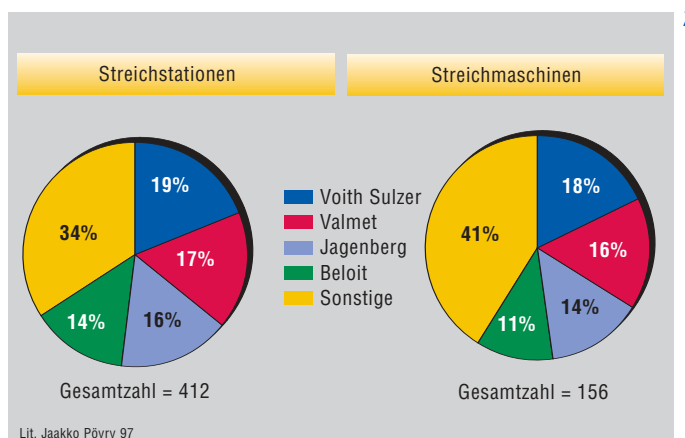
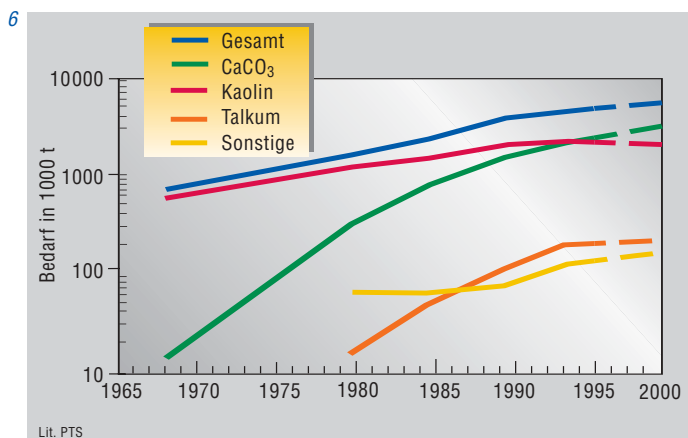
Produktionserfahrungen mit dem JetFlow F*

Bernhard Kohl (Leiter Technischer Vertrieb und Projektierung) referierte über die Produktionserfahrungen mit dem JetFlow F, der Anfang der 90er Jahre von Voith Sulzer Papiertechnik als weltweit erstes Freistrahlauftragswerk auf den Markt gebracht wurde. Seitdem hat sich

Abb. 6: Verbrauch von Streichpigmenten in Westeuropa.

Abb. 7: Marktaufteilung bei gestrichenen Papieren 1988-1995.

*Ausführliche Versionen dieser Vorträge sind auf Anfrage bei uns erhältlich.



der JetFlow F für nahezu alle Papiersorten und für Maschinengeschwindigkeiten von 150 bis 2000 m/min geeignet erwiesen.

Im Juni 1997 waren bereits 14 JetFlow F in On-line und Off-line-Streichmaschinen in Produktion. Die Betriebserfahrungen zeigen, daß sich in allen Einsatzfällen deutliche Vorteile für die Papierfabriken ergeben:

- Produktionssteigerungen von durchschnittlich 6%, da keine Qualitätsdefekte bei höheren Geschwindigkeiten auftreten.
- Die Zahl der Abrisse verringert sich.
- Die Rüstzeit verkürzt sich.
- Der Feststoffgehalt der Streichfarbe kann erhöht werden, der Co-Binder wird reduziert.
- Qualitätssteigerungen durch ein besseres Strichbild bei hoher Geschwindigkeit.
- Strichfehler (Steifigkeit) werden vermieden.
- Weniger Farbeindickung am Coater.
- Geringere Antriebsleistung ist notwendig.

Amortisationszeiten zwischen 10 Monaten und 1,8 Jahren (je nach Anwendung) unterstreichen die Wirtschaftlichkeit des Aggregats.

Speedcoater – Qualität und Wirtschaftlichkeit*

Harald Heß (Technologie Streichtechnik) stellte den Voith Sulzer Speedcoater vor.

Der Einsatzbereich dieses Filmstreichverfahrens reicht von der Stärkeapplikation über Pigmentieren bis hin zum Farbauftrag – mit Auftragsgewichten bis zu 15 g/m² je Seite und hohen Feststoffgehalten. Dabei ist der Speedcoater für einen breiten Sortenbereich, sowohl für holzhaltige und holzfreie grafische Papiere als auch für Spezialpapiere und Karton geeignet.

Seine Vorteile:

- Sehr gleichmäßige Druckbildwiedergabe als Folge des Konturstricheffekts.
- Geringe Papierbeanspruchung.
- Problemlose On-line-Installation.

- Deutlich geringere Investitions-, Betriebs- und Personalkosten als bei Off-line-Maschinen.
- Deutliche Rohstoffeinsparungen.

Durch die erhebliche Reduktion der laufenden Kosten amortisiert sich der Speedcoater nach sehr kurzer Zeit.

Entwicklungen und Trends in der Streichtechnik

Dr. Michael Trefz (Projektleiter Forschung und Entwicklung Streichtechnik) erläuterte Ziele und Trends in der Streichtechnik: breitere Anlagen, höhere Produktionsgeschwindigkeiten, Steigerung der Strichgewichte, Erhöhung des Feststoffgehalts und natürlich On-line-Produktionsanlagen. All dies sind Entwicklungen, die selbstverständlich nicht auf Kosten der Qualität gehen dürfen. Es sind also intelligente Konzepte gefordert, die es in neue Verfahren umzusetzen gilt.

Beim Klingenstreichen werden heutzutage die höchsten Strichgewichte und Geschwindigkeiten erreicht. Deshalb wird

Abb. 8: Die Referenten der Fachvorträge.



hier zunächst die magische Marke von 2500 m/min angestrebt. Das hinsichtlich der Kosten und Produktivität sehr attraktive, wegen der bekannten Schwierigkeiten mit dem Filmsplitting in Strichauftrag und Geschwindigkeit aber noch unterlegene Filmstreichen wird ebenfalls konsequent weiterentwickelt, um diese Grenzen zu überwinden und höhere Strichgewichte bei höheren Geschwindigkeiten möglich zu machen.

Die Entwicklung in Richtung On-line-Technologie wird von Voith Sulzer Papiertechnik ebenfalls durch zahlreiche Forschungsarbeiten, unter anderem der Entwicklung einer neuen Speedsizer-Generation, vorangebracht.

Zukunft des visuellen Publizierens und die Anforderungen an das Papier

Der Gastredner der „Brilliant Coating“-Tagung, *Armin Weichmann* (MAN Roland Druckmaschinen AG), gewährte einen Einblick in die Zukunft der Drucktechnik und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Papierindustrie.

Die Entwicklung beim Tiefdruck: höhere Produktivität durch breitere Bahnen, kostengünstigere Umstellung der Druckformen und schnelleres Umrüsten, aber keine wesentlich neuen Ansprüche an das Papier. Vom Offsetpapier werden dagegen Optimierungen vor allem in bezug auf Reißfestigkeit und Passerhaltigkeit erwartet. Demgegenüber wird beim wasserlosen Offsetverfahren neben einer Optimierung der Druckfarben eine besonders gute Rupffestigkeit gefordert. Im Bereich der Elektrophotographie werden die Anforderungen an das Papier hinsichtlich optimierter Oberfläche mit kontrollierter Porosität und Leitfähigkeit steigen, und eine spezielle Oberfläche für den indirekten Druck mit Flüssigtonern nötig werden. Vom Inkjet-Druck-Papier wird vor allem ein definiertes Wegschlagverhalten und eine noch bessere Anpassung an die Inkjet-Farben erwartet.

Die Zukunft stellt also vielfältige Herausforderungen, die es in engster Zusammenarbeit aller beteiligten Partner – Drucker, Papierhersteller und Anlagenbauer – zu bewältigen gilt.

Die neue „Brilliant Coating“-Versuchs-Streichmaschine für 2500 m/min

Vor dem Hintergrund dieser Informationen legte *Ingo Gottwald* die Einzelheiten des Ausbaus der Voith Sulzer Streichmaschine dar. Anordnung und Kombinationsmöglichkeiten der einzelnen Aggregate machen diese Versuchsanlage universell einsetzbar.

Nach dem Mittagessen, das direkt neben der Versuchspapiermaschine der Voith Sulzer Papiertechnik stattfand, wurde dann das eben noch theoretisch Vorgetragene den Zuschauern praktisch präsentiert: Zum ersten Mal weltweit wurde eine Pilotstreichmaschine angefahren, um in einem Arbeitsgang bei einer Geschwindigkeit von 2000 m/min beide Papierseiten zu streichen.

Bei dem verwendeten Testpapier handelte es sich um LWC Rohpapier von 36 g/m², und der Auftrag betrug 10 g/m² pro Seite bei einem Feststoffgehalt von 64,6 %. Die Weltpremiere gelang – und das Fachpublikum zeigte sich sichtlich beeindruckt von der Präsentation.

10.500 mm Siebbreite – zwei der weltgrößten Papiermaschinen für China

Mit rund 1,2 Milliarden Einwohnern umfaßt China heute knapp ein Viertel der Weltbevölkerung. Das gewaltige Land, dessen Kultur die Erfindung unseres Papiers hervorbrachte, ist heute sichtlich erfolgreich um den Ausbau seiner Gesamtwirtschaft und Infrastruktur bemüht. Dazu gehört Papier – sei es als Informations- und Kommunikationsträger im Land selbst oder als Exportartikel für die benachbarten asiatischen Länder.

Im Vielvölkerstaat China mit seinen 56 anerkannten ethnischen Gruppen, Sprachen und Dialekten erscheinen mehr als 2000 nationale, regionale und städtische Tageszeitungen sowie etwa 8000 Wochen- und Monatsmagazine – nicht wenige davon in Millionenaufgabe, denn die Chinesen sind ein Volk von begeisterten Zeitungslesern.

Auf die Volksrepublik China entfällt heute bereits mehr als ein Drittel des gesamten asiatischen Papierverbrauchs. Experten gehen davon aus, daß der Bedarf an Papier und Karton in Asien generell wie in China speziell während der nächsten Jahre weiterhin ansteigen wird – beeindruckt von vorübergehenden Krisen und Konjunkturschwankungen in einigen Ländern. China selbst ist dank seiner

wirtschaftlich realistischen, vorsichtigen Expansionsstrategie davon weitgehend unberührt und investiert weiter in seine Zukunft. Unter anderem in eine leistungsstarke Papierindustrie.

Gegen starken Wettbewerb erhielt die Voith Sulzer Papiertechnik den Zuschlag der Asia Pulp & Paper Co. Ltd. zur Lieferung von zwei Papiermaschinen für Schreib- und Druckpapiere. Beide Anla-



gen werden im Raum Dagang in der Provinz Jiangsu errichtet. Sie werden mit ihrer Siebbreite von 10.500 mm, einer Betriebsgeschwindigkeit von 1500 m/min zu den größten Maschinen der Welt gehören. Ihre Inbetriebnahme ist für Anfang 1999 vorgesehen.

Ausschlaggebend für die Auftragserteilung war das innovative Gesamtkonzept mit seinen fortschrittlichen Systemkomponenten, das Voith Sulzer Papiertechnik zur Erfüllung der hohen Qualitätsansprüche, des gewünschten Produktions- und Gewichtsspektrums, nicht zuletzt aber für die Verfügbarkeit der Maschinen und ihre Zuverlässigkeit bietet.

Dazu gehören u.a.: ModuleJet-Stoffaufläufe speziell zur Verbesserung des Flächengewichtsprüfils, DuoFormer CFD mit flexiblen Entwässerungselementen, NipcoFlex-Pressen für höchstmöglichen Trockengehalt sowie Speedsizer und Softglättwerke für die richtige Oberflächenbehandlung. Darüber hinaus schließt der Lieferumfang das gesamte Equipment von der Wickel- und Rollenschneidtechnik bis zu den Hilfseinrichtungen, wie den Hauben, Dampf- und Kondensatsystemen, der Schmierung, dem Antrieb und der Elektrifizierung ein.

Der Name Voith hat in China einen guten Klang. Interessant, daß mit dem Auftrag an die Voith Sulzer Papiertechnik ein weiterer spektakulärer Liefervertrag für das Reich der Mitte einhergeht, an dem ein weiteres Unternehmen des Voith-Konzerns – die Voith Hydro – maßgeblich beteiligt ist. Nach jahrzehntelanger Vorbereitung, Planung und Untersuchung nimmt China ein Jahrhundertbauwerk in Angriff: die Hochwasserregulierung des Yangtze, verbunden mit seinem Ausbau für umweltverträgliche Energieversorgung. Das China Yangtze Three Gorges Projekt (unten links in Computer-Simulation) wird mit Abstand das größte Wasserkraftwerk der Welt sein und im Endausbau über eine Kapazität von 18.200 Megawatt verfügen.

Dieser Output entspricht etwa 22 der heute leistungsstärksten Kohlekraftwerke, die dabei jedoch Emissionen von 100 Millionen Tonnen CO₂ verursachen würden. China hat sich deshalb bewußt für den ökologisch sinnvolleren Weg der Wasserkraftnutzung entschieden, um den wachsenden Energiebedarf seiner Industrie zu decken. Die Voith Hydro ist mit der Lieferung von Turbinen am Bau des Wasserkraftwerkes beteiligt, dessen erster Maschinensatz 2003 anlaufen wird.

Mayr-Melnhof entscheidet sich beim ersten Schuhpressen-Projekt für Voith Sulzer-Technologie

Der europaweit größte Hersteller von Faltschachtelkarton auf Altpapierbasis, die österreichische börsennotierte Mayr-Melnhof AG, entschied sich knapp vor Jahresende 1997 für einen richtungsweisenden Umbau im Werk Frohnleiten.

Das Investitionsvorhaben betrifft den Naßteil der KM3, die bisher bereits eine der leistungsfähigsten Maschinen des Konzerns war. Ziele des Umbaus sind die Qualitätsverbesserung des erzeugten Kartons sowie eine Produktionssteigerung.

Mit der Entscheidung, die zweite Presse durch eine NipcoFlex-Presse zu ersetzen, betritt Mayr-Melnhof innovatives Neuland. Diese Technologie, die bereits bei grafischen Papiermaschinen erfolgreich zum Einsatz kommt, setzt sich somit auch für Kartonmaschinen durch. Die NipcoFlex-Presse ermöglicht eine Produktionssteigerung durch Anhebung des Trockengehaltes nach der Pressenpartie, wobei die Biegesteifigkeit des Kartons erhalten bleibt.

Die Blattbildung der Einlage, welche heute auf sieben Saugformern erfolgt, wird durch zwei Langsiebe (TopFormer F), eines davon mit Hybridformer (DuoFormer D), ersetzt. Die an Decken- und Rückensieb der KM 3 schon bewährten Stufen-diffusor-Stoffaufläufe kommen bei der neuen Blattbildung wieder zum Einsatz. Einer der neuen Stoffaufläufe ist mit Verdünnungswasser Querprofil Steuerung, ModuleJet SD, ausgerüstet, der andere mit einem Zentralverteiler. Die entsprechenden Um- bzw. Neubauten der Konstantteile sind ebenfalls Teil des Lieferumfangs der Voith Sulzer Papiertechnik. Durch diese wesentliche Umstellung der Blattbildung wird eine Verbesserung der Formation erreicht. Der Einsatz des DuoFormer D in der Einlage ermöglicht eine Steigerung der Glätte des Rohkartons.

Stoffaufbereitung Division: Dispergierung, Stickies und optische Sauberkeit



Die Autoren:
Almut Kriebel,
Wolfgang Mannes,
Volker Niggel,
Stoffaufbereitung
Division

Schmutzpunktreduzierung und Sticky-Dispergierung sind zwei klassische Aufgaben der Dispergierung. In bezug auf die Sauberkeit ist die Dispergierung nach wie vor unumstritten. Zur Bekämpfung der Sticky-Problematik wurde hingegen in den letzten Jahren vor allem die Sortierung weiterentwickelt, da eine reine Zerkleinerung der Stickies bei der zunehmenden Schließung von Wasser- und Stoffkreisläufen zu einer Anreicherung führt. Trotz der Erfolge bei der Stickysortierung wird aber die Dispergierung auch in Zukunft bei weißen Papieren und bei hochwertigen Verpackungspapieren unverzichtbar bleiben.

Dieser Artikel soll einen Überblick über den Einfluß von maschinenbaulichen Aspekten und Betriebsparametern auf die Sticky-Dispergierung und die Verbesse-

rung der optischen Eigenschaften geben. Unter Berücksichtigung der Aufgabenvielfalt der Dispergierung und der spezifischen Anforderungen des Endprodukts folgt daraus eine zusammenfassende Einsatzempfehlung für Scheiben-Disperger beziehungsweise Knet-Disperger. In einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werden abschließend verschiedene Dispergiersysteme verglichen.

Die beiden Maschinenkonzepte

Prinzipiell gibt es zwei Typen von Dispergiermaschinen, Scheiben-Disperger und Knet-Disperger. Sie unterscheiden sich hauptsächlich in Form und Umfangsgeschwindigkeit der Arbeitsorgane (Abb. 1 und 2).

Voith Sulzer ist der Maschinenlieferant, welcher auf die längste Erfahrung mit

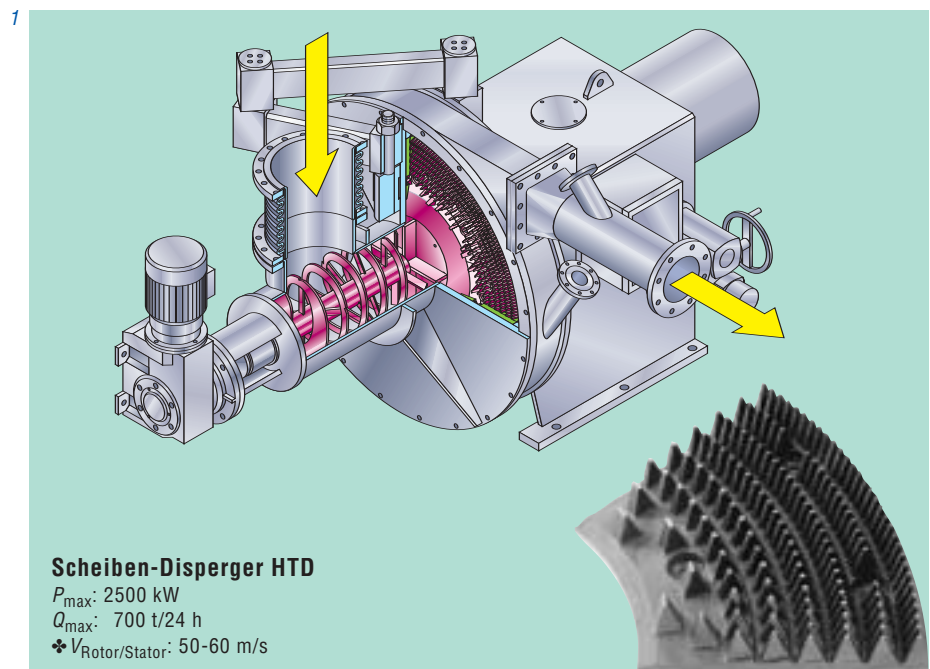
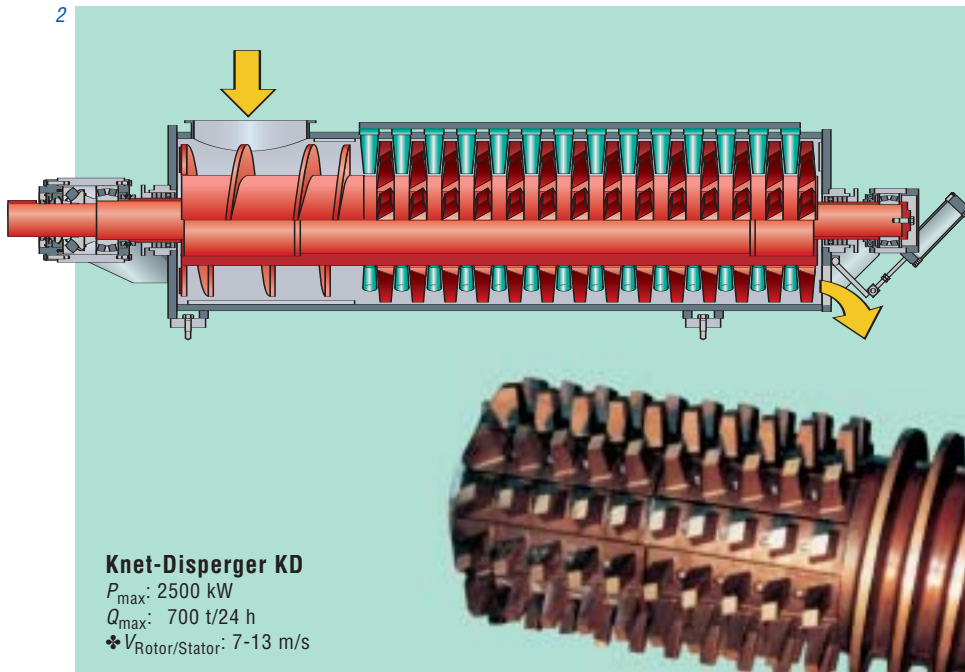


Abb. 1: Scheiben-Disperger HTD.

Abb. 2: Knet-Disperger KD.

Abb. 3: Aufgaben der Dispergierung – Zeitungsdruck.



beiden Maschinentypen zurückblicken kann. Mit beiden Maschinen ist ein Durchsatz von 30 bis 700 t/24 h in einem Strang möglich. Der Scheibendisperger ist darüber hinaus für Druckbetrieb bei Temperaturen bis 130°C konzipiert. Neben der Sticky- und Schmutzpunkt-reduzierung erfüllen beide Maschinen weitere wesentliche Aufgaben der Stoffaufbereitung. Diese werden in Abb. 3 anhand eines Systems zur Aufbereitung von Zeitungsdruck verdeutlicht.

Sticky-Dispergierung

Die Schließung der Stoff- und Wasserkreisläufe führt unweigerlich zu einer Aufkonzentration von Stickies, wenn diese nicht aus dem System entfernt werden. Durch den Einsatz neuester Sortiertechnologie kann zumindest in braunen Systemen eine Sticky-Entfernung erreicht werden, die für einen problemlosen Lauf der Kartonmaschine ausreichend ist. In diesem Fall kann auf eine Sticky-Dispergierung verzichtet werden.

Bei hochwertigen Verpackungspapieren halten wir jedoch eine Sticky-Dispergierung auch weiterhin für sinnvoll, bei graphischen Sorten ist sie unverzichtbar. Nach einer Feinsortierung ist noch ein gewisses Größenspektrum an Stickies vorhanden, welches bei diesen Sorten störend wirkt und auch durch eine Flotation¹ oder Wäsche nur unzureichend abgeschieden wird. Eine Dispergierung bewirkt einen verbesserten Abscheidegrad der Stickies in der Nachflotation und erhöht die Runnability der Papiermaschine und die Qualität des Produktes. Dabei ist neben Betriebsparametern wie der spezifischen Dispergierarbeit, der

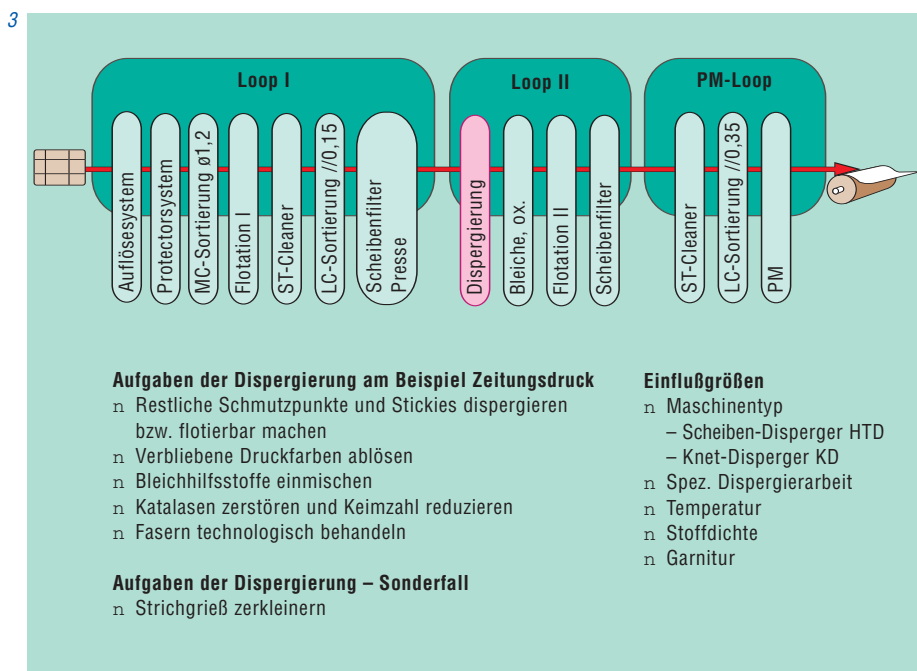


Abb. 4: Hochtemperatur-Dispergieranlage.



Temperatur oder der Stoffdichte vor allem die Wahl der richtigen Dispergiermaschine ausschlaggebend für eine effektive Sticky-Bekämpfung.

Einfluß des Maschinentyps

Erfahrungen vor allem aus Nordamerika zeigen, daß ein Knet-Disperger nicht so effizient Stickies dispergieren kann wie ein Scheiben-Disperger. Bestimmte Anlagen, welche für holzfreie Büroaltpapiere ausschließlich Knet-Disperger einsetzen, haben unabhängig von der jeweiligen Bauart der eingesetzten Knetter mit großen Sticky-Problemen zu kämpfen².

Einfluß der Betriebsparameter

Generell gilt, daß höhere Stoffdichte, Temperatur und spezifische Dispergierarbeit sich vorteilhaft auf die Sticky-Dispergierung auswirken. Dies gilt für

alle Altpapiersorten. Die spezifische Dispergierarbeit hat dabei einen besonders großen Einfluß auf die Sticky-Dispergierung. Zur effizienten Sticky-Dispergierung ist es sinnvoll, den Stoff mindestens bis zur Erweichungstemperatur der Stickies zu erwärmen. Die für Scheiben-Disperger üblichen Betriebstemperaturen von 70-95°C sind in der Regel für die in europäischen Altpapiersorten vorkommenden Kleber ausreichend.

Für besonders schwer dispergierbare Rohstoffe, z.B. AOCC, können hingegen auch Temperaturen >100°C sinnvoll sein. Da eine Hochtemperaturbehandlung jedoch auch zu Festigkeitsverlusten führt⁴, sollte hier auf jeden Fall ein Pilotversuch durchgeführt werden, anhand dessen man die Vor- und Nachteile für

einen bestimmten Rohstoff gegenüberstellen kann. Die in der Pilotanlage von Voith Sulzer zur Verfügung stehende neue Hochtemperatur-Dispergeranlage bietet hierfür ideale Voraussetzungen (Abb. 4).

Einfluß des Garniturtyps

Auch der Garniturtyp hat einen starken Einfluß auf die Sticky-Dispergierung. Voith Sulzer bietet bekanntlich seit einigen Jahren Gußgarnituren an Stelle der früher üblichen gefrästen Garnituren für ihre Scheiben-Disperger an. Gußgarnituren zeichnen sich bei gewohnt hoher Standzeit durch ein besonders günstiges Preis-/Leistungsverhältnis aus. Eine Auswertung alter und neuer Versuchsdaten zeigt, daß der gegossene Garniturtyp im Vergleich zur gefrästen Garnitur eine etwas geringere Streubreite der Sticky-Flächenreduzierung aufweist³. Im Mittel wurde auch das etwas bessere Ergebnis erzielt.

Optische Sauberkeit

Ein weiterer Aufgabenschwerpunkt der Dispergierung sind die optischen Eigenschaften. Zur Verbesserung der optischen Sauberkeit laufen in der Dispergierung mehrere Vorgänge ab:

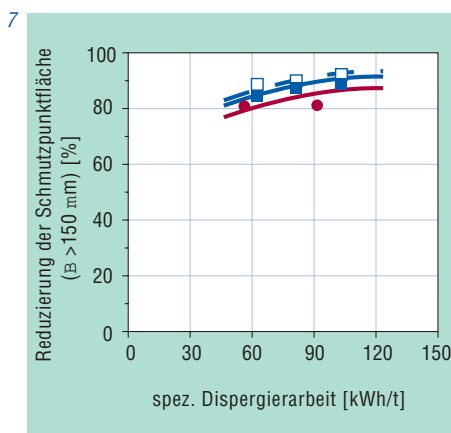
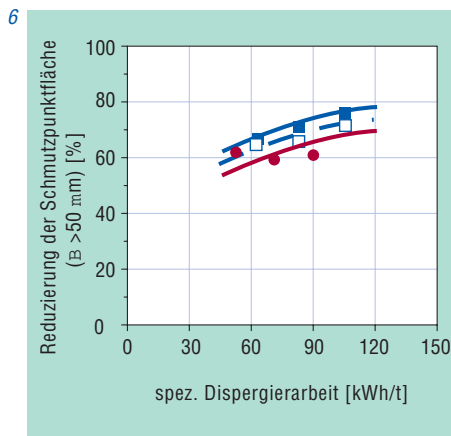
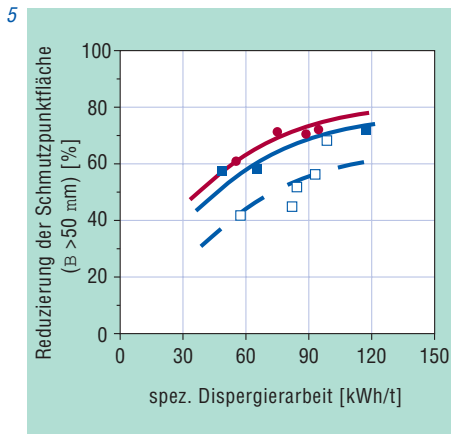
- Schmutzpunkte werden von den Fasern abgelöst und dadurch flotierbar gemacht.
- Die Flotierbarkeit bereits freier oder abgelöster Schmutzpunkte wird durch Veränderung des Größenspektrums verbessert.
- Schmutzpunkte werden unter die Sichtbarkeitsgrenze zerkleinert.
- Oft werden auch Bleichchemikalien (H₂O₂) eingemischt.

Abb. 5, 6, 7: Schmutzpunkte dispergieren:
Einfluß der spez. Dispergierarbeit.

- ◆ Scheiben-Disperger 90°C
- Knet-Disperger 90°C
- ★ Knet-Disperger 45°C.

Abb. 5: 50% Zeitungen, 50% Illustrierte mit
konventionellen Druckfarben nach Flotation 1.

Abb. 6, 7: Büroabfälle mit Laserdruck, jeweils
nach Flotation 1.



Den größten Einfluß auf die optische Sauberkeit haben die spezifische Dispergierarbeit, der Maschinentyp und bei einigen Rohstoffen die Temperatur. Der Garniturtyp und die Stoffdichte haben hier einen eher geringen Einfluß.

Einfluß des Maschinentyps und der spezifischen Dispergierarbeit

Wie in Abb. 5 bis 7 dargestellt, hängt die Wahl des Maschinentyps für optimale Schmutzpunktreduzierung vom Rohstoff ab. Bei konventionellen, ölbasierenden Druckfarben werden mit dem Scheiben-Disperger etwas bessere Ergebnisse erzielt als mit dem Knet-Disperger (Abb. 5).

Für Farbpartikel aus Non-Impact-Druckverfahren ergeben sich dagegen mit dem Knet-Disperger geringe Vorteile gegenüber dem Scheiben-Disperger bei Reduzierung der Gesamtschmutzpunktfäche (Abb. 6, 7). Des weiteren erkennt man in den Abbildungen gut, daß auch die Schmutzpunktreduzierung mit steigender spezifischer Dispergierarbeit zunimmt. Dies gilt prinzipiell für alle weißen Rohstoffe, nicht aber für braune Sorten. Bei braunen Sorten sind 40-50 kWh/t im allgemeinen sowohl mit dem Scheiben-Disperger als auch mit dem Knet-Disperger ausreichend.

Auch zum Einmischen von Bleichchemikalien sind beide Maschinentypen gleich gut geeignet, ein Einfluß der spezifischen Dispergierarbeit auf die Mischqualität ist nicht bekannt⁴.

Einfluß der Temperatur

Der Temperatureinfluß auf die Schmutzpunktreduzierung ist besonders deutlich am Knet-Disperger zu sehen, der im Bereich von

40 bis 95°C Einlauftemperatur betrieben werden kann. Aus Abb. 5 geht hervor, daß bei konventionellen Druckfarben die Heißfahrweise gegenüber dem Betrieb ohne Aufheizen deutliche Vorteile hat. Diese Betriebsweise hat auch Vorteile in bezug auf die Schmutzpunktablösung für eine Nachflotation.

Auch bei Non-Impact-Druckfarben ist die Heißfahrweise des Knet-Dispergers etwas effektiver, wenn eine Reduzierung aller sichtbaren Schmutzpunkte, d.h. aller Partikel mit Durchmesser > 50 µm (Abb. 6), betrachtet wird.

Bei der Schmutzpunkt-Flächenreduzierung von Partikeln > 150 µm (Abb. 7), was dem alten Tappi-Standard entspricht, werden hingegen mit dem kaltbetriebenen Knet-Disperger tendenziell die besten Ergebnisse erzielt. Dies erklärt, warum in Nordamerika, wo die Schmutzpunkt-Flächenreduzierung meist nach Tappi-Standard beurteilt wird, viele Knet-Disperger bei dieser Art von Rohstoff bei Prozeßtemperatur gefahren werden.

Technisch ist es auch möglich, nicht nur den Knet-Disperger, sondern auch den Scheiben-Disperger ohne Aufheizen zu betreiben. Im Gegensatz zum Knet-Disperger ist aber beim Scheiben-Disperger der Mahlgradanstieg bei niedriger Temperatur höher. Deshalb sollte der Scheiben-Disperger nur in Sonderfällen, z.B. bei einer HC-Mahlung, kalt betrieben werden.

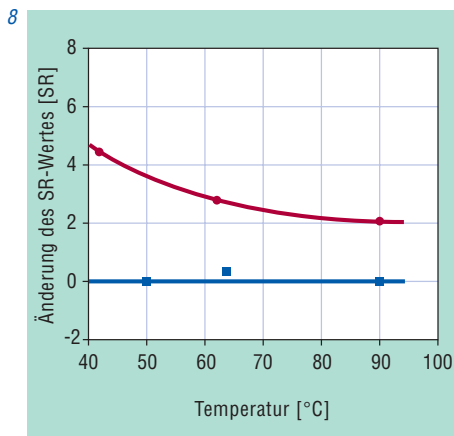
Dagegen verändert sich der SR-Wert beim Knet-Disperger nicht, unabhängig davon, bei welcher Temperatur diese Maschine betrieben wird (Abb. 8).

Abb. 8: Einfluß der Dispergiertemperatur auf den SR-Wert. Büroabfälle, $W_{\text{spez.}} = 80 \text{ kWh/t}$.

- ◆ Scheiben-Disperger
- Knet-Disperger

Abb. 9: Schmutzpunkte dispergieren. Einfluß der Temperatur. 20% Büroabfälle, 40% Zeitungen, 40% Illustrierte.

- Scheiben-Disperger, $W_{\text{spez.}} = 60 \text{ kWh/t}$.
- Reduzierung der Schmutzpunktfäche
 - ◆ Reißlänge
 - Reißlänge vor Dispergierung.



Temperaturen $> 100^\circ\text{C}$ werden meistens wegen bakteriologischer Sauberkeit gewählt^{5,6}. Mit steigender Temperatur nimmt auch die Schmutzpunkt-Flächenreduzierung geringfügig zu (Abb. 9). Abbildung 9 zeigt jedoch, daß mit steigender Temperatur die Reißlänge deutlich sinkt. Ein Pilotversuch kann Aufschluß darüber geben, wie sich die Festigkeiten eines bestimmten Rohstoffes bei höheren Temperaturen entwickeln.

Einsatzempfehlung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Aus den vorangehend beschriebenen Einflußfaktoren ergeben sich die in Abb. 10 wiedergegebenen Einsatzempfehlungen für die beiden Dispergiermaschinen. Prinzipiell empfehlen wir mindestens einen Scheiben-Disperger, wenn Sticky-Probleme zu erwarten sind. Der Knet-Disperger ist geeignet für Anlagen mit zwei Dispergierstufen, für den Betrieb bei niedrigeren Temperaturen und für Stoffe, die empfindlich auf Mahlgraderhöhung reagieren.

Neben den technologischen Entscheidungskriterien spielen wirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Auswahl der Dispergieranlage eine wesentliche Rolle. Die in Abb. 11 dargestellte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist als Entscheidungshilfe gedacht. Sie zeigt die Betriebskosten, dargestellt in DM/t dispergiertem Stoff, bei vier typischen Voith Sulzer-Dispergieranlagen. Betrachtet wird ein Abschreibungszeitraum von fünf Jahren:

- Anlage 1: Druck-Dispergeranlage mit Schneckenpresse und Scheiben-Disperger.

- Anlage 2: Druck-Dispergeranlage mit Doppelsiebpresse, Pfropfschnecke und Scheiben-Disperger.
- Anlage 3: wie Anlage 2, jedoch nur für max. 90°C , d.h. ohne Pfropfschnecke und ohne Druckheizschnecke.
- Anlage 4: Knet-Dispergeranlage mit Schneckenpresse ohne Heizschnecke, Aufheizung durch Dampfzugabe um maximal 30°C ist im Knet-Disperger möglich.

Wie die Übersicht zeigt, entfällt der größte Teil der Betriebskosten auf Dampf- und Stromkosten, die Abschreibungen machen nur einen relativ geringen Teil der Gesamtkosten aus. Dies gilt vor allem bei einer mit 130°C betriebenen Anlage.

Deshalb sollte eine Dispergeranlage nach Möglichkeit nicht über 90°C gefahren werden. Eine Mehrinvestition für eine Druck-Dispergeranlage macht sich jedoch schnell bezahlt, wenn ein problematischer Rohstoff, und sei es nur kurzzeitig, Temperaturen größer 100°C verlangt. Die Investitionskosten einer Anlage mit Schneckenpresse (Anlage 1) und einer mit Doppelsiebpresse (einschließlich Zerreiß-, Steig- und Pfropfschnecke) (Anlage 2) sind vergleichbar, deshalb sollte hier auf jeden Fall Technologie, Platzbedarf und die bevorzugte Betriebsweise über den Einsatz des geeigneten Entwässerungsaggregats entscheiden.

Die kalt betriebene Knet-Dispergeranlage ist mit geringen Abstrichen bei der Störstoffdispergierung die mit Abstand kostengünstigste Anlage. Sollten beispielsweise Qualitätsunterschiede im Rohstoff höhere Temperaturen verlangen, kann auch ohne Installation einer

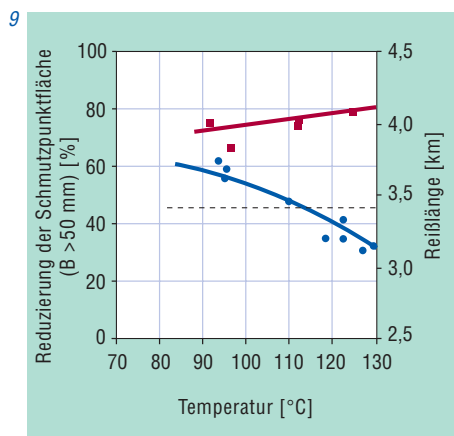




Abb. 10: Einsatzempfehlung für Dispergiermaschinen.

Abb. 11: Betriebskosten üblicher Dispergieranlagen.

- Abschreibungen
- Garnituren
- Strom 0,11 DM/kWh
- Dampf (90°C/130°C Stofftemperatur)
28 DM/t Dampf.

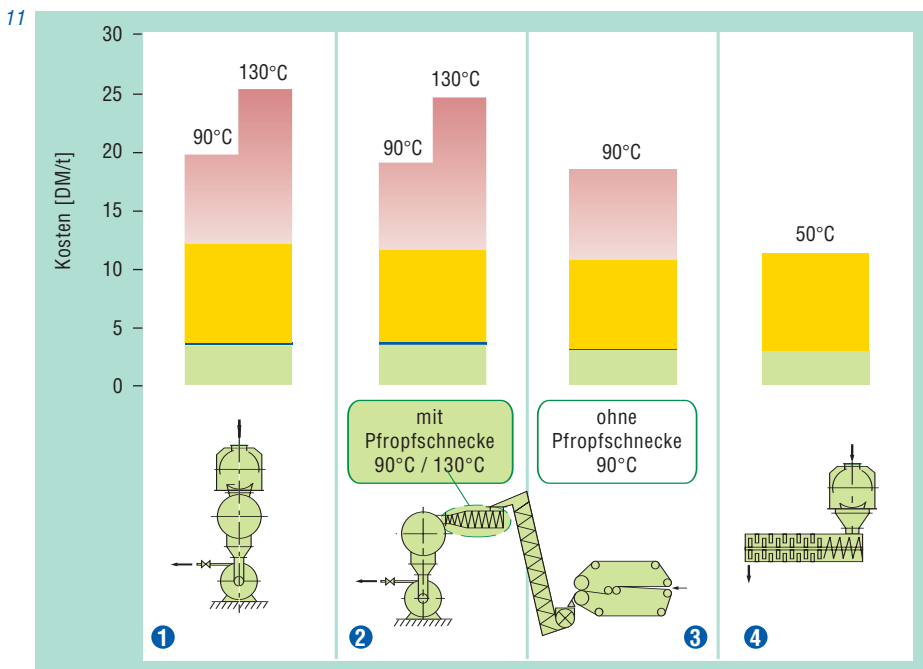
Systembeispiele	Rohstoff		Maschinenempfehlung	Begründung
Zeitungsdruck Karton-Decke	weiß	h'h, h'fr	Scheiben-Disperger	Stickies 
Tissue	weiß	h'h, h'fr	Scheiben-Disperger Knet-Disperger	Stickies Volumen
SC, LWC	weiß	h'h	Scheiben-Disperger + Scheiben-Disperger	Festigkeiten Stickies
Zellstoffqualität aus AP	weiß	h'fr	Scheiben-Disperger + Knet-Disperger	Stickies + Faserschonung
Liner	braun	–	Scheiben-Disperger	Optik, Stickies Festigkeiten 
Karton-Einlage	braun	–	Knet-Disperger	max. Volumen
gestrichener Ausschuß	weiß	–	Knet-Disperger	Faserschonung bei Kaltbetrieb

Heizschnecke der Stoff im Knet-Disperger um mindestens 30°C durch direkte Zugabe von Dampf in den Knetraum erwärmt werden.

Schlußbetrachtung

Die Dispergierung ist auch weiterhin ein wichtiger Prozessschritt für die Sauberkeit von Halbstoffen auf Altpapierbasis. Betriebsparameter wie Temperatur und Stoffdichte und die Wahl des Maschinentyps haben jedoch verschieden großen Einfluß auf optische Sauberkeit und Sticky-Dispergierung, was bei der Anlagenplanung und im Betrieb berücksichtigt werden muß.

Bei einer Entscheidung für einen speziellen Einsatzfall sollten neben diesen technologischen Erfahrungen auch Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen verschiedener Anlagentypen herangezogen werden.



Literatur

- 1 M. Geistbeck: „Abscheidung von Stickies in der Flotation“, Wochenblatt für Papierfabrikation, Nr. 16, 1997.
- 2 L. D. Ferguson, R. L. Grant: „The State of the Art in Deinking Technology in North America“, vorgetragen beim 7. PTS-Deinking-Symposium 1996, München.
- 3 W. Mannes: „Dispergierung – ein wichtiger Prozessschritt zur Verringerung von Sticky-Problemen“, Wochenblatt für Papierfabrikation, Nr. 19, 1997.
- 4 V. Niggel, A. Kriebel: „Dispergierung – der Prozessschritt zur Verbesserung der optischen Eigenschaften“, Das Papier, Heft 10, 1997.
- 5 H. G. Schlegel: „Allgemeine Mikrobiologie“, 6. Auflage, Thieme Wissenschaft.
- 6 H. Selder: „Verbesserung der Sauberkeit von Sekundärrohstoffen“, Das Papier, Heft 9, 1997.

Stoffaufbereitung Division: Neue Möglichkeiten für das Wassermanagement



Die Autoren:
Dr. Michael Schwarz,
Dietmar Borschke,
Ralf Mönningmann,
Stoffaufbereitung Division

Die Papierherstellung ist heute in der Öffentlichkeit als umweltverträgliche Industrie mit den höchsten Recyclingraten anerkannt. Betrachtet man aber den Papierherstellungsprozeß etwas näher, so fällt auf, daß die wertvolle Ressource Wasser noch immer sehr großzügig genutzt wird. Darüber hinaus steht unbelastetes Frischwasser vielfach nicht mehr im benötigten Maß zur Verfügung und die Reduzierung des Wasserverbrauchs entwickelt sich mancherorts bereits zu einer Überlebensfrage der Papierindustrie.

Grundlegende Abhängigkeiten

Die grundsätzlichen Zusammenhänge bei jeder Kreislaufeinengung sind in *Abb. 1* gezeigt. Die Konzentration aller wasser-mengenäquivalent geführter Substanzen steigt bei Reduzierung der spezifischen Abwasser- bzw. Frischwassermengen stark an¹. Trotz stark erhöhter Konzentration im Kreislauf wie auch im Abwasser nimmt aber bei Einengung der Kreisläufe die Fracht, die mit dem Abwasser ausgeschleust wird, überproportional ab. Ist keine Wasserreinigung mit einer „Nierenfunktion“ vorgesehen, gelangen im Extremfall eines vollständig geschlossenen Kreislaufs zwangsläufig alle unerwünschten Substanzen ins Papier, abgesehen von der geringen Menge, die mit den Reststoffen ausgeschleust wird.

Störende Substanzen

Spricht man bei der Papierherstellung von störenden Substanzen, so sind dies im überwiegenden Maße fasereigene

Stoffe und in keinem Fall Problemstoffe mit toxischer Relevanz. Vielmehr gehen beim Quellungsvorgang der Fasern natürliche Kohlenwasserstoffverbindungen in Lösung². Zusammen mit verschiedensten Hilfsstoffen der Papierherstellung reichern sie sich im Prozeßwasser an und können teilweise ein recht unangenehmes Eigenleben entwickeln.

Beispielsweise wird Stärke im Prozeßwasser leicht in Glucose hydrolysiert. Säurebildende Bakterien hinterlassen als ihre Stoffwechselprodukte flüchtige Fettsäuren, die Ursache für Fehlgerüche sein können. Die Palette möglicher Beeinträchtigungen des Papierherstellungsprozesses reicht von der Bildung von Stickies bis zur Störung der Ausbildung von Wasserstoffbrücken.

Schlußendlich ist davon auch die Produktqualität sowohl in Hinblick auf Festigkeiten als auch in bezug auf optische Eigenschaften betroffen.

Abb. 2 vermittelt einen Überblick vom Größenspektrum dieser Substanzen. Neben den bereits angesprochenen sind weitere organische Substanzen (Ligninfragmente, Holzextraktstoffe, Saccharide und Hemizellulosen) und auch Anorganika zu finden. Diese werden zum überwiegenden Maße entweder auch mit dem Faserstoff eingetragen (z.B. Mangan) oder finden mit dem Frischwasser den Weg ins System (z.B. Chlor).

Entgegen immer noch anzutreffender Meinung tragen Hilfsstoffe und Veredelungssubstanzen nur im geringen Maße zur Störstofffracht bei (beispielsweise Sulfat aus der reduktiven Bleiche).

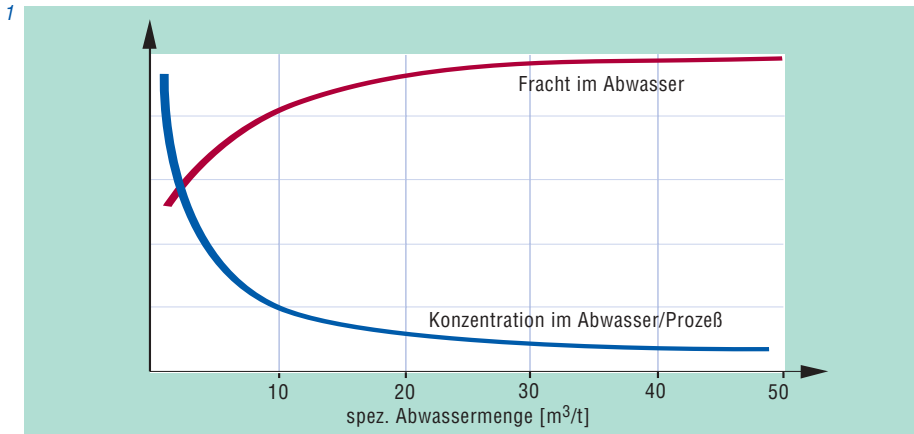
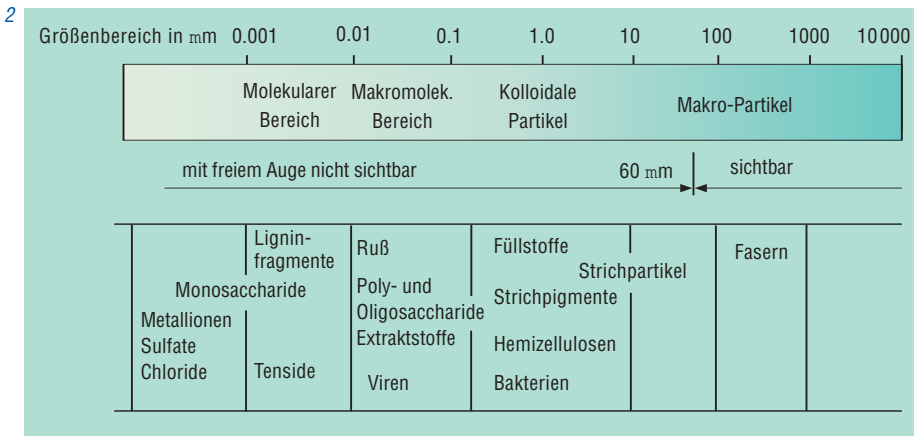
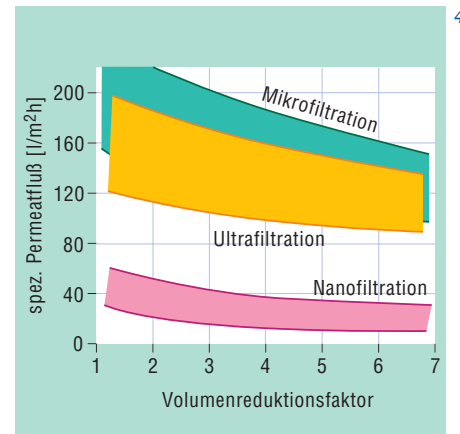


Abb. 1: Anreicherung von Störstoffen bei Kreislaufeinengung.

Abb. 2: Faserbegleitsubstanzen im Prozeßwasser.

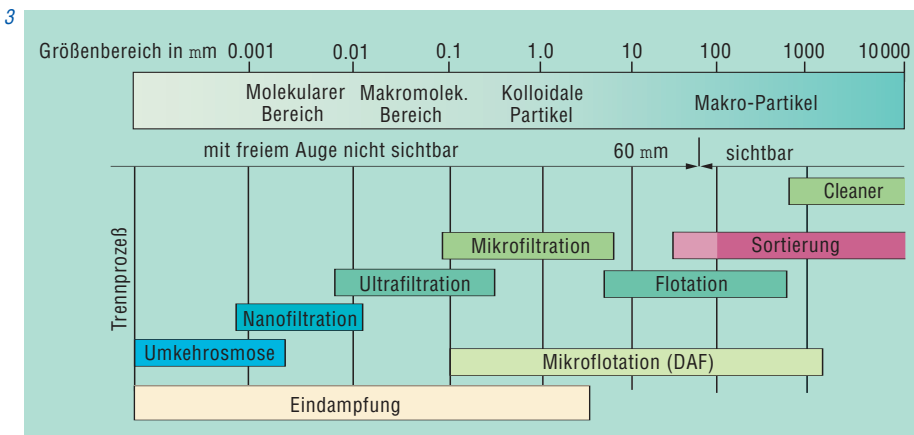
Abb. 3: Trennprozesse zur Störstoffabscheidung.

Abb. 4: Durchflußverhalten von Membranen für verschiedene Papierfabrikabwässer.



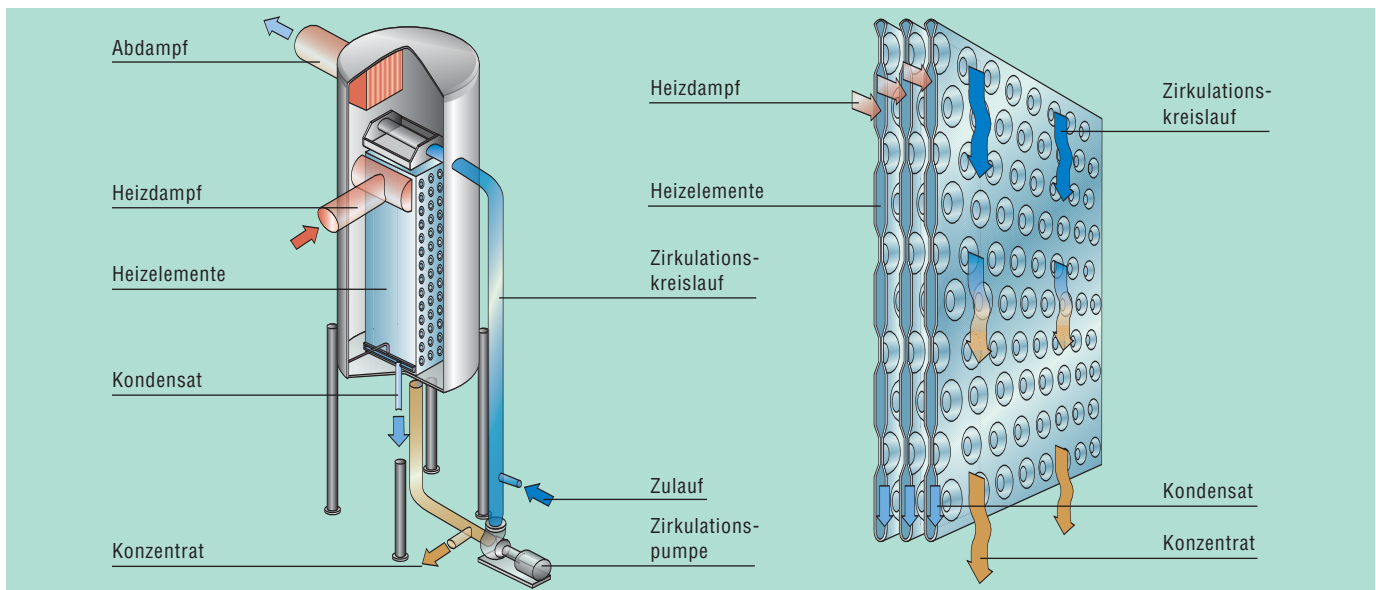
Separationsprozesse

Gemeinsam ist allen oben angesprochenen Substanzen die unangenehme Eigenschaft, daß sie sich in herkömmlichen Reinigungs- und Sortierprozessen nicht abtrennen lassen. Sie verhalten sich annähernd wassermengenäquivalent, d.h. einmal in Lösung gegangen, lassen sie sich nur durch Wasseraustausch vom Faserstrom abtrennen³. Die bei Wasch- und Eindickmaschinen anfallenden Filtrate müssen dann aber weiter gereinigt werden.



Die möglichen Filtratbehandlungsprozesse sind in Abb. 3 über dem schon vorher besprochenen Partikelspektrum aufgetragen. Die Mikroflotation erlaubt es, die nach chemischer Vorbehandlung gebildeten Flocken an Luftbläschen anzulagern und gemeinsam mit diesen zu flotieren. Alle Membrantrennprozesse, von Mikrofiltration über Ultra- und Nanofiltration bis zur Umkehrosiose, werden über Filtereinrichtungen realisiert, die alle Partikel und gelösten Substanzen zurückhalten, welche größer als die jeweilige „Porengröße“ sind. Die Selektivität dieser

Abb. 5: Plattenfallfilm-Verdampfer.



5

Prozesse ist häufig nicht ausreichend. Die Eindampfung schließlich scheidet praktisch alle in der Papierherstellung relevanten Substanzen ab. Auf die Problematik der leicht flüchtigen Substanzen wird im folgenden noch näher eingegangen.

Membranfiltration

Membranfiltrationen werden in vielen Bereichen der Abwasseraufbereitung eingesetzt. Die Behandlung von Deponiesickerwasser, die Reinigung toxischer Industrieabwässer oder die Meerwasserentsalzung seien hier als Beispiel genannt. In der Papierindustrie hat sich die Membranfiltration bisher aus zwei Gründen nicht durchgesetzt: Zum einen sind Abwässer aus der Papierindustrie nicht mit toxischen Substanzen oder Schadstoffen belastet, und zum anderen lassen sich die o.a. Inhaltsstoffe organischer Herkunft in einer Biologie leicht, schnell und vor allem billig abbauen. Die Biolo-

gie vermag jedoch nicht die anorganische Fracht in Form von Salzen aus dem behandelten Wasserstrom zu entfernen.

Bauformen, Abscheideleistungen und Einsatzgrenzen der Membranfiltrationen sind von uns bereits in twogether Nr. 3 vorgestellt worden. Zusammenfassend sei hier nochmals auf den wohl entscheidendsten Nachteil aller Membranfiltrationen hingewiesen: Der Flux, also der spez. Permeatfluß ist sehr gering (Abb. 4). Folge sind sehr hohe Investitions- und Betriebskosten. Prinzipbedingt können diese Durchsatzwerte nur in geringem Maße beeinflusst werden^{4,5}. In den letzten Jahren hat die Membranfiltration aber neue Impulse in anderer Richtung erhalten: Bei gering mit Feststoffen belasteten Wässern kann auf den energieintensiven Crossflow-Betrieb verzichtet werden. Durch eine Dead-end-Fahrweise können beispielsweise Ultrafiltrationen heute wesentlich einfacher und billiger

betrieben werden. Zum anderen erlauben mechanische Räumvorrichtungen, vergleichbar den Rotorflügeln eines Drucksortierers, bei stark feststoffhaltigen Wässern höhere Retentatkonzentrationen als bisher bekannt^{6,7}.

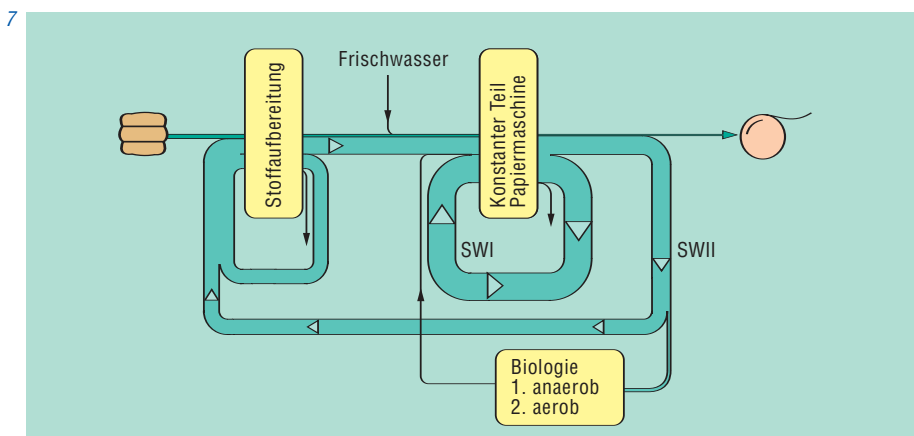
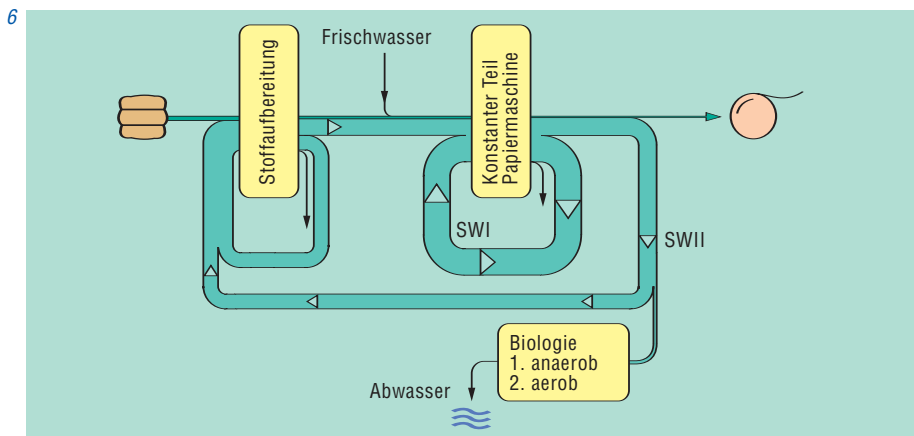
Eindampfung

Bei der Eindampfung können alle nichtflüchtigen Substanzen praktisch vollständig abgetrennt werden. Das im Anschluß kondensierte Wasser hat Frischwasserqualität und kann somit wieder in den Prozeß zurückgeführt werden.

In der Zellstoffindustrie haben sich mehrstufige Verdampferanlagen schon früh durchgesetzt. Durch den günstigen Wirkungsgrad und den geringen Energiebedarf ist der Plattenfallfilm-Verdampfer (Abb. 5) auch für den Einsatz in der Papierindustrie bestens geeignet. Ist bei der Zellstoffproduktion mit der Eindampfung und anschließender Verbrennung

Abb. 6: Verpackungspapiere:
begrenzte Abwassermenge CSB-Fracht in kg/min.
Abwasser: 4,0 m³/t, CSB Prozeßwasser:
7500 ppm.

Abb. 7: Verpackungspapiere: geschlossener
Kreislauf mit integrierter Biologie CSB-Fracht in
kg/min. Prozeßwasser zur Biologie: 4,0 m³/t,
kein Abwasser, CSB Prozeßwasser: 7700 ppm.



der aufkonzentrierten Stoffe ein großer energetischer Nutzen verbunden, so kann bei der Papierherstellung ausschließlich die Reduzierung des Abwassers als Nutzen den hohen Kosten gegengerechnet werden. Die Verfahren sind ausgereift und betriebssicher. Über erste Einsatzfälle zur vollständigen Wasserkreislaufschließung (Zero-Effluent) ist schon berichtet worden^{8,9}.

Zu ergänzen ist in diesem Zusammenhang noch, daß bei der Eindampfung von hoch belasteten Prozeßwässern leicht

flüchtige organische Verbindungen wie Essigsäure, etc. abgetrennt werden müssen. Beispielsweise kann die zuerst verdampfte Teilmenge verworfen werden (foul condensate).

Wird jedoch Abwasser eingedampft, das biologisch gereinigt wurde, so kann das gesamte zurückgewonnene Kondensat wiederverwendet werden. Alle leicht flüchtigen Säuren sind durch die lange Verweilzeit sowie die Belüftung in der Biologie abgebaut.

Wassermanagement und Kreislaufeinengung

Anhand von zwei Beispielen soll im folgenden diskutiert werden, welcher Grad der Kreislaufeinengung nach heutigem Stand der Technik sinnvoll erreicht werden kann.

Verpackungspapiere

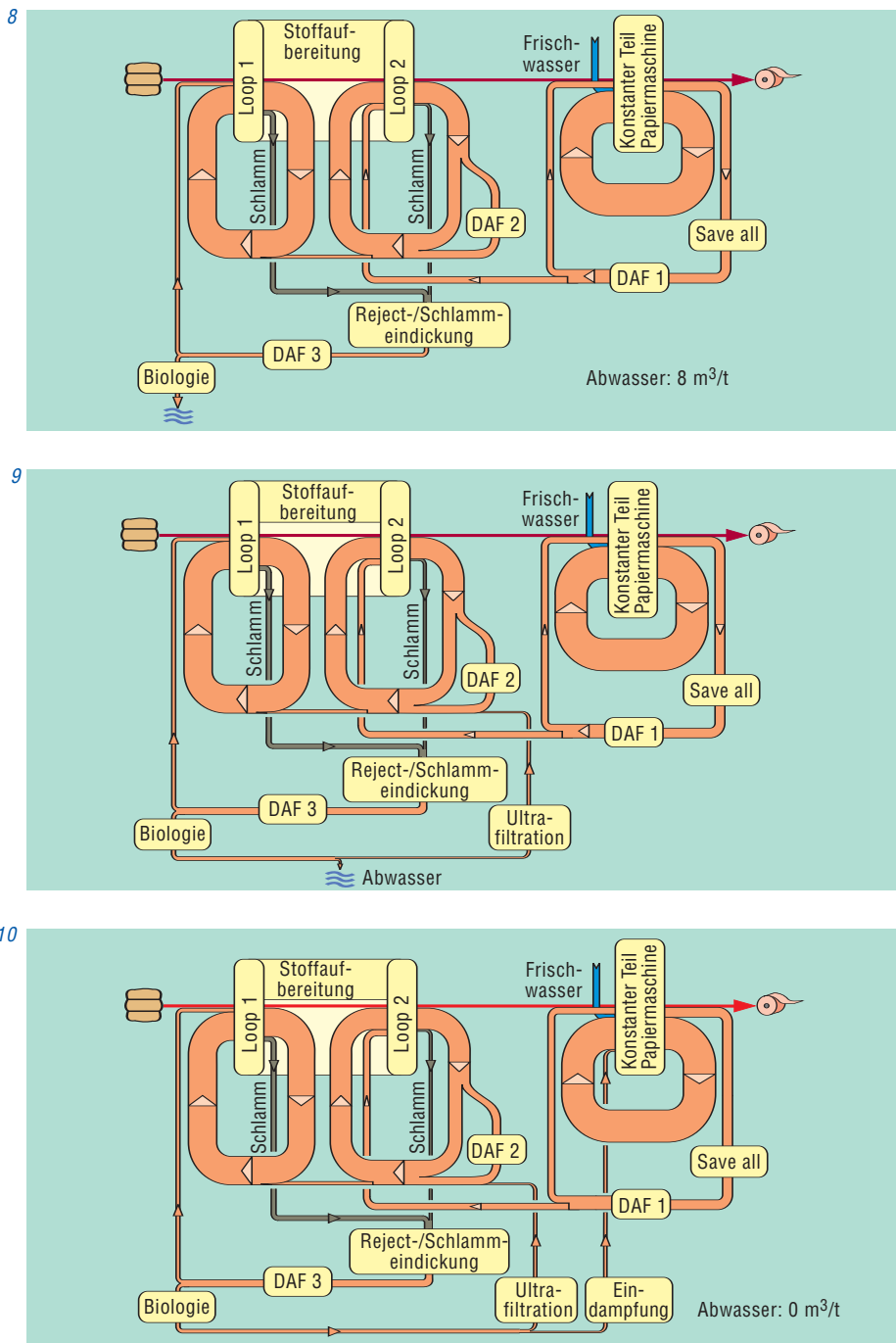
Gerade bei der Herstellung von Liner und Fluting aus Altpapier liegen langjährige Erfahrungen mit völlig geschlossen betriebenen Kreisläufen ohne Wasserreinigungen vor. Die damit verbundenen Probleme sind auch hinlänglich bekannt. Durch geeignete Werkstoffwahl, übermäßige Zugabe von Hilfsmitteln, sorgfältige Prozeßführung und häufige Reinigungsintervalle können solche Anlagen durchaus gute Verfügbarkeit aufweisen. Jedoch sind die so hergestellten Papiere geruchsbelastet und auch Festigkeitsprobleme (RCT, SCT) können auftreten^{10,11}. Angesichts der hohen Rücklaufquoten von Verpackungspapieren und der beträchtlichen Zugabemengen von Stärke in das produzierte Papier ist vorprogrammiert, daß die stete Anreicherung gelöster Substanzen zu einem Kollaps führt. Aus diesem Grund werden heute alle Anlagen entweder mit einem Systemabfluß konzipiert, oder mit einer internen biologischen Wasserreinigung geplant.

Berechnet man die im System umlaufenden Frachten, so ergeben sich die in *Abb. 6 und 7* dargestellten Werte. Wird die Gesamtanlage mit einem spez. Abwasserwert von 4 m³/t betrieben, entsprechend etwa 5,7 m³/t Frischwasser, so stellt sich im Prozeßwasser eine CSB-Konzentration von ca. 7500 ppm ein. Im

Abb. 8: Grafische Papiere:
Wassermanagement für begrenzte Abwasser-
menge, spezifische Mengenströme [m^3/t].

Abb. 9: Grafische Papiere:
Wassermanagement für weitergehende Kreislauf-
schließung, spezifische Mengenströme [m^3/t].

Abb. 10: Grafische Papiere: Wassermanagement
für „Zero Effluent“, spez. Mengenströme [m^3/t].



Sankey-Diagramm, Abb. 6, sind die umlaufenden CSB-Frachten für dieses Beispiel dargestellt. Aufgrund des geringen Konzentrationsgefälles vom Aufbereitungsloop zum PM-Loop sind die umlaufenden Wassermengen maßstäblich gleich¹².

Die Biologie ist in diesem Fall „end of pipe“ geschaltet. Sie hat ausschließlich die Aufgabe, das Abwasser vor der Einleitung in den Vorfluter zu reinigen. Wird im Gegensatz dazu der Wasserkreislauf vollständig geschlossen, so steigt die CSB-Konzentration auf 30.000 ppm und mehr an. Geruchsprobleme wie auch geringere Festigkeiten sind unter diesen Bedingungen nicht zu vermeiden.

Wird jedoch bei völlig geschlossenem Wasserkreislauf eine biologische Prozeßwasserreinigung für spezifisch $4 \text{ m}^3/\text{t}$ integriert, so stellt sich eine CSB-Konzentration von ca. 7700 ppm im Kreislaufwasser ein (Abb. 7). Erfahrungsgemäß sind CSB-Konzentrationen unter 10.000 ppm zu beherrschen, die Wirksamkeit der Hilfsmittel ist gut, Runnabilitätsprobleme durch Ablagerungen oder die o.a. Produktbeeinträchtigungen sind bei ausreichender Reinigung/Sortierung des Stoffstromes nicht zu befürchten. Das biologisch geklärte Wasser wird über einen Sandfilter nachgereinigt, u.U. konditioniert durch Flockungsmittelzugabe, und als Frischwasserersatz an der PM wiederverwendet. Die Erfahrungen zeigen, daß bei guter Planung des gesamten Wassermanagements die Prozesse gut kontrolliert werden können^{13, 14}.

Den Mehrkosten für Nachreinigung des Biologieablaufs stehen ein vereinfachtes

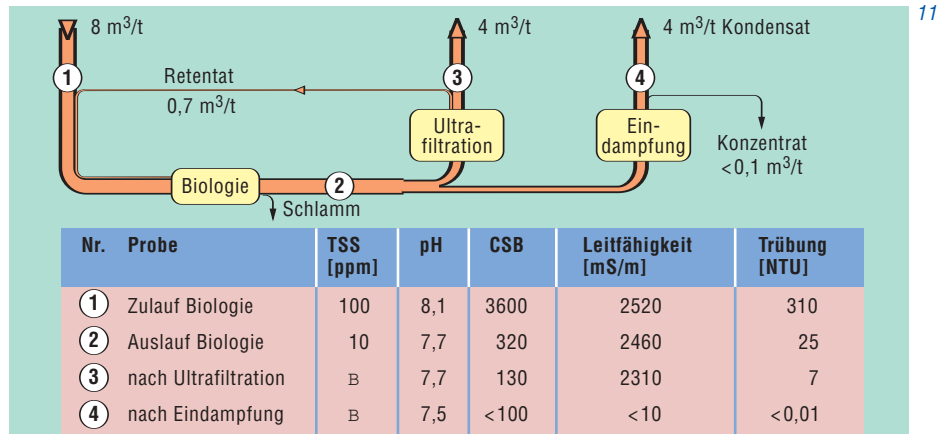
Bewilligungsverfahren und geringere Kosten für die Frischwasseraufbereitung sowie der Wegfall einer Abwasserabgabe gegenüber. Für bestimmte Standorte kann die Entscheidung zum Bau einer vollständig geschlossenen Anlage somit heute bereits betriebswirtschaftlich begründbar sein.

Grafische Sorten

Anhand eines Beispielprozesses zur Herstellung von Zeitungsdruckpapier aus Deinkingware (Zeitungen, Zeitschriften) sollen die Möglichkeiten zur weiteren Kreislaufeinengung bzw. -schließung diskutiert werden^{15,16}.

Zur Beurteilung des Wassermanagements bietet eine Sankey-Darstellung der umlaufenden Wassermengen die beste Basis. In *Abb. 8* ist diese für obiges Prozeßbeispiel aufgezeigt, wobei die Prozeßbausteine blockweise zu Wasser-Loops zusammengefaßt sind. Die Wasserführung folgt konsequent dem Gegenstromprinzip: Frischwasser wird nur an der Papiermaschine zugesetzt, Siebwasser II-Überschuß wird nach der Entstoffung in der Faserrückgewinnung gereinigt und als Abholwasser nach dem Stapelturm verwendet bzw. zur Ergänzung von Loop 2 in der Stoffaufbereitung eingesetzt. Der Loop 2 wiederum ergänzt Loop 1, die Filtrate aus der Schlammmentwässerung und Rejekteindickung können über eine separate Mikroflotation gereinigt werden, wenn ein Teilstrom in den Loop 1 zurückgeführt wird. Der andere Teil stellt den eigentlichen Systemabfluß dar. Die Biologie reinigt dieses Abwasser, bevor es in den Vorfluter geleitet wird.

Diese Konzeption entspricht dem heuti-



gen Stand der Technik. Spezifische Abwassermengen von ca. 8 m³/t sind ohne Beeinträchtigung der Prozeßtechnologie oder der Produktqualität erreichbar.

Bei weiterer Kreislaufeinengung erhöht sich die gelöste Fracht in den Kreisläufen entsprechend der eingangs vorgestellten Kurve überproportional (*Abb. 1*). Damit verbunden sind die bekannten Probleme: Verringerte Wirksamkeit der Bleich-, Deinking- und Retentionshilfsmittel, schlechtere optische Eigenschaften des Fertigpapiers sowie vermehrte Ablagerungen sind hier in erster Linie zu nennen. Betrachtet man die Biologie als hocheffiziente Reinigungsstufe für störende gelöste oder kolloidal vorliegende Substanzen, so drängt sich die Wiederverwendung des biologisch geklärten Wassers förmlich auf¹⁷.

Wird jedoch der Biologieablauf – auch nach einer ausgezeichneten mechanisch/chemischen Nachreinigung – direkt rückgeführt, so werden unweigerlich Mikroorganismen oder deren Metabolismen in das Prozeßwasser eingeschleppt. In *Ab-*

Abb. 11: Weiterführende Wasserreinigung (Laborversuche).

bildung 9 ist schematisch gezeigt, daß ein Teilstrom des Biologieablaufs über Ultrafiltration gereinigt wird, bevor er in den Loop 2 geführt wird.

Ausführliche Bilanzierungen prozeßrelevanter Wasserinhaltsstoffe zeigen, daß damit eine Kreislaufeinengung auf ca. 4 m³/t erzielt werden kann. Diese noch verbleibende Abwassermenge ist im wesentlichen erforderlich, um die mit dem Altpapier und den Hilfsstoffen eingeschleppte Salzfracht auszuschleusen.

Diesen Überlegungen schließt sich das in *Abb. 10* gezeigte Szenario nahtlos an: Wird eine vollständige Kreislaufschließung gefordert, so muß eine spez. Wassermenge von ca. 4 m³/t eingedampft werden. Bei optimierter Prozeßführung (kein Aluminiumsulfat, kein Dithionit), ist eine Reduktion auf 2 m³/t denkbar.

Aufgrund der komplexen chemischen Wechselwirkungen im heterogenen Stoffgemisch sind aber heute Einflüsse auf Fertigpapiereigenschaften nicht exakt abschätzbar.

Abb. 12: Grobe Kostenschätzung für die Wasserbehandlung.

12

	Investitionskosten DM/m ³ /h	Betriebskosten DM/m ³
Rohwasser-Aufbereitung	8 000	0,15
Biologie	28 000	0,30
Nachbehandlung des Biologie-Ablaufs		
Ultrafiltration („dead end“)	27 000	0,30
Ultrafiltration (Rotorelemente)	29 000	0,45
Nanofiltration (Wickelmodule)	35 000	0,90
Verdampfung	90 000	1,10

Wie sich die wichtigsten Parameter über diese Behandlungsstufen verändern, ist in Abb. 11 zusammenfassend dargestellt. Die hier gezeigten Ergebnisse stellen einen Querschnitt über viele Einzelmessungen dar.

Trotz dieser zweifellos beeindruckenden Werte ist zu betonen, daß für die weitergehende Wasserreinigung mittels Membranfiltration und Eindampfung zusätzliche Investitions- und Betriebskosten entstehen, die nur zum geringen Teil durch niedrigere Kosten für die Frischwasseraufbereitung und Wegfall der Abwasserabgaben reduziert werden können. In Abb. 12 sind grobe Richtwerte für die beschriebenen Behandlungsprozesse aufgeführt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, daß die vollständige Kreislaufschließung für hochwertige grafische Sorten nach heutigem Stand möglich erscheint, aber mit erheblichen Mehraufwendungen für Bau und Betrieb dieser zusätzlich erforderlichen Anlagen verbunden ist.

Ausblick

Obwohl die Abwässer aus der Papierindustrie in aller Regel nicht toxisch oder mit Schadstoffen belastet sind, wird zur Schonung der Frischwasser-Ressourcen eine weitere Kreislaufeinengung zukünftig unumgänglich sein. Bei der Herstellung von Verpackungspapieren sind es heute bereits betriebswirtschaftliche Vorteile, die die Entscheidung zum Bau einer vollständig geschlossenen Anlage erleichtern.

Durch neue Impulse hat sich die Membranfiltration verbilligt und ist gleichzeitig auch betriebssicherer geworden. Trotzdem ist eine Zero-Effluent Anlage für grafische Sorten noch immer mit erheblichen Mehraufwendungen verbunden. Durch den Zwang zur besseren Wassernutzung werden aber sowohl die Membranfiltration als auch die Eindampfung schrittweise Fuß fassen.

Das Ziel kann dabei nicht sein, um jeden Preis eine vollständig geschlossene Anlage zu fordern, sondern eine auf den jeweiligen Standort abgestimmte, ökonomisch vertretbare Reduzierung des Wasserbedarfs anzustreben.

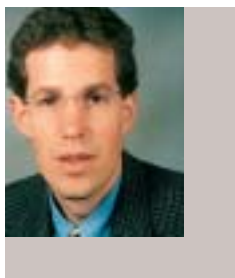
Literatur

- Schwarz, M.; Stark, H.: Gedanken zur Einengung von Wasserkreisläufen bei der Papierherstellung. *Wochenbl. f. Papierf.* 112 [1984]
- Hamm, U.; Göttching, L.: Inhaltsstoffe von Holz und Holzstoff. *Wochenbl. f. Papierf.* 123 [1995], Nr. 10, 444 - 448
- Schwarz, M.: Periphere Subsysteme für Wasser, Schlamm und Reject. *Wochenbl. f. Papierf.* 18 [1995], 792 - 802
- Zaidi, A.; Buisson H.; Sourirajan, S.: Ultrafiltration in the concentration of toxic organics from selected pulp and paper effluents. *Tappi Proceedings Environmental Conference [1991]*, 453 - 467
- Pejot, F.; Pelayo, J. M.: Color and COD removal by ultrafiltration from paper mill effluent: Semi industrial pilot test results. *Tappi Proceedings Environmental Conference [1993]*, 389 - 395
- Firmenschrift Rochem, Ultrafiltration DT-UF Modulsystem
- Tepler, M.; Bergdahl, J.; Paatereo, J.; Damen, H.: PM und BM White Water Treatment with Membrane Technology. *PTS-Symposium „Neue Verfahren der Kreislaufwasser- und Abwasserreinigung“ [11/96] PTS-MS 21/96*
- Eindampfanlagen, Firmenschrift AE & E
- Kostinen, P.-R.: Neues Verdampfungsverfahren mit Kunststoffilmheizflächen zur Behandlung industrieller Abwässer und Sickerwasser auf Mülldeponien. *Vortrag auf der UTECH '96 am 26.2.96, Berlin, Seminar „Weitergehende Abwasserreinigung“*
- Mörch, K. A.; Steinig J.; König, J.: Erfahrungen mit einem geschlossenen Wasserkreislauf in einer Papierfabrik. *Allg. Papier Rdsch.* 110 [1986], Nr. 44, 1532-1536
- Diedrich, K.: Betriebserfahrungen mit einem geschlossenen Wasserkreislauf bei der Herstellung altpapierhaltiger Verpackungspapiere. *Wochenbl. f. Papierf.* 112 [1984], Nr. 4, 116 - 120
- Borschke, D.; Selder, H.; Schwarz, M.: Aufbereitungstechnologie für Verpackungspapiere – Stand der Technik und Entwicklungstrends. *Das Papier* 7/8 [1996], 444-454
- Paasschens, C. C. M.; Habets, L.H.; De Vegt, A.L.: Anaerobic treatment of recycled paper mill effluent in the Netherlands. *Tappi Journal* [1991] Nr. 11, 109 - 113
- Suhr, M.: Geschlossener Wasserkreislauf in der überwiegend Altpapier verarbeitenden Papierindustrie – Stand der Technik? *Vortrag auf der UTECH '96 am 26.2.96, Berlin, Seminar „Weitergehende Abwasserreinigung“*
- Siewert, W. H.: Systembausteine der Altpapieraufbereitung, *Wochenbl. f. Papierf.* 16 [1995], 90 - 98
- Holik, H. und Pfalzer, L.: Entwicklungstrends in der Altpapieraufbereitung, *Das Papier*, 10 A [1995], 90-98
- Mönnigmann, R.; Schwarz, M.: Abwasserfreie Papierfabrik – Traum oder Alptraum? *Das Papier* 6 [1996], 357 - 365



Papiermaschinen Divisions: Ortviken PM 4 – Erfolg für ein neues Konzept

1



Der Autor:
Dr. Michael Trefz,
Papiermaschinen
Division Grafisch

Maschinenkonzept

Im Februar 1996 ging bei SCA Graphic Paper im schwedischen Sundsvall die in nur fünf Monaten aufgebaute PM 4 in Betrieb. Diese Maschine produziert LWC-Offset Papier nach einem neuen, bisher einzigartigen Konzept. Zum ersten Mal wurden alle Produktionsschritte durchgehend online installiert. Wo andere Produzenten zwei oder drei Superkalender benötigen, um die für LWC-Sorten geforderten Glanz- und Glättewerte zu erreichen, ist das Papier der PM 4 bereits am Roller der PM fertig.

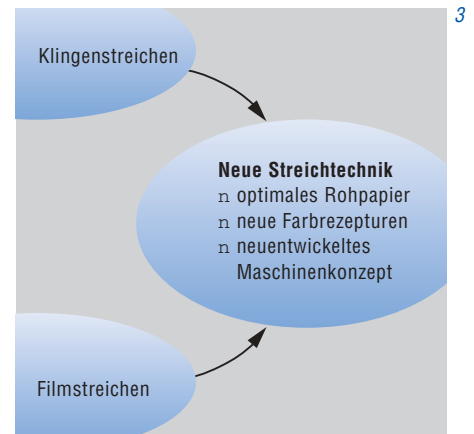
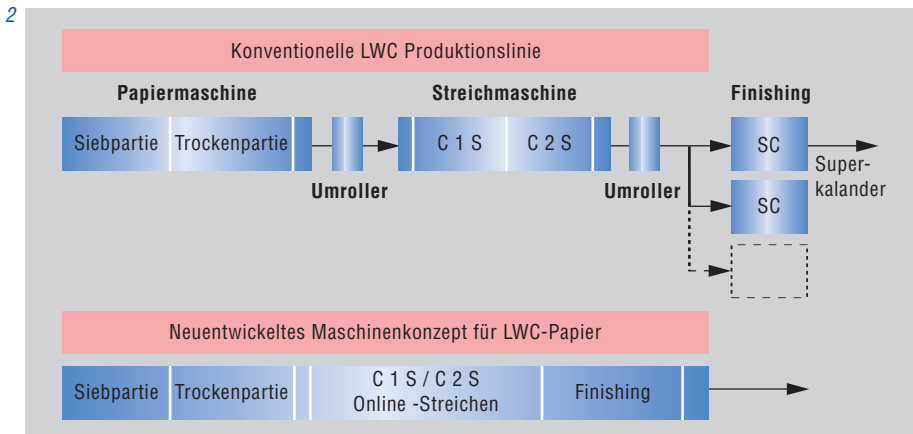
Dieses Konzept, welches nirgendwo sonst mit dieser Geschwindigkeit und Qualität läuft, hat gegenüber herkömmlichen LWC-Linien eindeutige Vorteile sowohl bei den Investitionskosten als auch bei den Betriebskosten. Abb. 2 zeigt die Unterschiede zwischen herkömmlichen Produktionslinien und der PM 4 in Ort-

viken. Die klassische LWC-Produktion besteht aus einer PM, mit der Rohpapier produziert wird. Die Rohpapiertamboure werden umgerollt, bevor sie zur SM-Abrollung gelangen. Alle Zeitverluste für das Tambourhandling muß die SM durch eine um 15 bis 20% höhere Geschwindigkeit aufholen. Die Superkalender für das Finishing können jedoch mit der SM-Geschwindigkeit nicht mithalten. Hier muß die Produktionskapazität über die Anzahl der Kalender gewährleistet sein. Abrisse und Störungen im Bereich Streichen oder Glätten führen zu einem Tambourstau, der im Extremfall auch die PM zum Stillstand zwingt. Bei einer online-Maschine wie der Ortvik PM 4 entfallen diese Aspekte. Rohpapierherstellung, Streichen und Glätten erfolgen unmittelbar hintereinander. Dieser gravierende Vorteil hat jedoch seinen Preis. Da sich der Gesamtwirkungsgrad aus den Einzelwirkungsgraden der Maschinenelemente

Abb. 1: Naßteil DuoFormer CFD.

Abb. 2: Konventionelle LWC-Produktionslinie im Vergleich mit dem neu entwickelten Maschinenkonzept.

Abb. 3: Entwicklung einer neuen Streichtechnik.



zusammensetzt und jetzt keine Puffer zwischen einzelnen Produktionsschritten bestehen, müssen alle Elemente der Linie eine extrem hohe Verfügbarkeit aufweisen. Diese erhöhten Anforderungen gelten nicht nur für die Maschine, sondern in gleichem Maß für die Rohstoffversorgung und die Betreiber Mannschaft. Auch für Voith Sulzer Papiertechnik war die Inbetriebnahme der PM 4 eine große Herausforderung. Doch bereits im Mai '96 wurden die wichtigsten der sehr anspruchsvollen Garantiewerte erreicht.

Verfahrensentwicklung

Um das vielversprechende online-Konzept erfolgreich umsetzen zu können, ist höchste Effizienz und Zuverlässigkeit der Einzelkomponenten erforderlich. Dies war mit den seinerzeit bekannten Aggregaten nicht möglich. Eine Schlüsselstellung nimmt dabei die Streichtechnik ein. Die Forderung nach minimaler Bahnbeanspruchung und langfristigen Zykluszeiten von Rakelementen mußte kombiniert werden mit den hohen Anforderungen an die Strichqualität und eine zuverlässige Regelungsstrategie. Gelöst wurde diese

Aufgabe durch die Entwicklung des Speedcoaters. Unter dem Druck des Projektes Ortvikens PM 4 gelang eine Entwicklung in Rekordzeit von einem halben Jahr von dem Entwurf auf Papier bis zum ersten Testlauf des Prototypen in der Versuchsmaschine. Damals begann die bis heute erfolgreich fortgesetzte Zusammenarbeit des Entwicklungsteams von SCA Graphic Paper und Voith Sulzer Papiertechnik. Die Abb. 3 zeigt die wichtigsten Schritte bei der Entwicklung einer neuen Produktionstechnik, die mit der PM 4 in Ortvikens realisiert werden sollte. Zwei Jahre intensiver Zusammenarbeit waren die Voraussetzung dafür, daß mit dem neuen Verfahren die geplanten Qualitäten auch erreicht werden konnten.

Die Speedcoater der PM 4 waren die ersten Coater der Voith Sulzer Papiertechnik, bei denen die Streichfarbe mit glatten Rakelstäben vordosiert wurde. Gegenüber der herkömmlichen Technik der gerillten Stäbe erreicht man nun Standzeiten im Bereich von Wochen, wobei das Strichgewicht über eine automatische Regelung des Anpreßdruckes problemlos konstant

gehalten werden kann. Um den Wirkungsgrad der Maschine so hoch wie möglich zu halten, war es ein erklärtes Ziel, mit nur einem Kalandernip pro Seite auszukommen. Das wurde möglich durch den Einsatz von zwei Compact-Kalandern und Betriebsbedingungen, die das bisher bekannte Limit übertrafen. Auch mit dieser hervorragenden technischen Ausstattung war es notwendig, Rohpapiereigenschaften und Streichfarbenrezepturen so zu optimieren, daß eine Qualität auf dem Niveau handelsüblicher LWC-Offset Papiere hergestellt werden kann.

Beim Bedrucken des Papierses zeigten sich schließlich die wahren Stärken des neuen Konzepts. Der mit den Speedcoatern absolut gleichmäßig aufgebrauchte Konturstrich ergab eine bessere Abdeckung als bei mit Klingen gestrichenen Papieren. In Kombination mit den hohen Oberflächentemperaturen in den Soft-Compact-Kalandern resultiert eine sehr gute Bedruckbarkeit. Da pro Seite nur ein Kalandernip benötigt wird, sind die optischen Eigenschaften besser und das Volumen höher als bei herkömmlichem LWC-Papier.

Abb. 4: Flächengewichtsquerprofil.



Inbetriebnahme, Betriebserfahrungen

Die Inbetriebnahme der PM 4 begann in den letzten Januartagen 1996. Der Februar war geprägt von Anlaufschwierigkeiten. Bedarf zur Nachbesserung bestand hauptsächlich in den Bereichen Bahnüberführung, Gasversorgung der Trockner und Farbkreislauf. Die erste nennenswerte LWC-Produktion begann im März, am 8.3.96 wurde die Maschine an den Kunden übergeben. Inzwischen arbeiteten alle Maschinenkomponenten zuverlässig, und die Bedienungsmannschaft war soweit geschult, daß man von einem regulären Betrieb sprechen konnte. Nun begann die Zeit der Optimierung, wobei das Erreichen der garantierten Papierqualität im Vordergrund stand. Hierzu waren die Spezialisten aus den Entwicklungsabteilungen von Voith Sulzer Papiertechnik vor Ort. Gemeinsam mit der Entwicklungsgruppe von SCA Graphic Paper gelang es dem seit zwei Jahren eingespielten Team die geforderten Glanz- und Glättewerte zu erreichen.

Der Schlüssel zum Erfolg war die ganzheitliche Vorgehensweise, die eine so

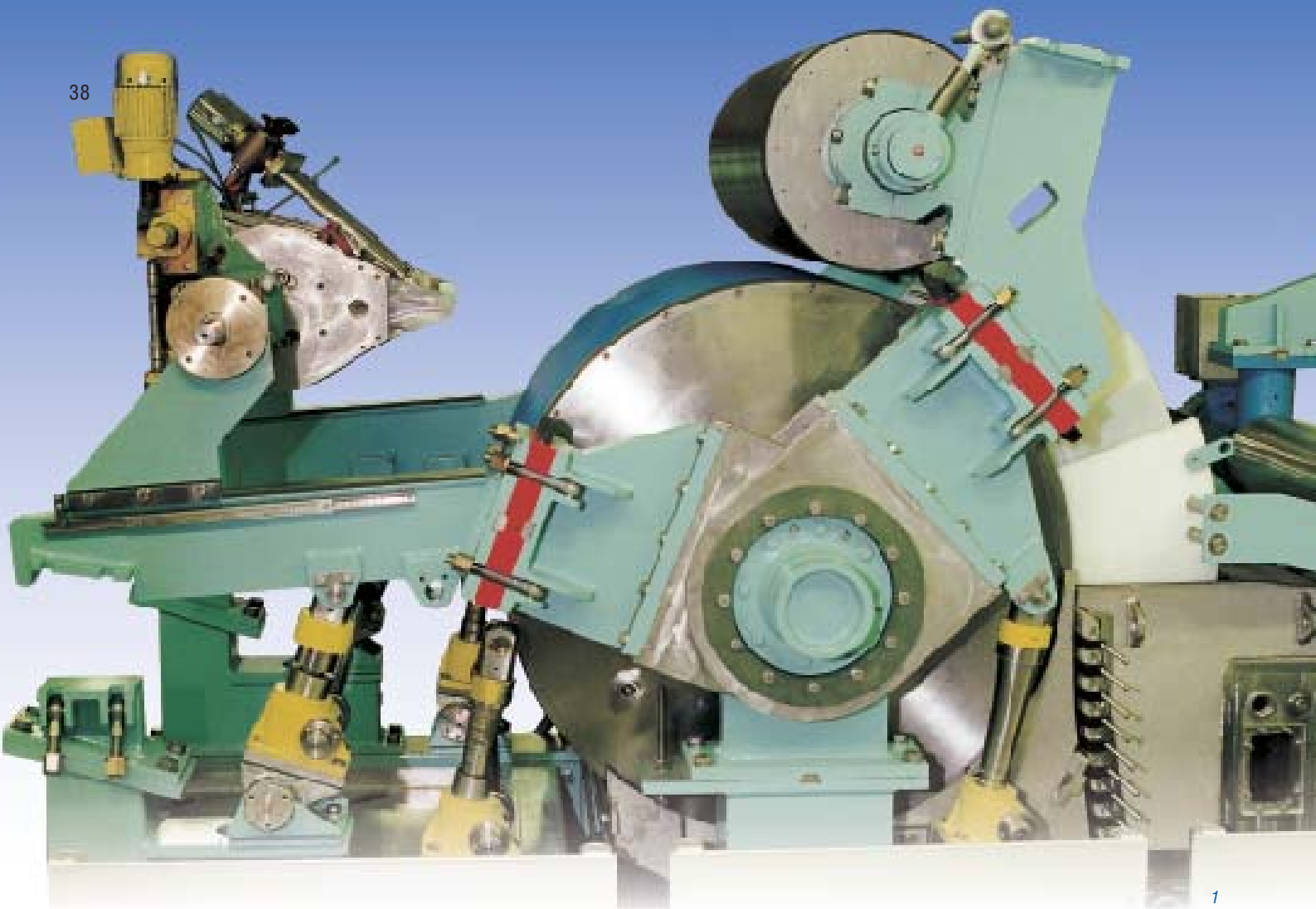
komplexe online-Maschine erfordert. Begünstigt wurde die Arbeit vor Ort durch optimale Meß- und Regeltechnik. So konnte der Einfluß von Parameteränderungen im konstanten Teil oder Naßteil der Maschine auf die Endqualität praktisch ohne Zeitverzug ermittelt werden. Die erste Produktionsgarantie von 1000 t pro 48 Stunden wurde am 3. Mai 1996 erfüllt, im darauf folgenden Monat stieg die Effizienz nochmals deutlich an. Die Maschinengeschwindigkeit lag während der Inbetriebnahme und in den ersten Monaten zwischen 1000 und 1090 m/min. Zwischenzeitlich konnte die Geschwindigkeit weiter gesteigert werden und beträgt nun 1240 m/min.

Die maximal pro Woche produzierte Menge an LWC-Papier der besten Qualitätsstufe beträgt 4740 t, was einem Wirkungsgrad von 85% entspricht. Dabei macht sich die Wahl des Streichverfahrens positiv bemerkbar. Während online betriebene Blade-Coater zwischen 3 und 5 Abrisse täglich für beide Coaterstationen aufweisen, liefen die beiden Speedcoater im ersten Jahr mit 1,5 Abrissen pro Tag.

Das für die Endqualität wichtige Strichgewicht wird automatisch über den Anpreßdruck der glatten Raketstäbe kontrolliert. Damit lassen sich alle Schwankungen in der Farbkonsistenz ausregeln. Standzeiten von Walzen und Raketstäben betragen auch bei diesen Geschwindigkeiten mehrere Wochen.

Gute Strichquerprofile sind durch die Auswahl optimaler Walzenbezüge gewährleistet, während das Querprofil des Rohpapiers dank ModuleJet Stoffauflauf hervorragend ist. Die Abb. 4 zeigt ein Flächengewichtsquerprofil mit einem 2 Sigma-Wert von nur 0,15 %. Bei der Auslegung der Maschine war die Gleichseitigkeit des fertigen LWC-Papiers ein wichtiges Kriterium. Durch die Anordnung der Soft-Kompakt-Kalender wird auf natürliche Weise die Rauheitszweiseitigkeit der 3-Nip-Pressen korrigiert, indem die raue Seite zuerst geglättet wird. Das Geheimnis für den hohen Glanz bei nur einem Kalendernip pro Papierseite liegt in der Streichfarbenrezeptur und der sehr hohen Oberflächentemperatur der Thermowalzen. Das bedeutet aber auch, daß die Soft-Kompakt-Kalender sowohl hinsichtlich Temperatur als auch Linienkraft an der Grenze des heute technisch möglichen laufen.

Nach über eineinhalb Jahren Betrieb verändert sich auch die Marktlage bei LWC-Papieren und in diesem Fall hier zu leichteren Sorten. Neben der Hauptsorte mit 60 g/m² Fertiggewicht werden nun häufig LWC-Papiere mit einem Endgewicht unter 50 g/m² produziert. Kein Problem für Ortviken PM 4, dank maßgeschneidertem Maschinenkonzept und neuentwickelten Speedcoatern.



Papiermaschinen Divisions: DuoFormer Top – ein neuer Former für die Deckschicht von Verpackungspapieren



*Der Autor:
Dr. Günter Halmshlager,
Papiermaschinen
Division Karton und
Verpackung*

Mit dem neu entwickelten DuoFormer Top wird ein Aggregat vorgestellt, das die bisher zur Herstellung der Basislagen von Verpackungspapieren verfügbaren Vorteile der Gapformer-Technologie in abgewandelter Form zur Herstellung einer getrennt gebildeten Deckschicht nutzt.

Es werden der Aufbau des Aggregates sowie die technologischen Zusammenhänge zum Erreichen der vorteilhaften Merkmale beschrieben.

Mit dem DuoFormer Top rundet die Voith Sulzer Papiertechnik die Gapformer Palette ab und bietet als erster Papiermaschinenhersteller auf alle Anwen-

dungen im Verpackungsbereich abgestimmte Gapformer-Konzepte, wodurch auch schwere Sorten bei hohen Geschwindigkeiten in hervorragender Qualität erzeugt werden können.

Die ständig steigenden Qualitätsanforderungen an die Deckschicht von Wellpappe Rohpapieren, vor allem in Hinblick auf Bedruckbarkeit, Abdeckung und Weißgrad bei geringst möglichem Flächengewicht, veranlaßte Voith Sulzer zur Entwicklung eines neuen Gapformers zur Herstellung von Decklagen.

Die bisher bekannten Formerkonzepte zur Herstellung von Decklagen basieren mehrheitlich auf konventionellen Ober-

Abb. 1 und 2: DuoFormer Top (Versuchspapiermaschine).

Abb. 3: Stoffauflauf zum DuoFormer Top.

sieb-Lösungen mit oder ohne Hybrid- bzw. Semi-Hybridformern. Diese liefern im Hinblick auf einzelne Papierkennwerte durchaus gute Ergebnisse, sind aber geschwindigkeitslimitiert. Die Profile sind, verglichen mit Gapformer-Konzepten, bekanntlich schlecht.

Gute Formation, wie sie in Decklagen verlangt wird, erfordert hohe Verdünnungen und Strahl/Siebverhältnisse deutlich über 1,0. Für höchste Formationsansprüche sind Hybridlösungen unumgänglich.

Bei der Entwicklung des DuoFormer Top waren folgende Aspekte vordergründig:

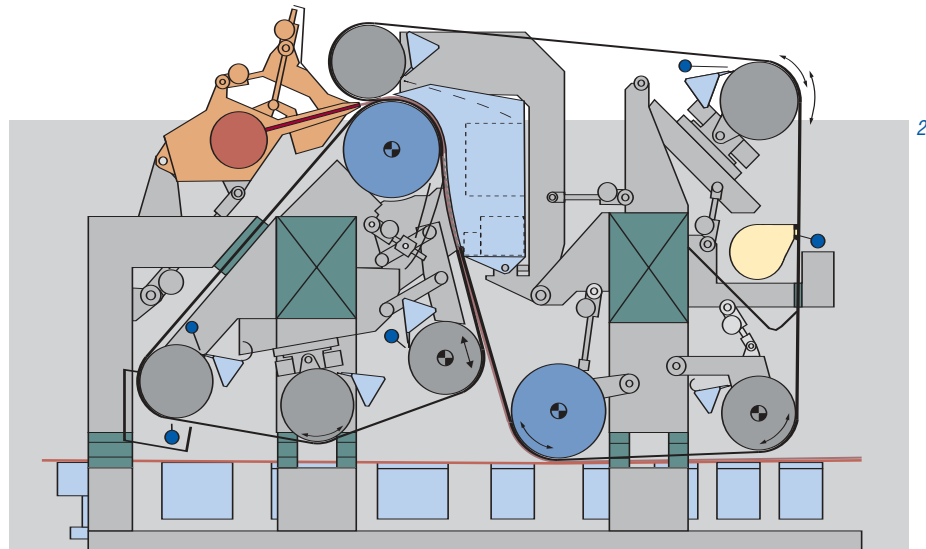
- hohe Festigkeitswerte
- gute Formation
- Elimination des Geschwindigkeitslimits
- hohe Runability auch bei hohen Geschwindigkeiten (> 1000 m/min)
- kompakte Bauform.

Blattbildungskonzept

Der DuoFormer Top basiert auf dem bekannten Prinzip des DuoFormer CFD für Verpackungspapiere. Es handelt sich um einen Roll Blade Former, bestehend aus den Hauptteilen:

- Ein- bzw. Mehrschicht-Stoffauflauf
- unbesaugte Formierwalze
- Strahlkanal
- Siebsaugkasten mit integriertem Trennsauger
- Gautschwalze

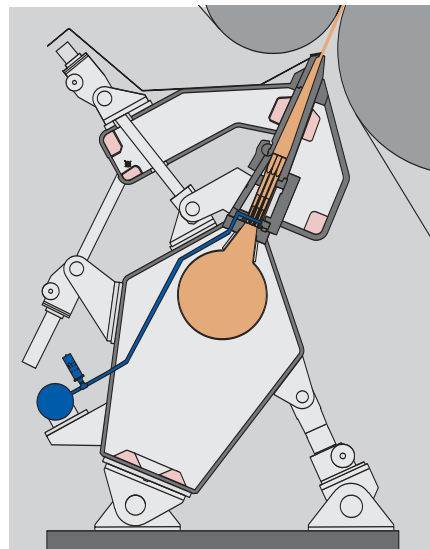
Die Papierlaufrichtung ist der Basislage gleichsinnig, d.h. der Stoffauflauf zeigt Richtung Pressenpartie und nicht, wie in bisher bekannten Konzepten, entgegen der Laufrichtung der Papiermaschine.



Die initiale Entwässerung erfolgt über eine offene, unbesaugte Formierwalze. Im Siebsaugkasten wird die Bahn weiter entwässert und am Außensieb zur Gautschwalze geführt und dort auf die Basislage aufgegautscht.

Stoffauflauf

Der Stoffauflauf wird je nach Anforderung ein- oder mehrschichtig ausgeführt.



Er besteht im wesentlichen aus dem Verteilrohr, dem Stufendiffuserblock mit Verdünnungswasserregelung (ModuleJet SD) und Düse.

Neben den generellen Anforderungen an den Stoffauflauf ist es bei Verpackungspapieren besonders wichtig, gute Formation bei niedrigem Reißlängenverhältnis zu erreichen. Gute Formation stellt beste Abdeckung bei geringstmöglichem Frischfasereinsatz sicher. Der Stufendiffuser-Stoffauflauf erfüllt diese Forderungen bestmöglich.

Formierwalze

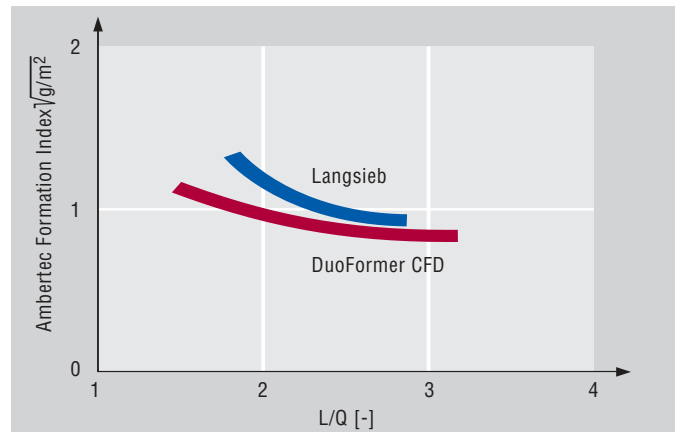
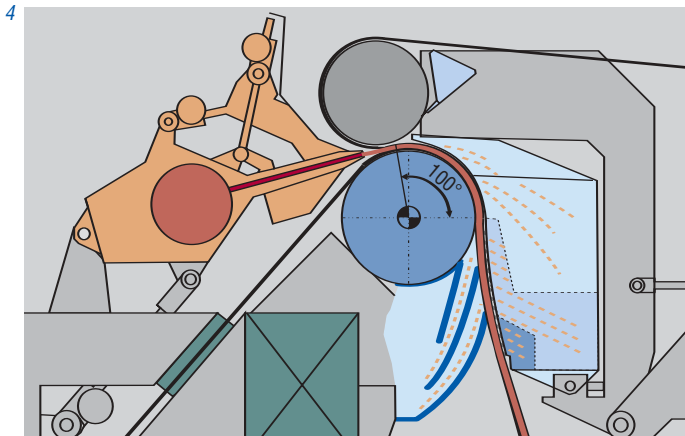
Die Formierwalze hat eine offene Oberfläche und ist unbesaugt. Der Entwässerungsdruck wird über die Siebspannung des Außensiebes eingestellt. Die Formierwalze sorgt für sichere Siebstützung, die der Ausbildung von Siebröhren im Obersieb effektiv entgegenwirkt.

Der durch das Außensieb durchtretende Strahl trennt sich wegen der Krümmung der Formierwalze rasch vom Sieb. Bei einem Formierschuh (größerer Krüm-

Abb. 4: Strahlkanal und Siebsaugkasten mit Trennsauger.

Abb. 5: Detailansicht des DuoFormer Top an der Versuchspapiermaschine.

Abb. 6: Formation über L/Q, Gapformer/Langsieb.



mungsradius) als primäres Entwässerungselement bleibt der Strahl über eine größere Strecke dicht am Obersieb mit der Gefahr einer ungleichmäßigen Strahlablösung und damit verbundenen Querprofilschwankungen.

Die Formierwalzenentwässerung ist bedienerfreundlich, da die Genauigkeit des Strahlauftreffpunkts wenig kritisch ist.

Strahlkanal

Die Anordnung des Stoffauflaufes am höchsten Punkt des Formers vereinfacht die Wasserführung im Strahlkanal. Der aus dem Außensieb austretende Strahl wird rasch gebündelt und triebseitig abgeführt. In dieser Zone reichen die Strahlenergie und Schwerkraft aus, um effizient zu entwässern, eine Vakuumunterstützung des Strahlkanals ist nicht erforderlich.

Siebsaugkasten

Im Siebsaugkasten wird die Bahn vakuumunterstützt weiter entwässert. Der Siebsaugkasten besteht im wesentlichen aus einem gekrümmten Schuh mit 12 bis

20 Leisten. Da die Krümmung der Formierwalze und des Schuhs gegenläufig ist, kann die Entwässerungsverteilung Formierwalze/Schuh über verschiedene Siebspannungen – entkoppelt voneinander – optimiert werden.

Am Schuh wird der Entwässerungsdruck zusätzlich über die Vakuumhöhe variiert.



Der Entwässerungskasten ist in zwei Saugzonen unterteilt, die getrennt mit Vakuum beaufschlagt werden. Die zweite Zone steigert die Entwässerungsleistung und bildet gleichzeitig einen integrierten Trennsauger, der für sicheren Bahnlauf mit dem Außensieb sorgt.

Gautschwalze

Ähnlich wie bei konventionellen Lösungen wird die auf dem DuoFormer Top gebildete Bahn mit Hilfe einer Gautschwalze auf die Basislage aufgegautscht. Da an der Gautschwalze aufgrund des größeren Durchmessers im Vergleich zur Wendewalze ein Bahnabheben erst bei sehr hohen Geschwindigkeiten auftreten kann, stellt dies heute keine Limitation dar, und ein Bahnabheben ist daher auszuschließen.

Technologische Zusammenhänge

Formation

Der DuoFormer CFD für die Basislage als auch der neue DuoFormer Top mit Stufendiffuser-Stoffauflauf ermöglichen gute Formation bei niedrigem L/Q-Ver-

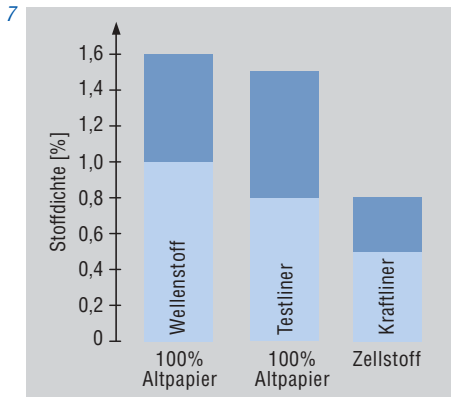
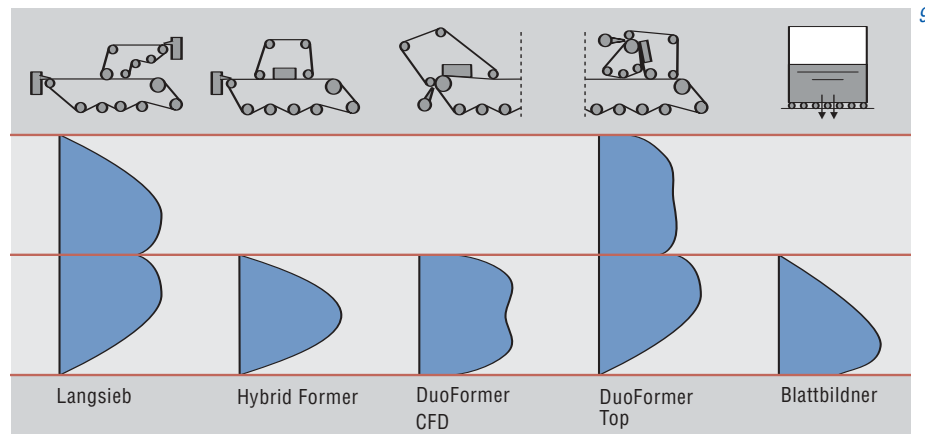
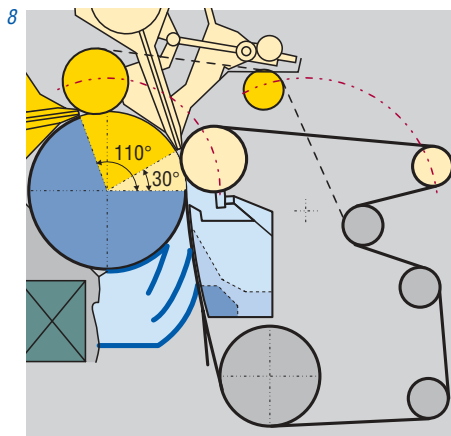


Abb. 7: Übliche Stoffdichten bei verschiedenen Anwendungen.

○ Einsatzbereich.

Abb. 8: DuoFormer Top mit verschiedenen Umschlingungswinkeln.

Abb. 9: Feinstoffverteilung über die Blattdicke bei verschiedenen Former-Konzepten.



hältnis. Bei Langsieben muß mit einer großen Strahl/Siebverhältnis operiert werden, um gute Formation zu erzielen. Damit wird das L/Q-Verhältnis verschlechtert.

Bei den Gapformern ist die Formation weit weniger vom Strahl-Siebverhältnis abhängig als bei konventionellen Langsieben. Damit kann der Flächengewichtsanteil der Decke am Gesamtflächengewicht reduziert werden. Das hohe Festigkeitspotential der Fasern bleibt aber dennoch erhalten.

Bei Gapformern zur Herstellung von Verpackungspapieren geht der Trend – speziell bei Frischfaser – prinzipiell zu größeren Formierwalzen. Gute Formation soll über hohe Verdünnungen mit geringem Leistenentwässerungsanteil erfolgen, da diese beim Aufbrechen der Flocken zwangsweise die Festigkeit reduzieren. In der Praxis ist ein vernünftiger Kompromiß zwischen Verdünnung (= Pumpenergieverbrauch und Retention) und Entwässerungskapazität (= Installationskosten und Vakuumverbrauch) zu suchen.

Prinzipiell gilt auch bei Gapformern, und damit auch für den DuoFormer Top, daß die Verdünnung bei steigendem Frischfaseranteil wesentlich höher sein muß als bei Altpapier.

Bei großen Flächengewichten ergeben sich dabei Strahldicken, die ohne seitlicher Abdichtung des Formierspaltes zu technologisch unzulässigen Querströmungen führen. Daher ist die Abdichtung des Formierspaltes ein zentrales Entwicklungsziel.

Aufgrund des großen Anwendungsspektrums wurde der DuoFormer Top für verschiedene Umschlingungswinkel an der Formierwalze konzipiert. Dies erlaubt Anpassung an die jeweilige Rohstoffsituation sowie eine mögliche Produktionssteigerung bei begrenztem Umbaufwand. Der DuoFormer Top wird Formationsqualitäten ähnlich den Hybridformern ermöglichen.

Spaltfestigkeit

Die Spaltfestigkeit hängt bekannterweise stark von der Feinstoffverteilung ab. Bei

der Gestaltung des DuoFormer Top war die Spaltfestigkeit eine zentrale Frage. In Richtung der zu vergautschenden Seite wird möglichst schonend entwässert, um die Feinstoffe nicht auszuwaschen. Es wird kein Vakuum an der zu vergautschenden Papierseite angelegt.

Weiters ist bekannt, daß eine hohe Stoffdichte sowie ein niedriges Strahl/Siebverhältnis positiven Einfluß auf die Spaltfestigkeit haben. Die Einstellung eines niedrigen Strahl/Siebverhältnisses ist beim DuoFormer Top einfach möglich. Die Stoffdichte ist bei Einsatz von Frischfaser jedoch stark limitiert.

In Summe gesehen werden, ausgehend von einer doppelseitigen Entwässerung, bestmögliche Voraussetzungen für gute Spaltfestigkeit geschaffen.

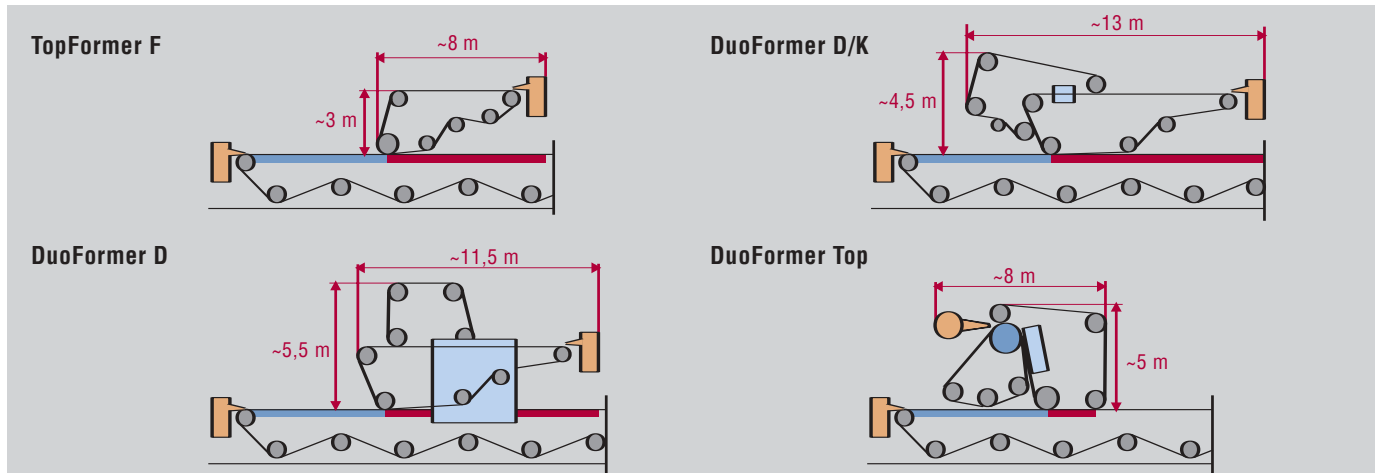
Mehrschichtigkeit

Die mittlerweile als Stand der Technik zu bezeichnende Mehrschichttechnologie des DuoFormer CFD kann auf den DuoFormer Top übertragen werden.

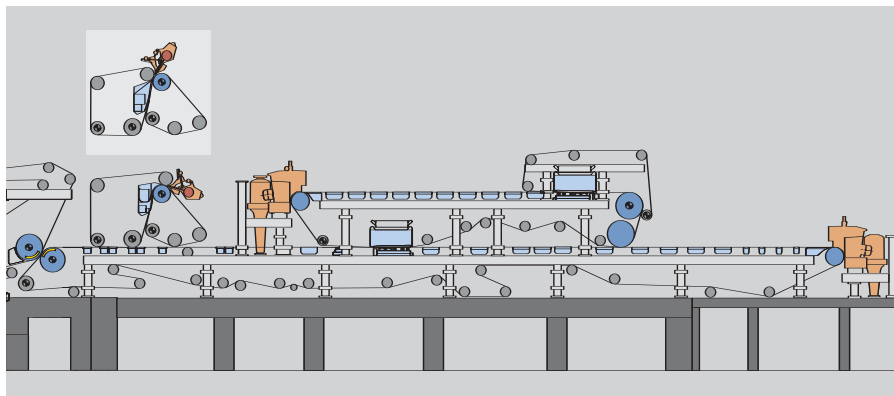
Abb. 10: Platzbedarf verschiedener Zweilagigen-Blattbildungskonzepte. Abmessungen für 5 Meter breite PM/KM bei gleicher Wasserkapazität.

Abb. 11: Versuchspapiermaschine mit DuoFormer Top.

10



11



Wird auf ein Langsieb ein Deckenformer aufgesetzt, ist es dennoch sinnvoll, eine zukunftssichere Konfiguration wie einen DuoFormer Top einzusetzen, da die übrigen technologischen Vorteile dieses Konzeptes auch bei deutlich niedrigeren Geschwindigkeiten erhalten bleiben.

Spätestens, wenn das Langsieb zu einem DuoFormer CFD umgebaut werden soll, wird sich die frühere Entscheidung für ein zukunftsorientiertes Konzept der Decklage als sinnvoll erweisen.

Der Blattaufbau der Decklage in z-Richtung kann dadurch gezielt beeinflusst werden. Sowohl unterschiedliche Rohstoffe als auch eine Beschickung mit fraktioniertem Stoff sind möglich.

Damit können die Oberflächeneigenschaften der Decklage optimiert werden, etwa zur Verbesserung der Bedruckbarkeit (Oberseite) oder etwa zur weiteren Steigerung der Spaltfestigkeit (Unterseite). Ob die höheren Investitionskosten eines Mehrschicht-Stoffauflaufes zur

Herstellung der Decklage gerechtfertigt sind, wird sich erst zeigen.

Produktionsgeschwindigkeit

Das für Langsieb- und Hybridkonzepte einschränkende Geschwindigkeitslimit von etwa 1000 m/min ist durch den Einsatz eines DuoFormer Top aufgehoben. Das obere Geschwindigkeitslimit dieses Formers ist noch nicht bekannt, derzeit gelten 1400 m/min als Obergrenze. In der Praxis wird das Geschwindigkeitslimit damit nicht mehr durch den Former gebildet.

Anordnung und Auswirkungen auf den Betrieb

Bei Betrachtung einer Siebpartie mit Mehrlagen-Blattbildung mit dem DuoFormer Top fällt sofort auf, daß der Stoffauflauf in Maschinenlaufrichtung ausgerichtet ist.

Der Abstand vom Stoffauflauf der Basislage ist durch die notwendige Entwässerungsstrecke bestimmt. Da das Innensieb des DuoFormer Top über der Entwässerungsstrecke der Basislage angeordnet

Abb. 12: Anwendungsgebiete DuoFormer Top.

ist und in Maschinenlaufrichtung der Basislage läuft, benötigt der DuoFormer Top vergleichsweise wenig Baulänge nach dem Vergautschungspunkt. Die benötigte Strecke zwischen Gautschwalze und Siebsaugwalze kann sehr kurz ausfallen. Bei Neuanlagen spart dies Gebäudelänge. Bei Umbauten kann es über die Machbarkeit des Umbaus entscheiden. Die Blattbildung der Deckschicht erfolgt über dem unfertigen Produkt. Sollten Faserpatzen, Tropfen oder andere störende Partikel auf die Basislage geraten, werden diese von der Decklage zugedeckt.

Das Innensieb läuft nicht über Leisten und ist daher nur geringem Verschleiß ausgesetzt. Das über den vakuumbeaufschlagten Siebsaugkasten geführte Außensieb ist dementsprechend länger. Der in Summe geringe Anteil an Leistenentwässerung begünstigt neben den eingangs erwähnten Festigkeitseigenschaften auch die Sieblaufzeit.

Anwendungsgebiete

Der DuoFormer Top wurde ursprünglich zur Herstellung von Decklagen für Verpackungspapiere konzipiert. Prinzipiell ist dieser neue Former aber für alle Anwendungen geeignet, bei denen bisher Obersiebe oder Hybridformer zur Herstellung einer Decklage eingesetzt waren. Der DuoFormer Top ist mit diesem Anspruch auch zur Herstellung der Einzellagen von Karton, insbesondere der

Deckschicht oder des Rückens, geeignet. Ausführungen mit verschiedenen Umschlingungswinkeln schaffen die notwendige Flexibilität.

Den niedrigen Produktionsgeschwindigkeiten bei der Kartonherstellung kommt die abwärts gerichtete Wasserführung entgegen, die das Risiko von Rückströmungen im Formierspalt minimiert.

Ausblick

Um die für den jeweiligen Anwendungsfall optimale Konfiguration zu ermitteln, steht ab Oktober 1997 der DuoFormer Top für Kundenversuche zur Verfügung.

Auslegungsdaten:

FbM: 30-80 g/m²
 v_b: 300-1400 m/min
 Umschlingungswinkel: 30-110°

Parallel dazu gibt es Anstrengungen, das altbekannte Problem der seitlichen Spaltabdichtung von Gapformern zu lösen und damit auch große Spaltöffnungen am Stoffauflauf zu ermöglichen.

Sowohl für Karton als auch für Verpackungspapiere ist es von besonderem Interesse, gute Formation bei gleichzeitig guten Festigkeitseigenschaften zu erreichen. Dies verlangt nach hohen Verdünnungen und geringem Leistenentwässerungsanteil.

Der DuoFormer Top, ein neuer Gapformer zur Herstellung von Decklagen, erweitert den Geschwindigkeits- und damit Produktionsbereich bei der Herstellung von mehrlagigen Verpackungspapieren unter Beachtung der für diese Produkte relevanten technologischen Kennwerte.

Liner/Testliner	Karton
■ Weiße Decklage	■ Decke
■ Mottled Liner	■ Schonschicht
■ Braune Decklage	■ Einlage

“ahead

Fakten, Trends und Visionen –
 der Karton- und Verpackungspapierproduktion:
 Informations-Meeting in Wien
 vom 28. bis 30. April 1998

Frühling in Wien – dieses Erlebnis war schon immer eine Reise wert! Karton- und Verpackungspapierspezialisten aus Europa treffen sich Ende April dieses Jahres in der Donaumetropole, aber nicht um die Stadt nur von ihrer schönsten Seite während der beliebtesten Jahreszeit kennenzulernen. Wachstum und Aufbruchstimmung ganz anderer Art wird sie beschäftigen: die Märkte und Technologien, die Fakten, Trends und Visionen ihres Metiers, der Karton- und Verpackungspapierproduktion.

Die Papiermaschinen Division Karton und Verpackung lädt die europäischen Hersteller für die Zeit vom 28. bis zum 30. April 1998 zu einem Meeting nach Wien ein. Informationen aus erster Hand über die neuesten Entwicklungen und die Tendenzen der Zukunft sind das Thema – Referate aus Forschung und Praxis, Fragen und Antworten, Erfahrungsaustausch. Ein Termin, der schon jetzt seine Vormerkung wert ist.

Interessierte wenden sich zwecks näherer Einzelheiten an die Papiermaschinen Division Karton und Verpackung der Voith Sulzer Papiertechnik in St. Pölten, Österreich. Telefon: ++43 2742 806 2353, Telefax: ++43 2742 74307.





Die Autoren:
Matthias Wohlfahrt,
Roland Thomas,
Thomas Martin,
Forschung und Entwicklung
Wickeltechnologie

Papiermaschinen Divisions: Die Wickeltechnik auf dem Sprung ins nächste Jahrtausend – mit Sirius



Von seiten der Papierindustrie werden heute Tamboure mit Durchmessern von bis zu 3,80 m gefordert, was bei einer Maschinenbreite von 10 m ein Rollengewicht von bis zu 120 Tonnen bedeutet.

Früher der Papiermaschine nachgeschaltete Aufgaben der Papierveredelung werden heute in die Papiermaschine verlagert. On-line-Streichen ist die Regel, On-line-Kalandrieren nicht mehr die Ausnahme. On-line-Satinieren mit Maschinengeschwindigkeiten bis 1500 m/min wurde mit dem Janus-Konzept von Voith Sulzer Realität und ist bereits erfolgreich umgesetzt.

Durch die damit einhergehenden dramatischen Veränderungen der Papiereigenschaften, stößt man mit den heutigen

Wickelkonzepten für Schlußgruppe und Umroller an die Grenzen.

Deshalb hat Voith Sulzer Papiertechnik ein gänzlich neues Wickelkonzept entwickelt, das den eben erwähnten Herausforderungen gewachsen ist: Sirius. Für das Großprojekt Triple Star der KNP LEYKAM wurde es bereits umgesetzt. *(Foto oben).*

Das Wickelkonzept Sirius

Das Wickelkonzept Sirius soll an dieser Stelle anhand des neuen Wickelversuchsstands der Voith Sulzer-Forschungsstätte für grafische Papiere in Heidenheim vorgestellt werden. Die universelle und flexible Konzeption des Versuchsstands ermöglicht es, zusätzlich zum neuen Konzept ein breites Spektrum an Wickelprinzipien darzustellen und damit auch

Abb. 1: Aufbau des Wickelversuchsstands nach dem Sirius-Konzept.

Abb. 2: Anpreß- und Wegesystem des Sirius.

Abb. 3: Wickelversuchsstand.

Grundlagenuntersuchungen durchzuführen. Abb. 3 zeigt eine Gesamtansicht des Wickelversuchsstands. Abb. 1 zeigt den Aufbau des Wickelversuchsstands bei normalem Wickelbetrieb und veranschaulicht das Sirius-Wickelkonzept.

SensoReeling, das Herzstück des Sirius-Konzepts

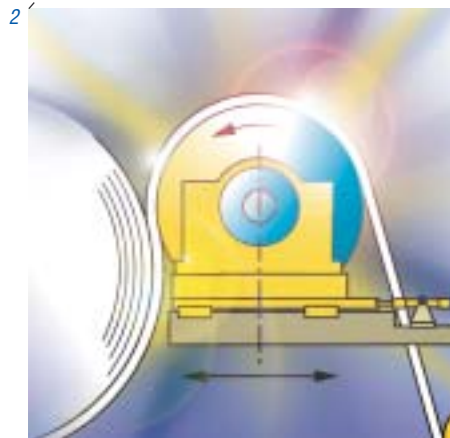
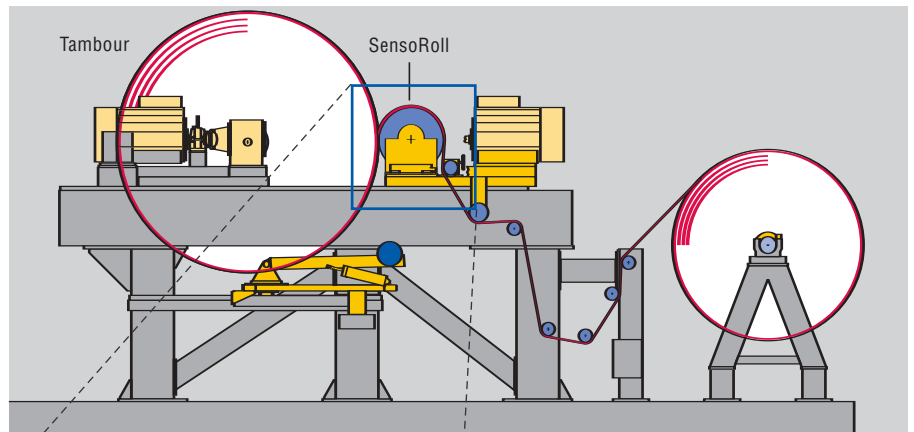
Kernstück des Sirius-Wickelkonzepts ist das gänzlich neue Anpreßsystem. Beim Sirius wird im Gegensatz zum Poperoller die Nipkraft direkt über die bewegliche SensoRoll erzeugt, während der Rollenzuwachs durch den weggeregelten Tambour ausgeglichen wird (Abb. 2).

Dabei ist das Anpreßsystem so aufgebaut, daß die Kräfteinleitung über einen Zylinder mit geringem Hub erfolgt, so daß die Nipkraft-Regelung sehr feinfühlig ist. Dadurch wurden die Komponenten Kraft und Weg voneinander getrennt. Dies führt dazu, daß die Massen, die bei der Bildung der Nipkraft bewegt werden müssen, gering gehalten werden.

So können Fehler durch Reibungseinflüsse vermieden werden; die exakte Regelung auch sehr geringer Nipkräfte (bis 0,3 kN/m) wird möglich.

Die Umschlingung der SensoRoll von nahezu 180° entkoppelt Bahnzug und Nipkraft; Bahnzugschwankungen können nicht mehr auf die Nipkraft durchschlagen.

Der Wickelversuchsstand ist so konzipiert, daß die Nipkraft wahlweise nach herkömmlichen Systemen oder nach dem Sirius-Konzept aufgebracht werden kann. Die Anpressung kann sowohl



hydraulisch als auch pneumatisch erfolgen; damit können Unterschiede im Betriebsverhalten untersucht werden.

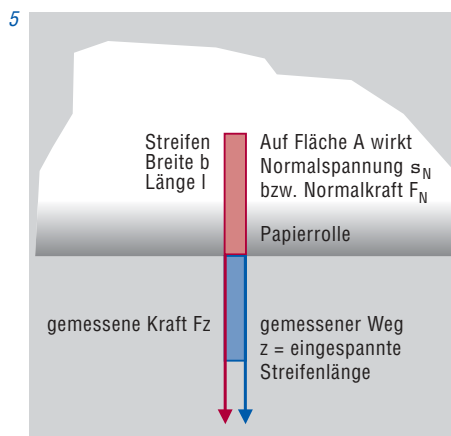
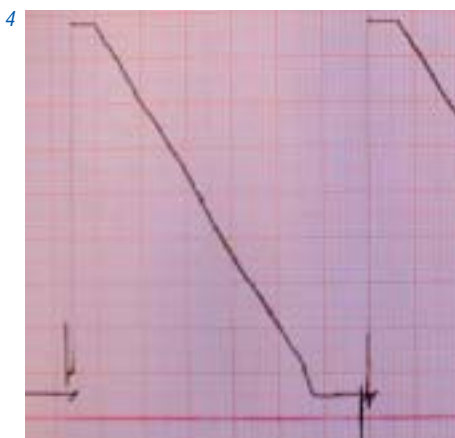
Beim Sirius-Konzept hat der Tambour generell einen Zentrumsantrieb. Mit dem Wickelversuchsstand können auch herkömmliche Aufrollersysteme dargestellt werden.

Die Kombination aus neuartigem Anpreßsystem, Zentrumsantrieb des Tambours und Bahnzug ermöglicht die optimale Steuerung des Rollenaufbaus beim Wickeln.



Abb. 4: Schreiberaufzeichnung bei Streifenausziehmethode.

Abb. 5: Grundlagen der Streifenausziehmethode.



Der gesamte Wickelprozeß, d.h. das Zusammenspiel zwischen Bahnzug, Nipkraft, Drehmoment (Zentrumsantrieb) wird mit dem modernen, rechnergestützten Wickelhärtensteuersystem, dem Voith Sulzer Rollmaster, gesteuert. Mit diesem System werden auch gleichzeitig alle wichtigen Einflußgrößen archiviert.

Die Konstruktions-Geschwindigkeit des Wickelversuchsstands beträgt 3000 m/min, die maximale Rollenbreite 2,50 m, der Rollendurchmesser 2,20 m. Im Spezialfall können mit geringem Umbaufwand auch Rollendurchmesser bis 3,50 m gewickelt werden.

Tambourwechselsysteme

Der Wickelversuchsstand ist so konzipiert, daß sämtliche bekannte Wechselkonzepte realisiert werden können.

Ein Entwicklungsschwerpunkt ist es, neue Wechselkonzepte mit dem Ziel

- perfektes Anwickeln ab der ersten Papierlage
- Minimieren von Papierausschuß
- optimale Wechselsicherheit

zu realisieren. Dabei kommt eine moderne Hochgeschwindigkeitskamera zum Einsatz, mit der es möglich ist, den Bewegungsablauf der Papierbahn genau zu analysieren.

Neue Werkzeuge für ein besseres Wickeln

Zur Vertiefung der Kenntnisse über den Wickelvorgang wurden zusätzlich zum neuen Versuchsstand weitere Hilfsmittel angeschafft bzw. entwickelt. Diese sollen nun im folgenden vorgestellt werden.

Die Bestimmung der eingewickelten Radialspannung

Da die bisherigen Meßmethoden zur Beurteilung des Wickelaufbaus mit Mängeln behaftet sind, wird bei Voith Sulzer Papiertechnik eine Methode eingesetzt, die es ermöglicht, die tatsächlich eingewickelte Radialspannung zu bestimmen. Dabei wird während des Wickelns in den Nip zwischen Papierrolle und Tragtrommel bei mehreren Rollen-Durchmessern ein papierumhüllter Stahlband-Streifen eingelegt. Dieser wird dann nach Beendigung des Versuchs herausgezogen, dabei

werden Kraft und Weg gemessen. Es ergeben sich Schreiberausdrucke wie in Abb. 4.

Der Meßmethode liegt dabei folgendes zugrunde, Abb 5.

Es gelten die Gleichungen:

$F_z = \circ 2F_N$. ($2F_N$, da die Normalkraft von oben und unten auf Streifen wirkt.)

$$\blacktriangle_N = F_N/A \rightarrow \blacktriangle_N = F_N/bz$$

Für die gemessene Kraft als Funktion des Weges gilt ein Geradenansatz, wie aus der Aufzeichnung des Schreibers zu erkennen ist: $F_z = cz$

damit ergibt sich die Radialspannung zu:

$$\blacktriangle_N = F_N/A = \frac{F_z}{2\circ bz} = \frac{cz}{2\circ bz} = \frac{c}{2\circ b}$$

Somit ist für die Bestimmung der Radialspannung lediglich die Steigung der Kraft-Weg-Gerade aus der Schreiber-Aufzeichnung, der Reibungsbeiwert \circ zwischen Papier und Stahl (bei dieser Konfiguration gemessen $\circ=0,3$) sowie die Streifenbreite nötig. Mit der Streifenausziehmethode lassen sich nun unabhängig von der Güte der Rollenstirnseite (wichtig bei Nadeltest) und ohne den Wickelvorgang zu unterbrechen (notwendig bei Parotest) klare Aussagen über den Verlauf der Wickelhärte in der Rolle machen. Ein Beispiel zeigt die Abb. 12.

Das Simulationsprogramm für den Wickelaufbau

Zusammen mit einem Universitätsinstitut entwickelt Voith Sulzer Papiertechnik ein Simulationsprogramm zur Vorhersage des Wickelaufbaus in einer Papierrolle. Das Programm errechnet mit der Finiten-Element-Methode und nichtlinearen An-

Abb. 6: Prinzip der Reibwertmessung.

Abb. 7: Ergebnis einer Reibwertmessung.
LWC unsatiniert – Kraft-Weg-Diagramm.

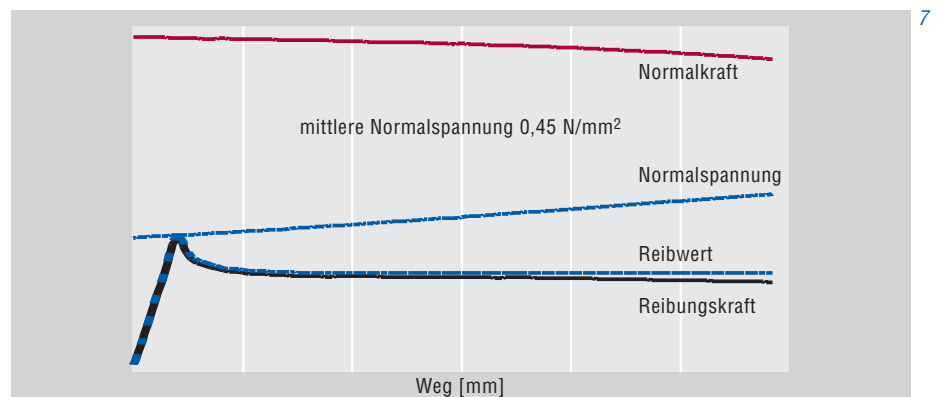
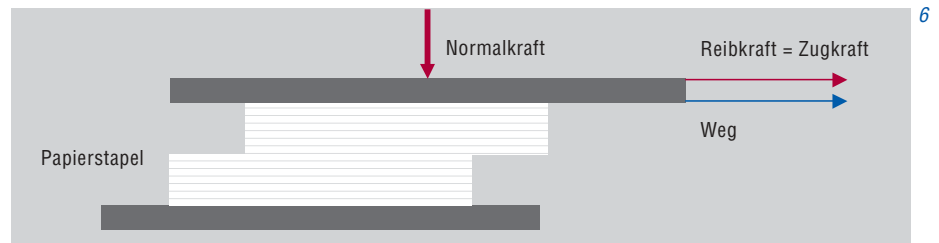
sätzen für die Werkstoffgesetze des Papiers aus Zentrumsmoment, Bahnzug, Nipkraft den dreidimensionalen Aufbau eines Wickels. Eigengewichts- und Fliehkräfte, Lufteinflüsse und Lagenverschiebungen werden berücksichtigt.

Damit beschreibt das Modell den Wickelaufbau wesentlich umfassender als alle bisherigen Ansätze, welche zum Teil erhebliche Vereinfachungen in der Formulierung der physikalischen Grundlagen aufweisen. Erste Ergebnisse mit dem Modell zeigen, daß das gesteckte Ziel, die Vorhersage des Wickelaufbaus einer Papierrolle, realisiert werden kann.

Verschiedene Papiersorten haben bekanntermaßen stark unterschiedliche Eigenschaften nicht nur bzgl. der Standard-Papierkennwerte wie Flächengewicht, Dicke und Dichte, sondern auch bzgl. Oberflächenbeschaffenheit, Kompressibilität, Festigkeit und Rheologie. Da insbesondere die letztgenannten Eigenschaften den Wickelaufbau und damit die Ergebnisse des Simulationsprogramms stark beeinflussen, werden zur Bestimmung dieser Werkstoffkennwerte entsprechende Meßverfahren eingesetzt.

Die Bestimmung wickeltechnologischer relevanter Reibwerte

Als erstes wird ein Reibwert-Meßgerät für die Papier-/Papierreibung vorgestellt, das ermöglicht, Reibwerte bei den hohen, im Wickel auftretenden Normalspannungen zu messen. Dazu wurde ein Reißlängenprüfer so umgebaut, daß Reibkraft, Normalkraft und Weg gemessen werden. Das Prinzip zeigt Abb. 6. Das Ergebnis einer solchen Messung für ein unsatiniertes LWC zeigt Abb. 7. Dort sind



über dem gemessenen Weg die Meßgrößen Normal- und Reibungskraft, die aus Weg und Normalkraft berechnete Normalspannung und der aus Normal- und Reibungskraft ermittelte Reibwert aufgetragen. Wie man sieht, muß entsprechend dem Coulombschen Reibungsgesetz vor Beginn der Gleitreibung erst die Haftreibung überwunden werden. Die Normalspannung steigt während des Versuchs an, da die gepreßte Papierfläche mit zunehmendem Weg abnimmt.

Daß unterschiedliche Papiere stark unterschiedliche Reibwerte aufweisen, ist bekannt, anschaulich zeigt dies der Vergleich eines satinierten und eines unsatinierten LWC in den Abb. 8 und 9. Aufgetragen ist dort der Reibwert für die Haft- und Gleitreibung über verschiedene Normalspannungen.

Für unsatiniertes LWC liegen sowohl Haft- als auch Gleitreibungswert deutlich höher als für satiniertes. Auch liegen Haft- und Gleitreibungswert für unsatiniertes LWC wesentlich weiter auseinander. Bei satiniertem LWC hat die Normalspannung keinen Einfluß auf den Reibwert Abb. 9, bei unsatiniertem LWC und anderen Papieren dagegen einen deutlichen. Wie Abb. 8 zeigt, ist bei sehr niedriger Normalspannung der Reibwert deutlich höher als bei den im Wickel herrschenden höheren Normalspannungen. Wickeltechnologisch relevante Papierreibwerte müssen daher bei Normalspannungen größer 0,4 N/mm² bestimmt werden.

Die Kompressionsmessung

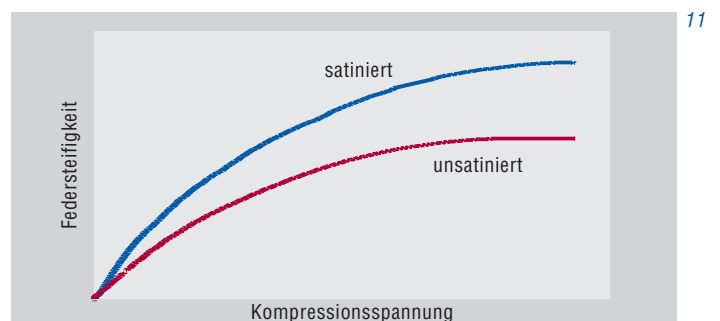
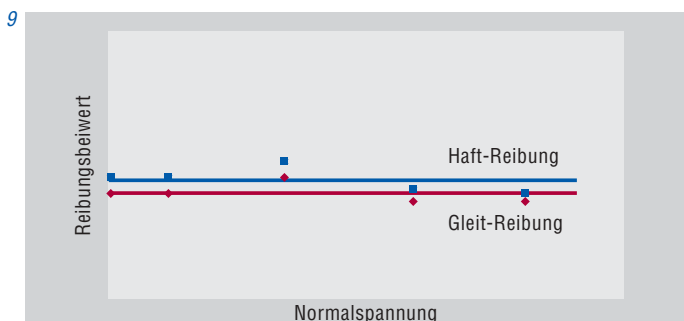
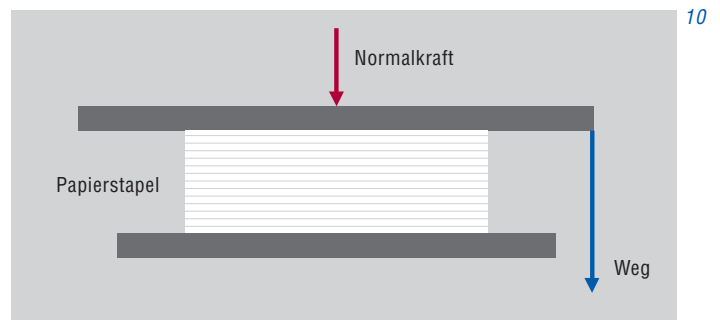
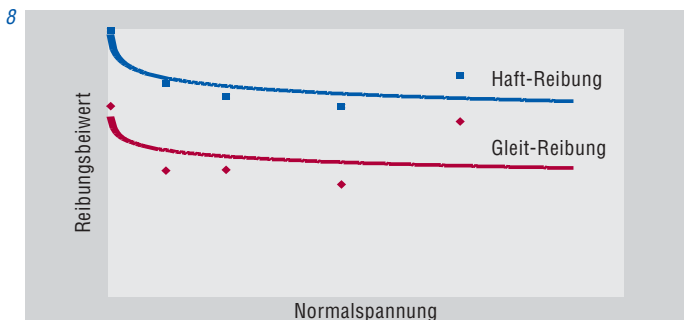
Auch das Kompressionsverhalten eines Papiers hat einen starken Einfluß auf den Wickelaufbau. Zur Untersuchung des

Abb. 8: Reibwerte über Normalspannung für unsatiniertes LWC.

Abb. 9: Reibwerte über Normalspannung für satiniertes LWC.

Abb. 10: Aufbau der Kompressionsmessung.

Abb. 11: Vergleich der Kompressibilität von satiniertem und unsatiniertem LWC.



Kompressionsverhaltens haben wir einen Ringcrushtester so umgebaut, daß Kompressibilitätsmessungen durchgeführt werden können. Das Prinzip der Messung zeigt Abb. 10, es wird die sich einstellende Kraft bei zunehmendem Weg gemessen. Abb. 11 zeigt den Vergleich einer Kompressibilitätsmessung von satiniertem und unsatiniertem LWC. Aufgetragen ist dort die Federsteifigkeit des Papiers über der Normalspannung. Wie man sieht, ist das satinierte LWC wesentlich steifer, also weniger verformbar als das unsatinierte. Unregelmäßigkeiten im Querprofil wirken sich damit bei satiniertem Papier wesentlich stärker auf die Nipkraftregelung und damit auf den Wickelaufbau aus.

Mit den eben vorgestellten Werkzeugen und den daraus resultierenden Ergebnis-

sen schafft sich Voith Sulzer Papiertechnik die Basis für ein besseres Verständnis der Vorgänge beim Wickeln sowie die nötigen Grundlagen für die Formulierung von Werkstoffkennwerten für das dreidimensionale Simulationsprogramm.

Ergebnisse

Zahlreiche Versuche mit den verschiedensten Papiersorten wurden inzwischen durchgeführt. Satiniertes LWC konnte mit 2000 m/min, unsatiniertes LWC mit 3000 m/min problemlos gewickelt werden. Hochgestrichenes Kunstdruck- und Magazinpapier, bei dem schon geringste Lagenverschiebungen zu Glanzstellen führen, konnte ohne Defekte mehrfach umgewickelt werden. Sogar bisher nur im Freiwickelbetrieb mit maximal 800 m/min gewickelte Selbstdurchschreibepapiere konnten durch die feinfühlige

Nipkraft-Regelung des Sirius bei besserer Qualität problemlos mit 1500 m/min verarbeitet werden. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich mit diesem Konzept bei hervorragender Wickelqualität höhere Maschinengeschwindigkeiten realisieren lassen.

Wickelversuche

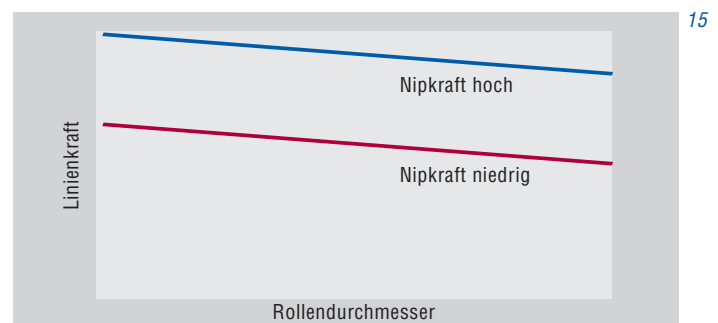
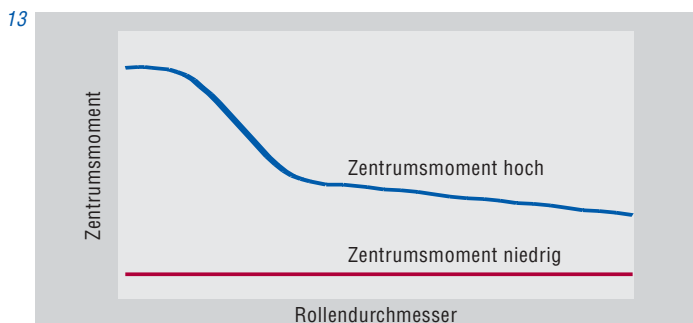
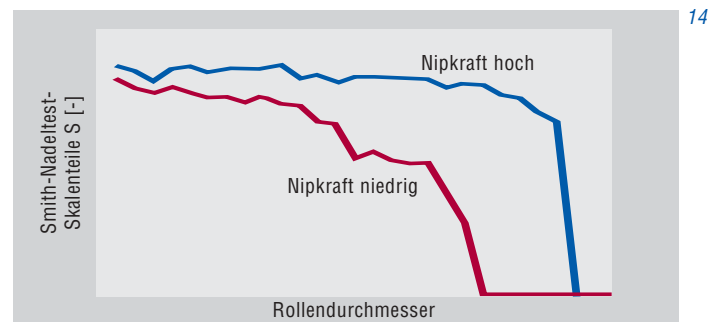
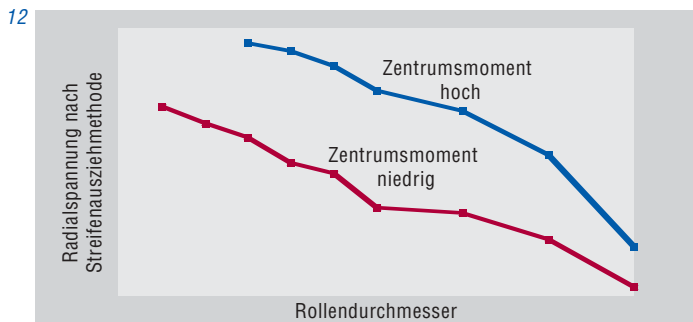
Beispielhaft sollen nun einige Ergebnisse der Wickelversuche dargestellt werden, insbesondere wird gezeigt, welche Möglichkeiten das Sirius-Konzept zur Beeinflussung des Wickelaufbaus bietet. Abb. 12 zeigt den Einfluß des Zentrums moments des Tambours auf die Wickelhärte (bei konstanter Nipkraft). Dargestellt ist die Radialspannung in der Papierrolle über dem Rollendurchmesser. Wie man sieht, läßt sich durch das Zentrumsmoment die Wickelhärte sehr gut

Abb. 12: Einfluß des Zentrumsmoments auf die Wickelhärte – Nipkraft konstant.

Abb. 13: Zentrumsmomentkurven.

Abb. 14: Einfluß Nipkraft auf Wickelhärte – Zentrumsmoment konstant.

Abb. 15: Nipkraftkurven.



beeinflussen. Die bei diesen Versuchen verwendeten Zentrumsmomentkurven (Zentrumsmoment über Rollendurchmesser) sind in *Abb. 13* dargestellt. Der Einfluß der Nipkraft auf die Wickelhärte (bei konstantem Zentrumsmoment) ist in *Abb. 14* dargestellt. Dort ist die Wickelhärte in Skalenteilen S des Smith-Nadeltests über dem Rollendurchmesser aufgetragen. Auch über die Nipkraft läßt sich die Wickelhärte sehr gut steuern. Die dabei verwendeten Nipkraft-Sollkurven (Nipkraft über Rollendurchmesser) sind in *Abb. 15* dargestellt. Also läßt sich der Wickelaufbau sowohl über das Zentrumsmoment der Aufrollung als auch über die Nipkraft zwischen Papierrolle und Tragtrommel sehr gut beeinflussen. Folglich ist die Kombination aus beiden das beste nur denkbare Werkzeug für einen optimalen Wickelaufbau.

Zusammenfassung

Mit dem neuen Wickelkonzept Sirius ist Voith Sulzer Papiertechnik allen zukünftigen Anforderungen an die Wickeltechnologie bestens gewachsen.

Die Merkmale

- Zentrumsantrieb des Tambours
 - Tragtrommel als Anpreßsystem
 - entkoppeltes Anpreßsystem- und Wegesystem durch 2 Schlitten
 - durchgehendes Linienkraftsystem – keine Übergabe von Primär- auf Sekundärbereich
- ermöglichen bei höheren Maschinengeschwindigkeiten als heute bessere Wickelergebnisse.

Tamboure mit Durchmessern bis 3,80 m und Gewichten bis 120 Tonnen bereiten keine Probleme. Satinierte Papiere lassen

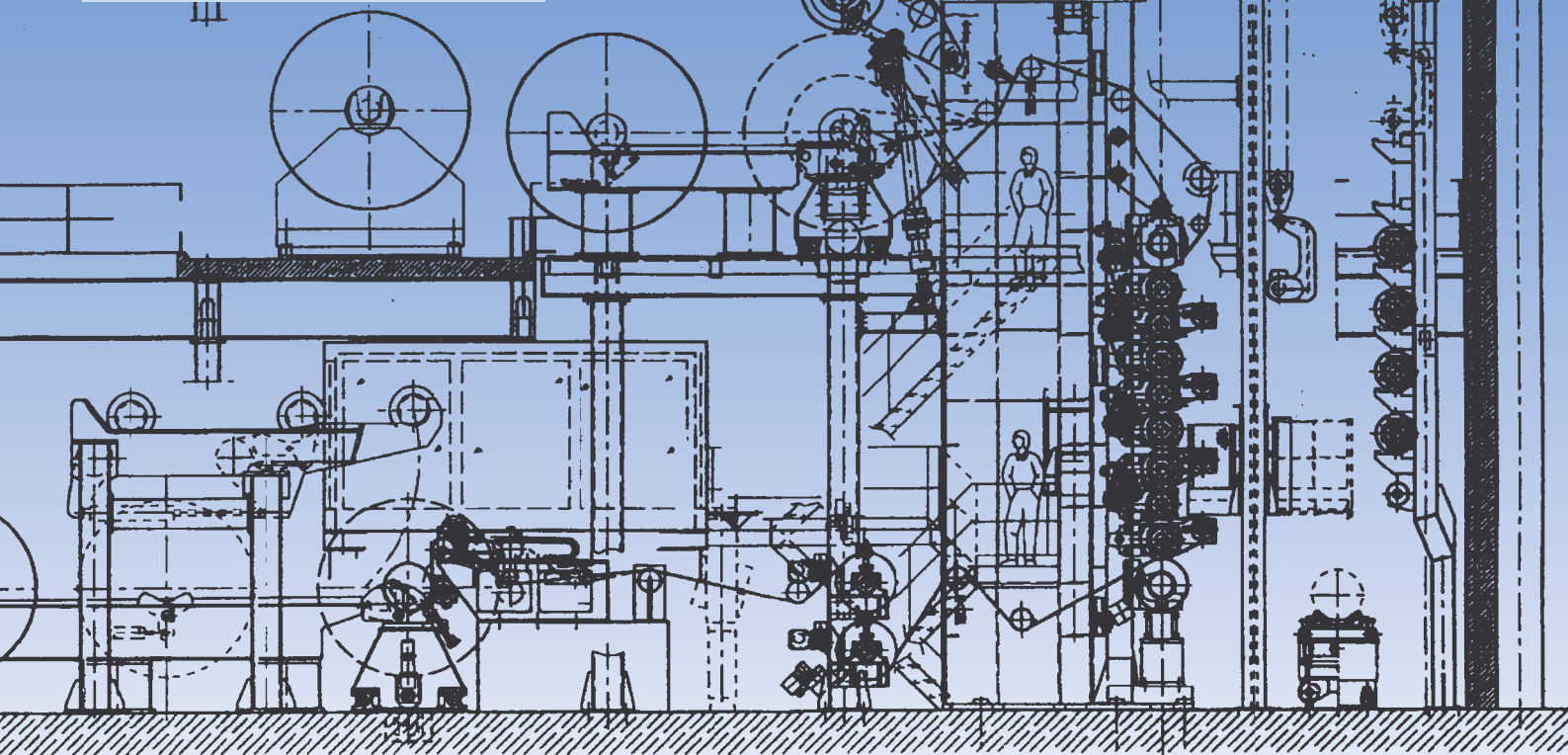
sich bis 2000 m/min, unsatinierte bis 3000 m/min problemlos wickeln. Auch hochsensible Papiere wie Selbstdurchschreibepapiere lassen sich bei höherer Maschinengeschwindigkeit und besserer Qualität verarbeiten. Durch verbesserte Wechsellvorrichtungen sinkt der Ausschub.

Für die spezifischen Papiere unserer Kunden können wir mit dem neuen Wickel-Versuchsstand Sirius sowie den neuen Werkzeugen in unserer Forschungsstätte die jeweils optimalen Betriebsparameter erarbeiten.

Ein Simulationsprogramm mit wesentlich umfassenderen Ansätzen und Modellen als bisher wird in Zukunft die dreidimensionale Berechnung des Wickelaufbaus einer Papierrolle ermöglichen.

Auslegungsdaten:

Breite	4440 mm
Betriebsgeschwindigkeit	800 m/min
Konstruktionsgeschwindigkeit	1000 m/min
Streckenlast	330 N/mm
Temperatur	130°C
Papiersorte	holzfrei gestrichen
Papiergewicht	150-400 g/m ²



1



Finishing Division: Inbetriebnahme des ersten Janus Kalenders bei der KNP in Maastricht, Niederlande



Der Autor: Franz Kayser,
Vertrieb, Projektierung, Forschung,
Entwicklung, Finishing Division

Bisher wurde in vielen Veröffentlichungen und Vorträgen über die Elemente des Janus-Konzeptes und seine technologischen Prinzipien berichtet. Seit Eröffnung des Janus-Technologiezentrums verging kaum eine Woche in der nicht zumindest ein Versuch mit Kundenpapier ablief, um auch an diesem Papier zu zeigen, welche Vorteile das Janus-Konzept qualitativ und quantitativ unseren Kunden an die Hand gibt.

<i>Tabelle 1</i>	Superkalander	
Glanz Lehmann	[%]	73,7/76,8
Glätte nach Bekk	[sec]	1468/877
Rauhigkeit		
PPS-10 S	[O_m]	1,06/1,09
Helligkeit/Y-Wert	[%]	85,84/85,60
Flächengewicht	[g/m ²]	250
Dicke	[O_m]	190
Spez. Volumen	[cm ³ /g]	0,760

Was bislang fehlte, war ein Bericht aus der Praxis der Produktion. Diesen Bericht können wir jetzt geben, da am 22. Oktober 1996 der erste Janus-Kalender bei der Firma KNP Leykam in Maastricht in Produktion ging.

Abb. 1 zeigt das Kalanderlayout für diese Papierfabrik. Das Ziel war, holzfreie, mehrfach gestrichene, schwere Papiere mit höchsten Glanzwerten zu satinieren.

Der bisher verwendete Superkalender konnte die in *Tabelle 1* angeführten Oberflächenwerte nur bei einer Geschwindigkeit von 300 m/min erzielen.

Welche Einzelelemente aus dem Janus-Baukasten wurden bei der KNP Leykam in Maastricht für deren Janus-Kalender verwirklicht?

1. Janutec-Kunststoffwalzen in allen elastischen Positionen
2. Direkt dampfbeheizte Walzen als Heizwalzen, einzeln temperaturgeregelt
3. Vielzonige Nipcowalze als Oberwalze
4. Einzonige Econipwalze als Unterwalze
5. Alle harten Walzen beschichtet (zum Teil mit Chrom, zum Teil mit SUMEcal)
6. Seileinziehvorrichtung für die Papierbahn, dadurch entfallen die Schutzwinkel
7. Kühlwalzen im Kalanderauslauf
8. Flying Splice in der Abwicklung und automatischer Rollenwechsel in der Aufwicklung
9. Sensomat Plus als Aufwickel-Aggregat.

Für die Produktion der PM 6 in Maastricht wurden zwei derart ausgestattete Janus-Kalender geliefert.



Weil die Janus-Technologie so neu ist und bis dato in Produktion nirgendwo verwendet wurde, war mit der KNP-Leykam vereinbart worden, die Inbetriebnahme der Kalander weit vor die Wiederinbetriebnahme der umzubauenden PM 6 zu legen.

Nach den üblichen hektischen Tagen und Stunden, die ausgefüllt sind mit dem Abgleich, zum Beispiel der Heizungskreise oder der Antriebsmotoren, konnte am 21. Oktober 1996 in den Abendstunden der erste der beiden Janus-Kalender

Abb. 1: Offline Janus Kalander.

Abb. 2: Dampfstation.

Abb. 3: Heizwalzen.

Abb. 4: Abwicklung des Kalanders.

in Maastricht beheizt und mit Druck beaufschlagt werden. Das Ergebnis war so vielversprechend, daß für den folgenden Tag, den 22. Oktober 1996, vorgesehen war, die erste Rolle unter Produktionsbedingungen zu satinieren.

Um 6:00 Uhr morgens wurde die Dampfstation (Abb. 2) angeheizt, damit die Heizwalzen (Abb. 3) mit einer Innentemperatur von 140°C temperiert werden konnten. Alle Walzen wurden noch einmal gereinigt und anschließend wurde mit dem Seildrachen die Bahn aus der

Abb. 5: Temperaturmessung mit der IR-Kamera.

Abb. 6: Glanzentwicklung im Janus-Kalander.

Abb. 7: Aufwicklung am Sensomat Plus.

Abb. 8: Glanzmessung im Papierprüf-Labor.



Abwicklung des Kalanders (Abb. 4) durch alle offenen Walzenspalten bis zur Aufwicklung eingefädelt.

Nachdem die Bahn unten faltenfrei auf dem Tambour im Sensomat Plus aufgelegt war, wurden alle Walzenspalte geschlossen und Druck gegeben.

Anschließend wurde auf eine Geschwindigkeit von 400 m/min beschleunigt, also bereits 100 m/min mehr Geschwindigkeit als der Superkalander als maximale Geschwindigkeit hatte. Inzwischen konnte die Satinagegeschwindigkeit bei gleichen Ergebnissen auf 700 m/min gesteigert werden.

Mit einer speziell ausgerüsteten Infrarot-Temperaturkamera wurden nun die hochglänzenden Heizwalzen (Abb. 5) permanent auf ihr Temperaturniveau und Temperatur-Querprofil überprüft. Genauso wurde es mit allen anderen Janus-Elementen gemacht. Damit keine Zeit verloren wurde, war für alle Bereiche ein Fachmann speziell abgestellt worden.



In Abb. 6 hat man das Ergebnis: Eine wunderbar gleichmäßige Glanzentwicklung im Janus von Nip zu Nip.

Dieses hochglänzende, sehr glatte und somit schwierig zu wickelnde Papier wird ohne Probleme mit dem Sensomaten Plus in der Aufwicklung aufgerollt (Abb. 7).

Alle waren gespannt, ob der subjektive, visuelle Eindruck der Glanzentwicklung sich auch im Labor bestätigen würde. Sofort nach Ablauf der ersten satinieren Rolle wertete der Kunde Papiermuster in seinem Labor aus (Abb. 8).

Das Ergebnis ist in der Vergleichstabelle (Tabelle 2) festgehalten.

Wir konnten nicht nur erheblich schneller satinieren, sondern auch mehr Glanz und Glätte erzeugen, aber vor allen Dingen durch das hier konsequent angewendete Janus-Satinageprinzip eine extrem geringe Zweiseitigkeit erzielen. Während bei

Tabelle 2		Janus 13/14	Superkalender 9/10
Geschwindigkeit	[m/min]	700	300
Streckenlast	[N/mm]	300	300
Temperatur	[°C]	100	90
Nipzahl		9	11/13
Glanz Lehmann	[%]	77,6/78,1	73,7/76,8
Glätte nach Bekk	[sec]	1675/1711	1468/877
Rauhigkeit PPS-10 S	[Öm]	1,12/118	1,06/1,09
Helligkeit/Y-Wert	[%]	86,31/86,20	85,84/85,60
Flächengewicht	[g/m ²]		250
Dicke	[Öm]		190
Spez. Volumen	[cm ³ /g]		0,760

den auf dem Superkalender satinieren Papieren im Glanz 3-4 Punkte Unterschied auf den beiden Papierseiten gemessen wurden, zeigen die auf dem Janus satinieren Papiere im wesentlichen nur 1 Punkt Glanzzweiseitigkeit. Am Ende des Tages war es nicht verwunderlich, daß sich das Kalenderpersonal mit ihren Janus-Taler-T'Shirts

Abb. 9: Die stolze Mannschaft vor der ersten auf einem Janus-Kalender satinieren Rolle.

zusammen mit unserem Inbetriebnahmepersonal stolz vor 'ihrem' Janus-Kalender (Abb. 9) fotografieren ließen. Der Kunde war mit den Ergebnissen höchst zufrieden, denn es wurde als große Erleichterung empfunden, daß nicht nur die erhoffte Satinagequalität erreicht, sondern bei höherer Geschwindigkeit sogar übertroffen wurde.



9

Service Division: Gute Partnerschaft sichert Produktivität



Der Autor:
Mark Taylor,
Service Division, USA

Das Domtar-Werk Potlatch nutzt das Know-how der Service Division zum Austausch der bisherigen Druckwäscher-Trommel.

Anfang der neunziger Jahre wurden Druckwäscher als ein kostengünstiger Weg zur Produktionssteigerung in Nordamerika erneut eingeführt. Mit diesen konnte Zellstoff in einem geschlossenen Behälter, somit schneller und effizienter gewaschen werden. Die Druckwäscher wurden in riesigen Größen angeboten, um sie noch attraktiver zu machen.

Zunächst funktionierten die Wäscher sehr gut. Da sie mit hohen Drehzahlen und hohem Durchsatz arbeiteten, waren die Kunden mit dem „Return of Investment“ (ROI) zufrieden. Unglücklicherweise

se traten aber an einigen Wäschern nach etwa 2 Jahren Probleme auf. An den Wäschern entstanden starke Ermüdungsrisse, was zu langen Stillstandszeiten und teuren Ausbesserungs-Arbeiten führte. Einige fielen katastrophal aus. Über 100 von diesen Druckwäschern sind weltweit produziert worden.

Partnerschaft für eine Lösung

Domtar Inc. besitzt ein Faserstoffplatten-Werk in Red Rock, Ontario/Kanada. Mit der Installation des großen Druckwäschers wollte das Werk Kosten reduzieren. Der Wäscher erbrachte etwa ein Jahr lang gute Leistungen, aber Wartung und Inspektionen begannen, Belastungsbrüche aufzudecken. Betriebsprobleme führten zur Stillsetzung der Linie. Eine Lösung war erforderlich, da sich das Werk weiteren Investitionen, z.B. für die

Abb. 1: Druckwäscher 4 x 11 m.

Abb. 2: Bau des Druckwäschers bei Tristar.

Abb. 3: Druckwäscher bereit für den Versand zu Potlatch.



Abwasserbehandlung, gegenüber sah. Domtar benötigte eine schnelle Lösung.

Die Tristar Industries, Domtars Partner für den Service an Dickstoff-Pumpen und anderer Stoffausrüstung, bot eine Lösung auf der Grundlage einer kürzlich aufgebauten, einzigartigen Beziehung an. Denn Tristar hatte seit etwa einem Jahr mit Dr. Mohamed S. Gadala aus dem Fachbereich Maschinenbau der University of British Columbia (UBC) an neuen Möglichkeiten für den Einsatz der Finite-Elemente-Modelle zur Lösung komplexer, technischer Probleme gearbeitet. Tristar setzte das eigene Know-how über die Wäscher-Konstruktionen zusammen mit den Erkenntnissen aus der Zusammenarbeit mit der UBC ein, um die Druckwäscher-Probleme zu lösen. Domtar stimmte zu – ein Projekt wurde geboren.

Einsatz der Finite-Elemente-Analyse

Die Finite-Elemente-Methode ist eine numerische Analyse-Technik, mit der man annähernde Lösungen für eine breite Vielfalt technischer Probleme erhält. Die UBC verwendet das Paket der NISA für

die Finite-Elemente-Analyse (FEA). Für die Entwicklung der Trommel wurden etwa 20 Zwischenlösungen in Betracht gezogen und 60 Detailmodelle im UBC-Labor konstruiert. Nachdem das Design-Konzept abgeschlossen war, modellierte



Abb. 4: Wechselbeanspruchungen für die vorhandene Konstruktion.

Abb. 5: Wechselbeanspruchungen für die neue Konstruktion.

Bestehende Konstruktion			Neue Konstruktion		
Position	Beschreibung	Belastung* MPa (ksi)	Position	Beschreibung	Belastung* MPa (ksi)
h1	Schnittstelle Welle/Nabe	110,3 (16)	h1	Schnittstelle Zapfen/Flansch	81,4 (11,8)
h3	Schweißnaht Wellen-Schulter/ Naben-Platte	68,9 (10)	e3	Schweißnaht Endplatte/Nabe	18,6 (2,7)
s1	Schnittstelle Speiche/Nabe	54,5 (7,9)	w1	Schweißnaht Endschild/ Bahn-Platte	22,1 (3,2)
s2	Schnittstelle Speiche/Kasten	38,6 (5,6)	w8	Schnittstelle Bahn/Kasten	13,8 (2,0)
d1	Mantel	17,2 (2,5)	d1	Mantel	17,2 (2,5)
l1	Längsträger	32,4 (4,7)	l1	Längsträger	13,1 (1,9)
f1	Ringe	40,7 (5,9)	f1	Ringe	27,6 (4,0)

*Angegebene Belastungen sind nicht gemittelte von-Mises-Intensität für Drehmomentstufe 5, 128 kNm (1.141.000 lb.in)

die Voith Hydro in Pennsylvania die Trommel zur Überprüfung und Entwicklung von Unter-Modellen. Ziel war die Feinabstimmung der Konstruktion in den für Belastung anfälligen Bereichen wie geschweißten Zugangslöchern („Mauslöchern“) und Bereichen von Steifigkeit-Übergängen mit dem ANSYS-FEA-Paket.

Bau der Trommel

Domtar und Tristar haben während der Konstruktionsphase gemeinsam an der Problem-Trommel gearbeitet. Das Team hat potentielle Lösungen erdacht und alle Grenzbedingungen physikalisch gemessen. Kraftmeßdosens und Drucksensoren wurden während eines Stillstands in einem Wäscher eingebaut, um eine genaue Messung aller auf die Trommel wirkenden Kräfte zu ermöglichen.

Tristar ist seit 1974 ein Anbieter von Service-Leistungen für Zellstoff-Ausrüstung. Das Service Center repariert und modernisiert Dickstoff-Pumpen, Nieder- und Hochdruck-Beschickungsanlagen, Pumpen für Aufbereitungslauge, obere Separator-Schnecken/-Körbe und Vakuum-Trommel-Wäscher. Im Domtar-Projekt wurden moderne und vielfältige Ressourcen eingesetzt, einschließlich der neuesten CNC-Bohrmaschinen, Drehbänke und Inspektionsmöglichkeiten. Nur sechs Monate nachdem das Modell und die Tests abgeschlossen waren, installierte Tristar die neue Trommel im Werk Red Rock.

Die Ergebnisse

Die neue Trommel hat die Höhe der alternierenden Belastungen erheblich reduziert (siehe Abb. 4 bis 7). In der kritischen ersten Schweißnaht in der Nähe

des Antriebszapfens wurden die Belastungen von +/- 10 ksi auf 2,7 ksi reduziert. (Die von Tristar verwendeten konstruktiven Basiswerte sind +/- 4,5 für Durchdringungsnähte und +/- 10 ksi für nicht geschweißtes Grundmetall.)

Um die Höhe der alternierenden Belastungen mit der Lebenserwartung der Ausrüstung in Beziehung zu setzen, wurde die „Riß-Ausbreitungs“-Analyse eingesetzt. Obwohl dieser Teil der Analyse etwas grob ist, so stellt sie doch ein sehr vernünftiges Werkzeug zur Verfügung, um die Auswirkung einer Reduktion der alternierenden Belastungen auf die Lebenserwartung zu beurteilen. Bei Verwendung von Edelstahl 316 L in Schwarzlauge und Annahme eines elliptischen Oberflächenrisses, ist zum Beispiel die Auswirkung einer Reduktion der alternierenden Belastungen von +/- 10 ksi auf 2,7 ksi vergleichbar mit einer Verlängerung des Trommel-Lebens von 9 Monaten auf 90 Jahre!

Abb. 6: Wechselbeanspruchung nach NISA Finite-Elemente-Analyse. Detail der End-Komponente für die neue Tristar-Trommel-Konstruktion.



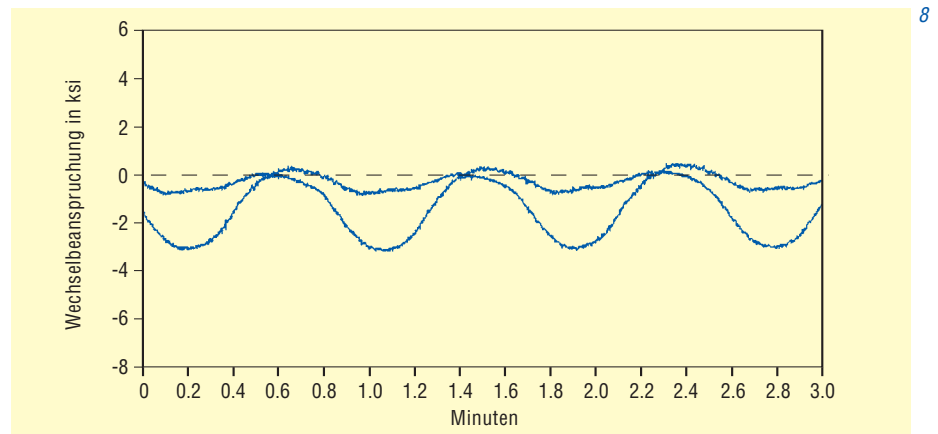
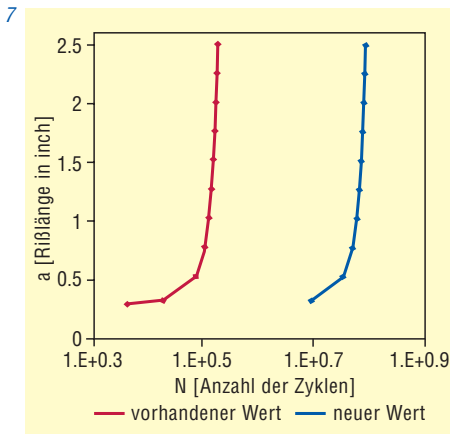
Service Center Tristar

- Eine Service-Einrichtung für Fertigung und Rekonditionierung von Ausrüstungen, die innovative und schnelle Dienstleistungen für Kunden aus dem Bereich Zellstoff- und Papierfabriken zur Verfügung stellt. Eines der fünf Servicecenter der Voith Sulzer Papiertechnik in Nordamerika.
- Standort: Delta, British Columbia, Kanada.
- Leitung Ray Hall.
- Führungsmannschaft:
 - Samuel A. Young – Präsident
 - Mark Tayler – Betriebsleiter
 - Victoria Gochuico – Finanz-Controller
 - Marcos Ishij – Leiter Verkauf und Marketing
 - Moe Kassam – Leiter Engineering und Qualitätssicherung
- Die Produktreihe:
 - umfaßt Waschtrommeln, Dickstoffpumpen und Kocher-Spänebeschicker
- Der Markt:
 - 50% kanadische Fabriken, 49% Fabriken in den Vereinigten Staaten und 1% Werke in Neuseeland und Australien.

Abb. 7: Ermüdungszyklen der vorhandenen und der neuen Tristar-Konstruktion.

Abb. 8: Während der Feld-Erprobung an der Domtar-Prototyp-Trommel gemessene Wechselbeanspruchungen.

Abb. 9: Verteilung der Rauma-Wäscher.

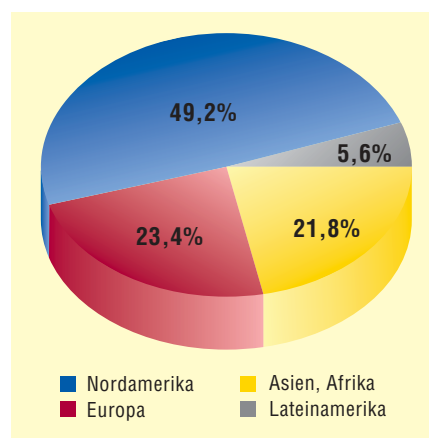


Zur Überprüfung der Genauigkeit der Finite-Elemente-Analyse wurde die Domtar-Trommel zur Messung der Belastung mit Sensoren ausgestattet, die in einem kritischen Bereich der Belastungen montiert wurden. Diese Sensoren wurden sorgfältig durch Folienschichten und vulkanisiertes Gummi geschützt. Die Daten wurden durch ein Datenerfassungssystem auf einen Computer-Bildschirm transferiert, wo sie vom Team on-line beobachtet werden konnten.

Die drei an Domtar gelieferten Trommeln sind seitdem sehr gut gelaufen. Es sind keine unplanmäßigen Stillstände zu verzeichnen. Tristar und Domtar beobachten die alternierende Belastung weiter und führen stichprobenartige Inspektionen durch.

Und noch ein Erfolg

Das Service Center Tristar hat auf ihrem Erfolg bei Domtar aufgebaut – zum Nutzen eines anderen Kunden: der Potlatch Corporation, Werk Lewiston/Idaho. Denn auch Potlatch hatte Probleme mit der Druck-Trommelwäscher-Reihe. Sechs Monate nachdem das Domtar-Projekt ab-



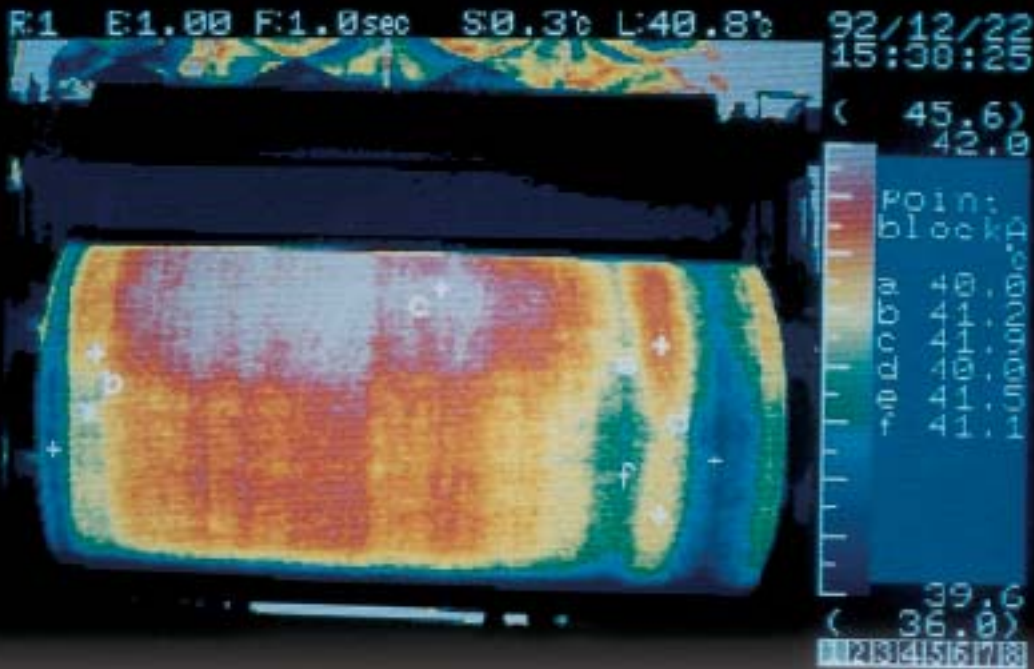
geschlossen war, erhielt Tristar ein Projekt über zwei, noch größere Trommeln von Potlatch. Die Domtar-Trommeln haben einen Durchmesser von 3,5 m bei einer Länge von 8,0 m. Die Potlatch Trommeln sind wesentlich größer: 4,0 m x 11,0 m. Und stellen somit eine weitere Herausforderung an Know-how und Ausrüstung zur Modifizierung der Modelle und nachfolgender Konstruktionen dar.

Die nächste Herausforderung

Die Einführung der „Cluster Regel“ werden die Fabriken zur Vermeidung von

Emissionen zwingen. Die heutigen Drehtrommel-Vakuum-Wäscher geben Gase an die Umwelt ab. Die neuen Gesetze fordern, daß diese Gase aufgefangen und gereinigt werden, bevor sie in die Atmosphäre gelangen können. Wegen der großen Gas-Mengen und niedrigen Schadstoff-Konzentrationen ist eine Nachrüstung der Fabriken mit Emissions-Auffang-Anlagen aber zu teuer.

Die neuen Tristar-Druckwäscher bieten eine Lösung dafür. Sie emittieren z.B. nur sehr wenig Gase, da sie geschlossen betrieben werden. Ein Austausch der bestehenden Drehtrommel-Vakuum-Wäscher durch Drucktrommel-Wäscher löst somit die Probleme der Luftqualität für die Fabrik. Ihr konstruktiver Durchsatz ist ausgezeichnet, und der Wirkungsgrad ist im Vergleich mit konventionellen Drehtrommel-Vakuum-Wäschern sehr gut. Das Projekt macht sich durch eine erhöhte Produktion bezahlt. Tristar, ein Service Center von Voith Sulzer, hat in den USA und Kanada Patente für ihre neue Technologie beantragt und erhalten.



Service Division: Meßtechnik und Diagnose jetzt im Team mit der DIAG S.A.



Die Autoren:
Andreas Arnhold,
Meßtechnik und
Diagnose-Service;
Henry Giroud, DIAG S.A.

Ganz gleich, ob Produktions- oder Schwingungsprobleme vorliegen, der Energieverbrauch in der Trockenpartie oder ganz allgemein das Laufverhalten der Papiermaschine analysiert und optimiert werden sollen, überall da, wo meßtechnische Verfahren notwendig sind, um Störungen dokumentieren und untersuchen zu können, steht der Meßtechnik- und Diagnose-Service der Voith Sulzer Service Division mit seiner umfangreichen Ausrüstung und den notwendigen Experten auch kurzfristig zur Verfügung.

Um hierfür bestens gerüstet zu sein, erwarb die Voith Sulzer Service Division eine Mehrheitsbeteiligung an der französischen Firma DIAG S.A. in Grenoble und hat sich damit personell und ausrüstungsmäßig verstärkt. Insbesondere kann dadurch auch die Betreuung unserer Kunden in Südwest-Europa intensiviert werden.

Die Firma DIAG wurde 1993 vom französischen Centre Technique du Papier (CTP) in Grenoble, Frankreich gegründet.

Ihre Aufgabe besteht von jeher darin, in Papierfabriken diagnostische Studien durchzuführen, Gutachten zu erstellen sowie zu beraten. Die Mitarbeiter von DIAG verfügen über gründliche Verfahrens- und Produktkenntnisse, und viele Papierfabriken wissen seit langem diese zuverlässige Erfahrung zu schätzen.

Die Meß- und Diagnose-Teams der Voith Sulzer Service Division können somit den Papierfabriken in allen Bereichen der Anlagen und unabhängig von der Produktsorte bei Problemlösungen und Optimierungen mit mechanischen, hydraulischen und thermodynamischen Untersuchungen für Troubleshooting und zur Unterstützung der Produktion und Instandhaltung zur Seite stehen.

Zur Bewältigung der verschiedenen und oft umfangreichen Meßaufgaben werden heute ausschließlich computergestützte, transportable Meßsysteme zur Datenaufnahme und -verarbeitung eingesetzt.

Durch Verwendung dieser vielkanaligen Computermeßsysteme können wichtige

Abb. 1: Thermografische Aufnahme eines Tambours zur Ermittlung der Temperaturverteilung über die Breite der Papiermaschine.

Abb. 2: Messung im Innern einer Trockenpartie mit einem hitzebeständigen Anzug.

Abb. 3: Meßvorrichtung mit Teleskop-Auszug zur Aufnahme von Sensoren zur Kontrolle der Taschenfeuchte und der Oberflächentemperatur an Trockenzylindern über der Maschinenbreite.

2

ken“ mit folgenden Untersuchungen weiterhelfen:

- Analyse und Problemlösung bezüglich der Qualität des hergestellten Papierses und der Papiertrocknung.
- Optimierung des Energieverbrauchs von Trockenpartien.
- Erhöhung der Verdampfungsleistung in Trockenpartien.

Ein Fallbeispiel:

Zur Diagnose von Feuchteprofilstörungen zum Beispiel, stehen den Spezialisten der Voith Sulzer Papiertechnik und DIAG moderne Ausrüstungen zur Ursachenforschung und Problemlösung zur Verfügung, die speziell für diese sehr spezifischen Diagnosen konstruiert wurden.



Messungen bei verschiedenen Maschineneinstellungen (z.B. Geschwindigkeits- oder Durchsatzvariationen) ohne längere Produktionsstörungen erfolgen.

Neben der Meßausrüstung steht aber auch das notwendige Know-how zur Verfügung, um aus den gemessenen Ergebnissen Schlußfolgerungen und Empfehlungen, z.B. hinsichtlich der folgenden Themen, zu erarbeiten:

- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit.
- Hinweise zur Qualitätsoptimierung.
- Schonung der Umwelt.

Zusammen mit DIAG kann die Voith Sulzer Papiertechnik noch besser beim Thema „Wärmewirtschaft in Papierfabri-

Zunächst kann mit Hilfe einer thermografischen Untersuchung die Temperaturverteilung in Maschinenquerrichtung am Tambour ermittelt werden (*Abbildung 1*). Eine ungleichmäßige Temperaturverteilung deutet dabei immer auch auf ein ungleichmäßiges Feuchtequerprofil hin. Wenn auf diese Weise das Problem verifiziert wurde, schließen sich weitere Messungen im Bereich der Trockenpartie an. Dazu ist es für die Service-Techniker oft notwendig, einen hitzebeständigen Schutzanzug zu tragen (*Abb. 2*).

Bei derartigen Untersuchungen wird auch oft eine speziell vom CTP entwickelte Meßvorrichtung mit Teleskop-Auszug eingesetzt, an der Sensoren zur Bestimmung der Taschenfeuchte und der Oberflächentemperatur von Zylindern befestigt werden können (*Abb. 3*).

In der Praxis konnte so zum Beispiel nach einer Messung in einer Trockenpartie und der darauf folgenden gezielten Optimierung der Lüftung ein Produktionsgewinn von ca. 4% erreicht und die Querprofile von Flächengewicht und Feuchte am Aufroller deutlich verbessert werden.

Solche Beispiele zeigen eindrucksvoll: Unser Ziel ist es, mit den optimalen Methoden der Meßtechnik und dem umfassenden Know-how der Papiertechnik, die Papierfabriken bei dem Bestreben zu unterstützen, den Produktionsprozeß und die Instandhaltung so zuverlässig und wirtschaftlich wie möglich zu halten. Mit DIAG als Partner kann die Service Division nicht nur zur Lösung mechanischer, sondern ebenso technologischer Probleme beitragen.

3



Tissue in neuem Aufschwung



Die Autoren:
Rudolf Greimel, Andritz AG, Graz;
Dr. Martin Tietz, Voith S.A., São Paulo

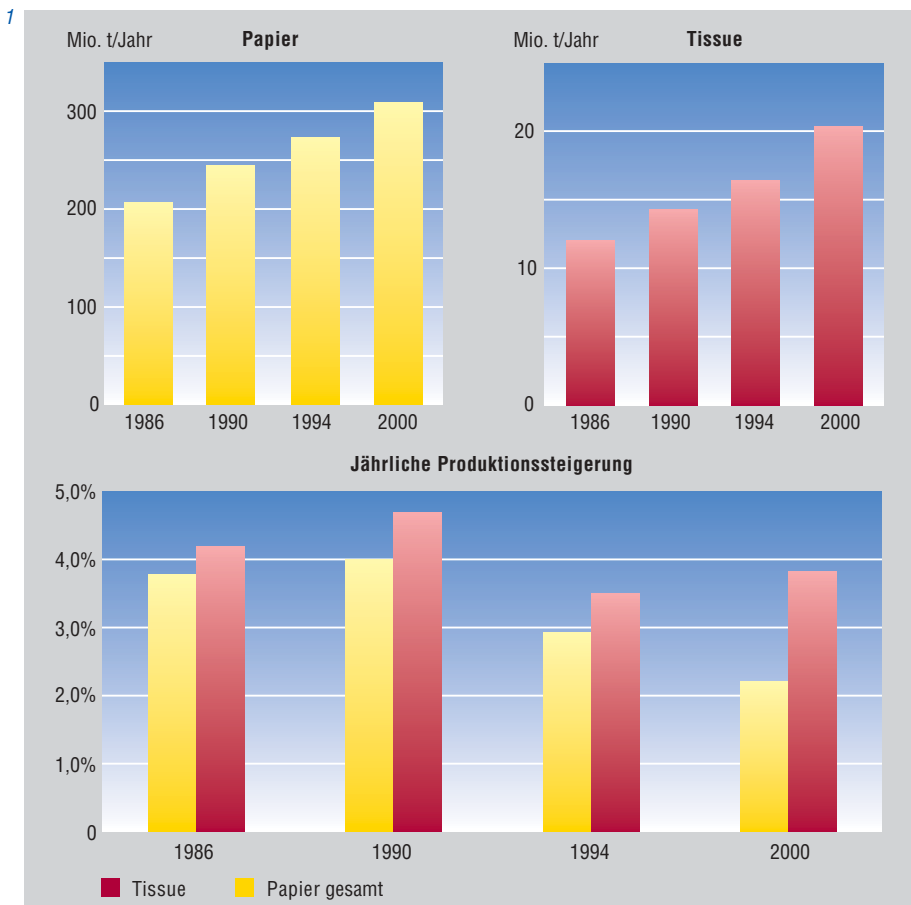
Tissue – als Sammelbegriff für Hygienepapiere niedriger Grammaturn – zeigt weltweit überdurchschnittliche Wachstumsraten. Der Zuwachs an erforderlicher Kapazität belebt gleichzeitig das Maschinengeschäft. Menge, vor allem aber Qualität, sind gefordert. Qualität bedeutet bei Tissue in erster Linie Weichheit, kombiniert mit Festigkeit. Aber auch Volumen, Wasseraufnahmevermögen, Farbe, ja sogar der Anteil wiederverwendeter Fasern im Rohstoff sind kaufentscheidende Merkmale. Der Käufer bestimmt wie bei keinem anderen Papier direkt am Regal der Geschäfte, ob ein Produkt erfolgreich ist oder nicht.

Der Tissue Markt weltweit

Global hat der Verbrauch an Tissue-Papier in den vergangenen 8 Jahren um 4,1% pro Jahr zugenommen. Die anderen Papierarten verzeichnen nur eine Steigerung von 3,5% pro Jahr. Diese Entwicklung ist je nach Region unterschiedlich. So stieg der Tissue-Verbrauch in Nordamerika nur um 2% pro Jahr, während in Asien über 7%, in China sogar Werte von mehr als 10% erreicht wurden. Westeuropa liegt dabei mit knapp 5% etwas über dem weltweiten Durchschnitt.

Experten erwarten für die kommenden Jahre ähnlich hohe Steigerungsraten,

Abb. 1: Produktionsentwicklung.

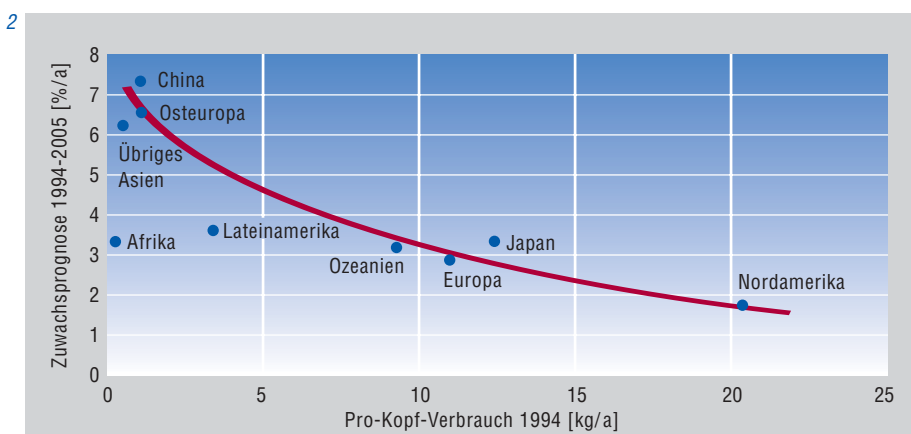
Abb. 2: Weltweiter Tissuemarkt.
Verhältnis zwischen Verbrauch und Wachstum in verschiedenen Regionen.

wobei sich die regionalen Differenzen deutlicher zeigen. Je mehr ein Markt gesättigt ist, desto geringer sind die relativen Zuwachsraten Abb. 2.

Der pro Kopf-Verbrauch an Tissue Abb.3 wird von Ländern mit hohem Lebensstandard angeführt. USA und Neuseeland findet man am oberen Ende der Skala mit etwa 20 kg/Jahr, Afrika ist Schlußlicht mit durchschnittlich 0,1 kg/Jahr. Weltweit werden pro Kopf und Jahr 2,9 kg Tissue konsumiert.

Die Produktion von Tissue folgt weitgehend dem Verbrauch. Da Tissue-Papier 3 bis 4 mal mehr Transportvolumen als andere Papiersorten benötigt, ist ein weitreichender Handel nicht wirtschaftlich. Weniger als 5% der gesamten Produktion werden international gehandelt. Bei anderen Papiersorten werden dagegen mehr als 20% von Region zu Region transferiert.

Treibende Kräfte für den Tissue-Verbrauch sind der steigende Lebensstandard, Geschäfts- und Freizeit-Tourismus, aber auch gestiegene Hygiene-Ansprüche.



Vor allem im Bereich institutioneller und industrieller Anwendung, dem sogenannten I&I Sector, ersetzt Tissue vermehrt textile Tücher. Der restliche, größere Bereich, der Consumer Sector, umfaßt Gesichtstücher, Taschentücher, Servietten, Toilettpapier und andere Hygieneartikel, um nur die wesentlichsten zu nennen.

Tissue-Papier – Merkmale und Herstellung

Das Einzelblatt eines Tissue-Papiers ist sehr leicht: es wiegt zwischen 12 und

25 g/m². Für die meisten Anwendungen werden 2, 3 oder gar 4 Blätter zusammengelegt. Diese mehrlagigen Produkte zeigen eine verbesserte Weichheit im Volumen gegenüber einlagigen Produkten. Die Volumsweichheit ist neben der Weichheit der Oberfläche für ein angenehmes Empfinden bei der Benutzung wichtig. Gleichzeitig ergibt ein mehrlagiges Blatt bessere Festigkeit. Das Zusammenführen mehrerer Lagen ermöglicht aber auch, Qualitätsmerkmale gezielt zu steuern, sei es durch Mehrschicht-Blattbildung oder durch späteres Prägen.

Mehrlagige Produkte zeigen eine verbesserte Weichheit im Volumen („Knuddelbarkeit“) gegenüber den einlagigen Produkten. Diese ist neben der Weichheit der Oberfläche („Samtigkeit“) für ein angenehmes Empfinden bei der Benutzung wichtig.

Trotz des geringen Blattgewichts werden heute an modernen Anlagen 40 Tonnen Tissue pro Tag und je Meter Arbeitsbreite erzeugt. Dafür ist eine Produktionsgeschwindigkeit von über 1.500 m/min, seltener über 2000 m/min, nötig. Da Tissuemaschinen viel kürzer als Papier- oder Kartonmaschinen sind, ist die Verweilzeit der Bahn in der Maschine extrem kurz: oft unter 2 Sekunden. In dieser Zeit wird das Blatt z.B. von 0,2% Konsistenz auf 95% fertig entwässert bzw. getrocknet!

Tissue-Maschinen sind daher unter den Papiermaschinen das, was die Formel 1 im Autorennsport ist: Spitze in Geschwindigkeit. Umso sorgfältiger ist das Maschinenkonzept auszuwählen, denn es stehen nur Sekunden zur Beeinflussung des Produktionsablaufes zur Verfügung.

Die Tissueproduktion findet heute auf einer Reihe unterschiedlicher Maschinen statt. Unter den älteren Maschinen existieren viele Langsiebmaschinen (Fourdrinier) und Saugbrustwalzen-Maschinen.

Diese Maschinen produzieren eine recht gute Qualität, sind jedoch in ihrer Geschwindigkeit und somit Produktionskapazität begrenzt. In den vergangenen 20 Jahren wurden viele Doppelsiebmaschinen gebaut. Sie gehören noch heute zu den schnellsten existierenden Maschinen, und das bei sehr guter Produktqualität.

Aus der Doppelsiebmaschine wurde schließlich der CrescentFormer entwickelt *Abb. 4*. Diese Maschine ist heute bei Neubauten vorherrschend.

Beim CrescentFormer wird der Stoff von oben direkt zwischen Außensieb und Filz eingebracht. Nach der Trennung des Siebes hinter der Formierwalze liegt die Papierbahn bereits am Filz, ein Pick-up ist hier nicht nötig.

Der weitere Verlauf der Bahnführung: die Bahn wird in einer oder in zwei Pressen am Yankee-Zylinder mechanisch auf etwa 40% entwässert und danach getrocknet. Höchste spezifische Trocknungsleistungen von ca. 210 kg Wasser je m² Trockenfläche und Stunde erreicht man nur mit einer Kombination des Zylinders mit einer Hochtemperatur-Düsenhaube.

Der Hauptvorteil des CrescentFormers ist, daß er bei einer bestechenden Einfachheit ein qualitativ äußerst hochwertiges Produkt herstellt. Im Vergleich zum Doppelsiebformer fehlt dem CrescentFormer das

Abb. 3: Pro Kopf-Verbrauch an Tissue in ausgewählten Ländern 1994.

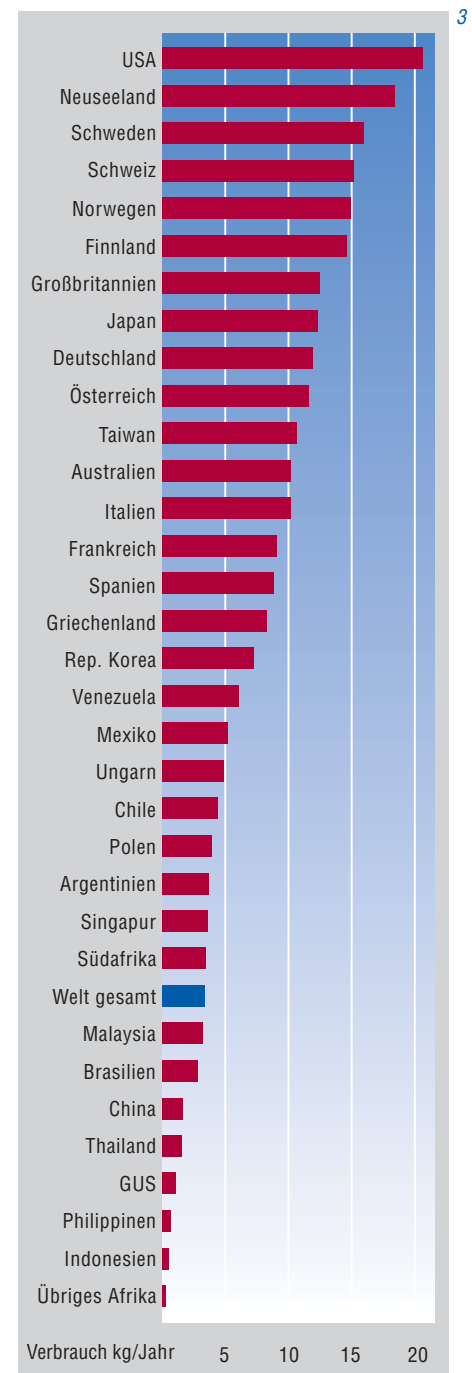
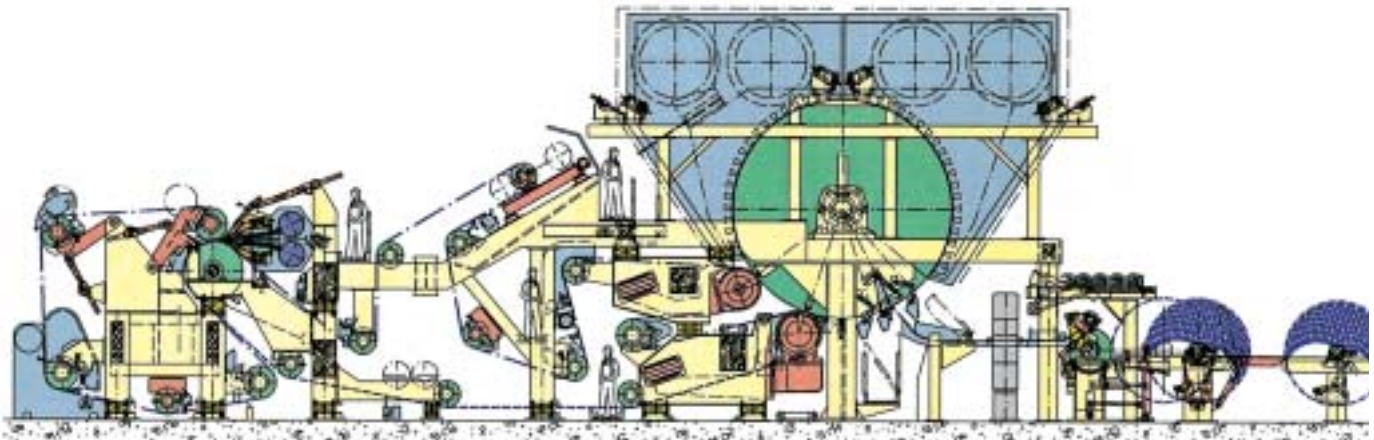


Abb. 4 und 5: Tissuemaschine TM 22.



4

Innensieb und der Pick-up. Das macht die Maschine deutlich einfacher. Durch das Fehlen des Pick-ups wird die Bahn geschont.

Auch hat das Formieren des Blattes direkt auf den relativ weichen Filz ein besseres, hier: voluminöseres, Papier zur Folge. Die etwas geringere Baugröße des CrescentFormers ist ein willkommener Nebeneffekt.

Formerfamilie

Der Bedarf an neuen Produktionskapazitäten ist, was die Mengen betrifft, sehr unterschiedlich. Wegen der eingeschränkten Transportmöglichkeit ist oft eine Maschine mit 50 Tonnen pro Tag für eine bestimmte Region ausreichend, während in einem großen Land hoher Bevölkerungsdichte eine 200-Tonnen-Anlage gerade den Mehrbedarf deckt. Diesem Bedarf folgend, entstanden unsere CrescentFormer-Konzepte, *Tabelle 1*.

Diese Maschinen differieren nicht nur in ihrer Leistungsfähigkeit, sondern auch in

der Ausstattung. Während für Schlüsselkomponenten bei allen Typen beste technische Lösungen vorgesehen sind, konzipierten wir für TM15 und TM10 vergleichsweise kostengünstige Alternativen in Randbereichen.

Damit steht dem Betreiber eine attraktive Reihe von Maschinentypen zur Auswahl, die jedoch alle dem Anspruch an Spitzentechnologie, wie man sie von Voith Sulzer und Andritz erwartet, voll gerecht werden.

Ziele erfolgreicher neuer Konzepte

Unsere Kunden fordern heute von modernen Anlagen, daß sie Spitzenqualität des erzeugten Produktes und sehr hohe Laufwirkungsgrade erreichen. Der Betreiber muß aber mit seiner Maschine in der Lage

sein, flexibel auf Markterfordernisse zu reagieren. Markttendenzen, die teilweise heute noch nicht absehbar sind, entscheiden morgen vielleicht über seinen Gesamterfolg.

Voith Sulzer und Andritz erfüllen diesen Wunsch mit zukunftsweisenden Konzepten. Mitentscheidend für die hohe Akzeptanz waren sicher die nachfolgend beschriebenen Einzelkomponenten.

Höhepunkte des neuen Gesamtkonzepts

Mehrschicht-Stoffauflauf, *Abb. 6*.

Bei CrescentFormern muß der Strahl nach dem Austritt aus dem Stoffauflauf sehr rasch zwischen Sieb und Filz fixiert werden.

Tabelle 1:

Typ	Breite	Leistung	Konstruktionsgeschwindigkeit
TM22	2,5 bis 6,0 m	75 bis 240 t/Tag	2.200 m/min
TM15	2,5 bis 4,2 m	55 bis 140 t/Tag	1.500 m/min
TM10	2,0 bis 2,7 m	30 bis 65 t/Tag	1.000 m/min

Abb. 6: Zweischicht-Stoffauflauf.

Abb. 7: Zweischicht-Tissue: Unterschiedliche Fasern auf Ober- und Unterseite.



Der neue Stoffauflauf ist so optimiert, daß extrem kurze Strahllängen von weniger als 100 mm eingestellt werden können. Der Abstand zwischen Filz und Stoffauflauf-Unterkasten ist dabei so klein, daß keine störende Luft mit dem rauhen Filz in die Formierzone eingeblasen wird.

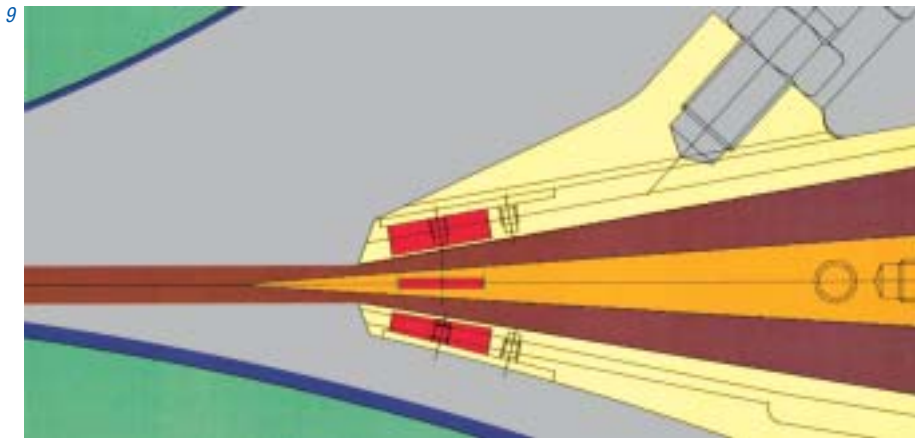
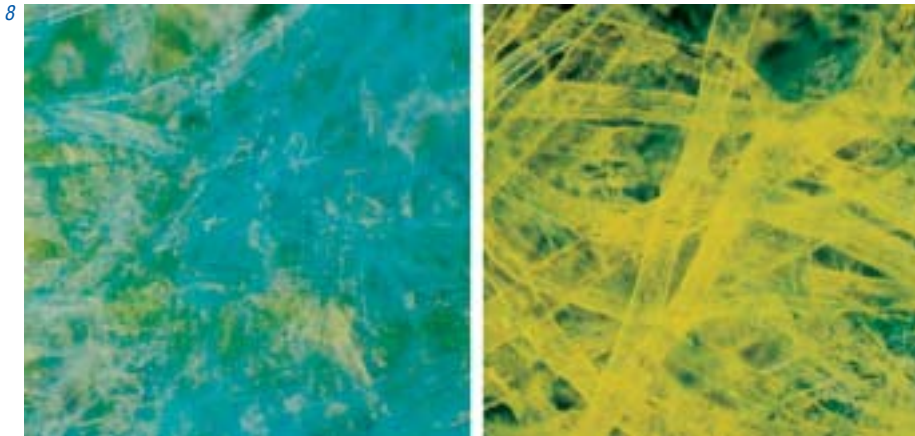
Ein 2-Schicht-Stoffauflauf, mit dem unterschiedliche Faserqualitäten in einzelnen Schichten gefahren werden können, erlaubt es dem Betreiber, Produktqualität und Herstellkosten gezielt zu beeinflussen (Abb. 7).

Wird bei einem 2-Schicht-Stoffauflauf Kurzfasern auf der Yankee-Seite eingesetzt, dann wird die Langfaser bei der Kreppung weniger zerstört. Das Endprodukt ist voluminöser und weicher an der Kurzfasern-Seite, fester an der Langfasern-Seite.

Doubliert man später so, daß die beiden Langfasern in der Mitte liegen, erreicht man beides: eine weiche Oberfläche und eine feste Mittelschicht.

Abb. 8: Großaufnahme der Blattlagen auf der Ober- und Unterseite.

Abb. 9: GapScan.



Andererseits verringert sich die Zweiseitigkeit, wenn Langfaser auf der Yankee-seite gefahren und später nicht doubliert wird.

Der 2-Schicht-Stoffauflauf weist eine starre Mittellamelle auf. Mit dieser Besonderheit kann ein Betreiber die beiden Schichten mit unterschiedlicher Strahlgeschwindigkeit fahren, was die Blattfestigkeit verbessert.

Die Lagenreinheit am 2-Schicht-Stoffauflauf zeigt Abb. 8. Die beiden Schichten

wurden dabei unterschiedlich eingefärbt, um die Faserhäufung in Z-Richtung zu demonstrieren.

Ob bei mehrschichtigen Lösungen oder bei einem 1-Schicht-Stoffauflauf, in jedem Fall ist eine symmetrische Strömung in Z-Richtung – von der Verteilung über den Turbulenzerzeuger bis zum Strahlaustritt – mitentscheidend für die hervorragenden Ergebnisse unserer Stoffaufläufe. Erfahrungen zeigen, daß unsere Stufendiffusor-Stoffaufläufe mit höherer Konsistenz als andere betrieben werden

können – bei sonst gleichen Randbedingungen.

GapScan, Abb. 9. Ein neu entwickeltes elektronisches Meßsystem gibt – ergänzend zum mechanischen System – genaueste Information über die Düsenöffnung, auch bei stark unterschiedlichen Innendrücken. Dafür werden in die Ober- und Unterwand, bei Mehrschicht-Stoffaufläufen auch in der Zwischenlamelle, Meßkapseln installiert, die den Abstand zueinander exakt übertragen. Der Maschinenbetreiber hat damit eine präzise Auskunft über die Durchflußverhältnisse am Stoffauflauf.

Saugpreßwalze mit zentraler Absaugung, Abb 10. Als Variante zur herkömmlichen Saugwalze mit Absaugung an der Führerseite wird ein neues, patentiertes Konzept eingesetzt, bei dem an der Triebseite angetrieben, aber auch zentral abgesaugt wird. Es entfällt damit die bewegliche Kanalführung mit Kompensatoren an den Seiten wie bei Maschinen älterer Bauart, aber auch die Vakuumrohrleitung von Führer- auf Triebseite. Eine speziell für Tissue entwickelte Walzenlagerung, verbunden mit einem neuen Antrieb, ermöglichte diese einfache, klare Lösung.

Kompetenz und Erfolg

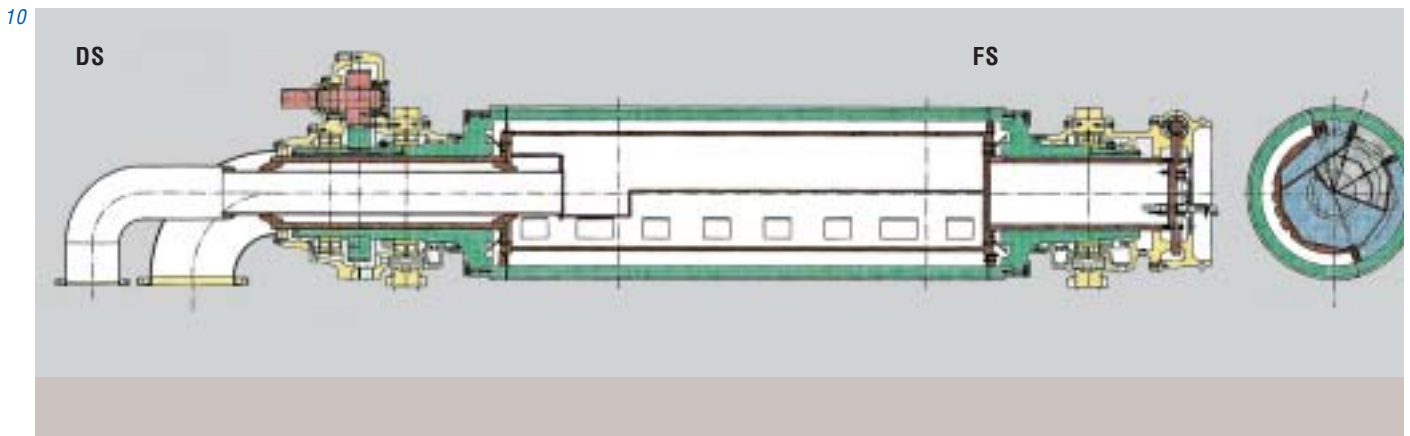
Mehr als zehn verkaufte Neuanlagen innerhalb von 2 Jahren beweisen die hohe Akzeptanz unserer Arbeit am Markt Abb. 11. Darunter befinden sich die vier größten Maschinen Asiens, die innerhalb dieses Jahres in Betrieb gehen werden.

„Center of Competence“ für das Tissue-Geschäft sind Voith Sulzer Brasilien und Andritz. Von Sao Paulo aus werden Nord-

Abb. 10: Sauganpreßwalze.

Abb. 11: Kürzlich erhaltene Aufträge.

Abb. 12: Versuchs-Tissuemaschine.



11 **Voith Sulzer-/Andritz-CrescentFormer überzeugen den Tissue-Markt weltweit**

Tronchetti	Italien	2700 mm	2000 m/min
Tien Long	Taiwan	3650 mm	1800 m/min
Wepa TM 8	Deutschland	2680 mm	2100 m/min
Thrace TM 3	Griechenland	2550 mm	1700 m/min
Strepp TM 5	Deutschland	5600 mm	2200 m/min
Pindo Deli TM 11	Indonesien	5600 mm	2200 m/min
Lontar Papyrus TM 1	Indonesien	5600 mm	2200 m/min
Hengan	China	3650 mm	1650 m/min
Suzhou TM 1	China	5600 mm	2200 m/min
Suzhou TM 2	China	5600 mm	2200 m/min
Goma Camps TM 6	Spanien	2860 mm	1800 m/min

und Südamerika und Australien betreut. Kunden aus Asien, Afrika und Europa wenden sich bei Tissue-Fragen an Andritz Graz.

Gemeinsam betreiben die beiden Firmen eine Versuchs-Tissue-Maschine *Abb. 12*, errichtet in São Paulo. Basisentwicklungen und Kundenversuche können auf dieser 1m breiten flexiblen Hochleistungsanlage durchgeführt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt sind natürlich Kundenversuche. Sind für manche Kun-

den Versuche an eigenen Anlagen unmöglich oder unverhältnismäßig teuer, mieten sie die Versuchsanlage, um beispielweise ihren eigenen Rohstoff für neue Maschinenkonzepte zu testen.

Ein weites Programm verschiedener Einstellmöglichkeiten, prompte Datenerfassung und Auswertung machen aus der Versuchstissuemaschine ein wichtiges Werkzeug, mit dem Kunden in die Lage versetzt werden, bestehende Anlagen optimieren und Neuanlagen sicher konzipieren zu können.



12



QualiFlex-Contest – von Rekord zu Rekord

Die Voith Sulzer Papiertechnik ist weltweit der einzige Lieferant von Papiermaschinen, der auch die flexiblen Preßmäntel für die Schuhpresse selbst herstellt und vertreibt. Mit dem Paket aus NipcoFlex-Presse und QualiFlex-Preßmantel bietet Voith Sulzer eine System-Lösung aus einer Hand für eine reibungslose Inbetriebnahme und wirtschaftliche Papier- und Kartonerzeugung.

Auf der Basis einer nicht gewobenen Fadenverstärkung, die komplett in Polyurethan eingebettet ist, zeichnen sich QualiFlex-Preßmäntel durch Zuverlässigkeit, Betriebssicherheit und überdurchschnittliche Laufzeiten aus.

Als besondere Attraktion wird seit 1995 jährlich der „QualiFlex-Contest“ durchgeführt, bei dem die QualiFlex-Weltjahresbestzeiten prämiert werden. Eine Kategorie prämiert die beste Laufzeit nach Tagen, eine weitere die beste Laufzeit in Nipdurchgängen. Die Sieger erhalten jeweils eine „special edition“ der beliebten QualiFlex-T-Shirts sowie einen Überraschungspreis.

Siegerin des ersten „QualiFlex-Contest“ im Jahre 1995 war die Firma Schoellershammer Industriepapier, Deutschland, mit dem QualiFlex-Mantel ihrer PM 5. Hier war eine Laufzeit von 308 Tagen erreicht worden. Zweiter Sieger wurde der

QualiFlex-Mantel der PM 6 von Visy Paper in Sydney, Australien, der 53 Millionen Nipdurchgänge erreichte.

Im Jahre 1996 wurden jedoch bereits ganz neue Maßstäbe gesetzt: Mit 70 Millionen Nipdurchgängen wurde auf der Zeitungsdruck-PM 5 in Perlen, Schweiz, ein neuer Weltrekord mit einem blindgebohrten QualiFlex-Preßmantel aufgestellt. Auch in der zweiten Kategorie gab es bei Stone Europe Carton in Hoya, Deutschland, auf der PM 2 mit 516 Tagen Laufzeit einen Weltrekord. Für 1997 zeichnet sich ein erneuter Weltrekord mit QualiFlex-Preßmänteln ab. Welche Laufzeitgrenze dieses Mal fällt, wird allgemein mit großer Spannung erwartet.

QualiFlex B – mehr Speichervolumen für höheren Trockengehalt!

Je größer das Speichervolumen des Preßmantels, um so besser die Pressen- und Filzarbeit zur Erreichung maximaler Trockengehalte und Produktion. Auf der Basis dieser einfachen Formel werden die blindgebohrten QualiFlex B Preßmäntel ab Herbst 1997 mit einem neuen Bohrmuster ausgeführt. Durch eine größere Anzahl von Bohrungen erhöht sich die offene Fläche und damit das Speichervolumen. Statt $440 \text{ cm}^3/\text{m}^2$ werden in Zukunft $500 \text{ cm}^3/\text{m}^2$ Speichervolumen zur Verfügung stehen.



Der Autor:
Andreas Endters,
QualiFlex-Preßmäntel

QualiFlex B	Alt	Neu
Bohrungs- \rightarrow	2,4 mm	2,2 mm
Bohrungs-Tiefe	2,0 mm	2,0 mm
Offene Fläche	22%	25%
Volumen	$440 \text{ cm}^3/\text{m}^2$	$500 \text{ cm}^3/\text{m}^2$



Aktiver Patentschutz – im Kundeninteresse

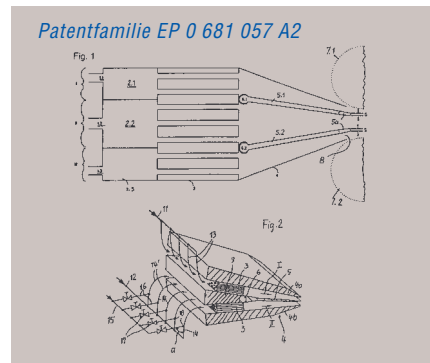


Der Autor:
Helmut Heinzmann,
Patentwesen,
Papiermaschinen Division
Grafisch

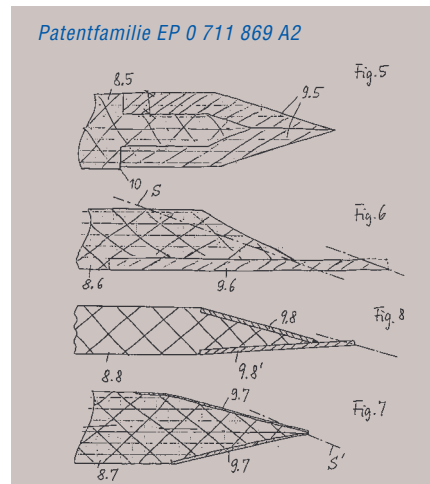
In der Papierindustrie hat sich die Wettbewerbssituation aufgrund härter gewordener Randbedingungen, wie z.B. gestiegener Rohstoffkosten, verschärft. Den daraus resultierenden höheren Anforderungen an die Papiermaschinenhersteller hinsichtlich Papierqualität und Produktivität der Anlagen sind verstärkte Entwicklungsaktivitäten gefolgt. Dieser steigende Entwicklungsaufwand verlangt aktiven Patentschutz.

In der Voith Sulzer Papiertechnik bildet u.a. in jüngster Zeit die Mehrschichttechnik und -technologie einen besonderen Entwicklungsschwerpunkt. Die Aufgabe besteht in der optimalen Verteilung der Rohstoffe im Blattaufbau zur Verbesserung der Papiereigenschaften sowie zur Reduzierung der Betriebs- und Investitionskosten in der Papierfabrik. Zur Dokumentation dieser Entwicklung werden im folgenden beispielhaft einige entscheidende Elemente anhand von Auszügen aus Patenten und Patentanmeldungen der Voith Sulzer Papiertechnik aufgezeigt:

- entscheidend für einen ungestörten Stoffauflaufstrahl ist die Enddicke der Lamellen. Das Ergebnis: Störende Papierstreifigkeit wird vermieden und die Voraussetzung optimaler Abdeckung geschaffen.

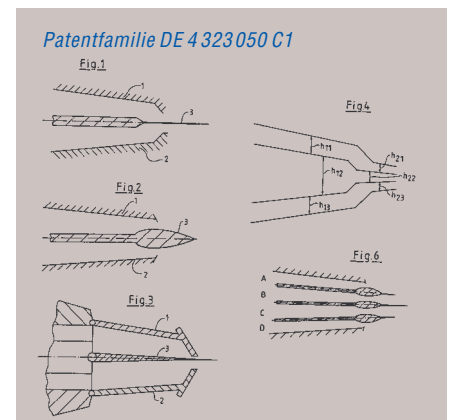


- entscheidend für die Qualität und Geometriestabilität der Lamellenspitze sowie für ihre Langlebigkeit ist der konstruktive Aufbau der Spitze.

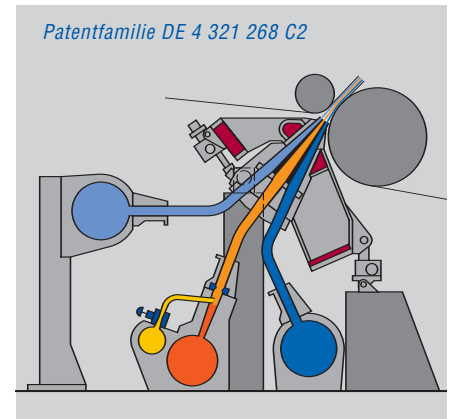


- entscheidend für eine optimale Abdeckung ist die Strömungsführung in der Stoffauflaufdüse. Besonders bei hohen Strahlgeschwindigkeiten verhin-

dert die Düsenendkonvergenz das Strahlprühen.



- entscheidend für die Dimensionsstabilität der Papiere, Liner etc. ist die gezielte Beeinflussung des Flächengewichts- und des Faserorientierungsquerschnitts in unterschiedlichen Schichten.



Voith Sulzer Papiertechnik investiert als innovativer Partner der Papierindustrie in neue technische Lösungen zum Vorteil der Kunden und sichert die Neu- und Weiterentwicklungen über einen umfassenden Patentschutz ab.

In eigener Sache

Division Papiermaschinen Karton und Verpackung unter neuer Leitung

Der bisherige Leiter der Division Papiermaschinen Karton und Verpackung, Herr Dipl.-Ing. Wolf Dieter Baumann, scheidet per 28. Februar 1998 aus der Voith Sulzer Papiertechnik GmbH & Co. KG aus und folgt einem Ruf zum Hamburger Maschinenbaukonzern Körber AG, der weltweit in den Bereichen Tabakverarbeitung, Papierverarbeitung und Fertigungstechnik tätig ist. Herr Baumann beginnt seine Tätigkeit zunächst in der Position des stellvertretenden Sprechers der Geschäftsführung der PapTis Holding GmbH und wird spätestens Mitte 1999 den Vorsitz der Geschäftsführung übernehmen. Es ist beabsichtigt, daß Herr Baumann späterhin in den Konzern-Vorstand der Körber AG wechselt.



Herr Baumann trat im Jahre 1981 in die J. M. Voith GmbH, Heidenheim, ein, arbeitete ab 1985 bei Voith Inc., USA, und übernahm im Jahre 1988 die neu gegründete Voith-Repräsentanz in Mos-

kau. 1992 bestellte ihn der Vorstand der J. M. Voith AG, St. Pölten, zum Vertriebschef und späteren Leiter des Produktbereiches Papiertechnik. Im Zuge der divisionalen Strukturierung der Voith Sulzer Papiertechnik leistete Herr Baumann wertvolle Aufbauarbeit zur Etablierung des Kompetenzzentrums Papiermaschinen Karton und Verpackung. Durch den Übertritt des Herrn Baumann zur Körber AG werden die Beziehungen zwischen den Konzernen der beiden Häuser Voith und Körber in keiner Weise belastet.



Zum Nachfolger wurde Herr Otto L. Heissenberger bestellt, Geburtsjahrgang 1952, der zuletzt das Werk Middletown, USA, der Voith Sulzer Papiertechnik als Senior-Vice-President leitete. Herr Heissenberger begann seine Ingenieur-tätigkeit im Jahre 1977 in der Maschinenfabrik Andritz AG, Graz.

Tätigkeiten in den Bereichen Technik, Verkauf und Management führten ihn über mehrere Unternehmungen der

Sulzer Escher Wyss-Gruppe nach Deutschland, England und schließlich in die USA. Otto L. Heissenberger ist ein erfahrener Fachmann auf dem Gebiete Papiermaschinen Karton und Verpackung; er übernimmt nunmehr die weltweite Verantwortung sowohl für das Center of Competence als auch für die Märkte dieses Produktbereiches. Herr Heissenberger ist per 1. Januar 1998 als Mitglied des Vorstandes der J.M. Voith AG, St. Pölten, und auch als Geschäftsführer der Voith Sulzer Papiertechnik GmbH & Co. KG, Heidenheim, berufen worden.

Geschäftsführung der Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH, Heidenheim, erweitert

Harry J. Hackl hat am 1. September 1997 die Leitung eines neuen Geschäftsbereichs „Vertrieb“ bei der Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH in Heidenheim, Deutschland, übernommen.



Harry J. Hackl verfügt über langjährige umfangreiche Erfahrungen im internationalen Anlagenbau. Er war mehr als 20 Jahre Leiter der Bereiche Zellstoffanlagen bei Krauss Maffei/München und den der KM in diesem Geschäft nachfolgenden Gesellschaften. In dieser Zeit hat er sowohl mit Voith als auch mit Sulzer Escher Wyss äußerst erfolgreich weltweit bei kompletten, integrierten Zellstoff- und Papieranlagenprojekten zusammengearbeitet.

Bei der Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH, Heidenheim, wird er als Mitglied der Geschäftsführung für den Vertriebsgrafische Papiermaschinen sowie Gesamtanlagen zuständig sein.

Neues Büro nun auch in Finnland

„Sie hätten das schon früher tun sollen. Aber gut, daß sie jetzt hier sind! Wir brauchen in Finnland Wettbewerb. Wir wünschen uns Alternativen bei Technologien und Preisen. Und wir wollen unsere Strategien nicht mit einer Vertretung, sondern direkt mit Ihnen diskutieren.“

So und ähnlich lauten die Reaktionen finnischer Kunden auf die Eröffnung einer eigenen Repräsentation der Voith Sulzer Papiertechnik in Vantaa, Helsinki, die am 1. Oktober ihre Arbeit aufgenommen hat.

Mit diesen Wünschen haben unsere Kunden auch die Strategie des neuen Büros vorgegeben: Näher am Kunden besseren und schnelleren Service bieten, kompeten-

ter Gesprächspartner sein, die richtigen Personen zu den Gesprächsrunden bringen, Projekte innerhalb der eigenen Produktparten vernetzen, intensive Beobachtung des Marktes – und natürlich als wichtigstes Ziel, unseren Marktanteil in diesem Land erhöhen.

Seit dem Beitritt zum Europäischen Markt hat sich Finnland deutlich geöffnet und wird für ausländische Firmen zunehmend interessanter.

Nachdem in den letzten Jahren in Finnland viele neue Papiermaschinen errichtet wurden, wird in nächster Zeit zwar ein vorübergehender Rückgang der Investitionstätigkeit erwartet, aber immer noch sind zahlreiche größere und kleinere Umbauten zur Effizienz- und Qualitätsverbesserung nötig, um auch die älteren Maschinen auf das Niveau der neuen zu bringen. Hier sehen wir mit unseren



Das Büro leitet Jörg Fischer, der zuvor in verantwortlicher Position bei der J.M. Voith AG in St. Pölten, Österreich, tätig war. Zu seinen Mitarbeitern gehören u.a. Manfred Kohrs, Spezialist für Stofftechnik aus Ravensburg; Kenneth Krook von der bisherigen Vertretung Telko; Jouko Jokinen, der von Appleton Mills zu uns wechselte und Minna Siitonen als Assistentin.

erfolgreichen Systemkomponenten ganz besondere Chancen.

Finnland ist ja als eines der führenden Papiererzeugungsländer bekannt. Trotzdem mögen folgende Fakten überraschen: Insgesamt gibt es etwa 140 Papiermaschinen in 50 Betrieben. Jährlich werden im Inland 10,4 Millionen Tonnen Papier und Karton erzeugt. Zählt man die Produktion finnischer Unternehmen im Ausland dazu, sind es über 20 Millionen Tonnen.

Finnland hat ein sehr hohes Veredelungsniveau. Nirgendwo sonst arbeiten im Verhältnis zur Landesgröße so viele Streichmaschinen. Die Einzigartigkeit vieler Papiersorten ist das Resultat der hohen heimischen Rohstoffqualität, des überdurchschnittlichen Ausbildungsniveaus und des Fachwissens finnischer Papiermacher. Mit diesen Ressourcen ist die finnische Papierindustrie weitgehend zukunftssicher.

In Finnland treffen wir mit UPM-Kymmene, Enso, Metsä Serla, Myllykoski und Jaakko Pöyry die höchste Dichte sogenannter Schlüsselkunden an. Auch wenn diese Konzerne heute eine weitgehend dezentralisierte Verantwortungsstruktur haben, befinden sich doch wichtige Forschungseinrichtungen und Strategieeinheiten in Finnland und bestimmen bei Entscheidungen weltweit mit.

Das neue Büro der Voith Sulzer Papiertechnik befindet sich zwischen Flugplatz und Stadtzentrum von Helsinki, in FIN-01620 Vantaa, Jaakonkatu 2. **Telefonisch** ist es unter **+358-9-276615-0** und per **Fax** unter **+358-9-276615-11** erreichbar.

SCHLOSS LUDWIGSLUST

Altpapieraufbereitung einmal anders

Deutschland, Land der Burgen und Schlösser. Das ist sicher eine der Eindrucksfacetten, die der ausländische Besucher, gleich ob Tourist oder Geschäftsreisender, vom vielfältigen Bild Old Germanys mit heimnimmt. Heidelberg und Neuschwanstein sind in Philadelphia wie Tokio ein Begriff. Inzwischen auch wieder Sanssouci. Wer aber kennt von den bedeutenden Schlössern der neuen Bundesländer schon Ludwigslust? Papiermacher sollten sich den Namen jedoch notieren, bei Gelegenheit einen Abstecher in die ehemalige Residenz der

Herzöge von Mecklenburg einplanen. Der spätbarocke Bau, ca. 80 km östlich von Hamburg, birgt inmitten sehenswerter Gartenanlagen eine Besonderheit, die in dieser Dimension und Qualität nirgendwo sonst die Zeitläufe überdauert hat: ein prachtvolles Interieur aus Altpapier, aus Pappmaché.

Als es die zahlreichen Regenten der deutschen Kleinstaaterei im 18. Jahrhundert ihrem großen französischen Vorbild gleich tun wollten und nahezu jeder sein Klein-Versailles zu bauen begann, ging so

manchen von ihnen das Geld für teuren Marmor, edle Hölzer, sowie aufwendige Steinmetz- und Stukkateurarbeit aus. So auch Herzog Friedrich von Mecklenburg (1717-1785). Sein jagdeifriger Vater Christian II. Ludwig (1663-1756) hatte in der wald- und wildreichen Region des Dörfchens Klenow mit dem Ausbau eines Jagdschlößchens begonnen und 1754 befohlen, „...daß besagter Ort von nun an und in Zukunft Ludwigs-Lust genannt werden soll.“ Sohn Friedrich schätzte Ludwigslust gleichermaßen, allerdings weniger aus Jagdleidenschaft.



Edle Statuen, klassisch dekoratives Interieur – erst auf den zweiten Blick offenbaren die verblüffend echt wirkenden Exportschlager des sparsamen mecklenburgischen Herzogs ihre geniale Substanz: Papiermaché, aus den recycelten Akten der landesherrschaftlichen Verwaltungs- und Finanzkanzleien.

Die Stille und Abgeschlossenheit des Ortes kam seinen Neigungen zu pietistischer Frömmigkeit und sparsamer Hofhaltung, seinem ausgeprägten Sinn für Naturwissenschaften und seinem Faible für Radierungen „nach der Natur“ entgegen. Friedrich hatte die vorbildliche Wirtschaft Hollands studiert, die Architektur und Gartengestaltung Frankreichs kennengelernt. In Ludwigslust ließen sich persönliche Interessen mit agrarwirtschaftlichen Musterprojekten zur Verbesserung der Landesstruktur verknüpfen. Er beschloß die Verlegung der Residenz von Schwerin



nach Ludwigslust und ließ anstelle des Jagdsitzes ein neues Schloß, seinen landesherrschaftlichen Repräsentationspflichten gemäß, errichten. Vorbild war

auch für ihn der Stil Ludwig XIV., wengleich die Mittel der herzoglichen „Sand- und Holzkasse“, also der Erlös aus Bau- sand- und Forsteinschlagverkauf als einzig bedeutende Einnahmequelle, nicht einmal annähernd dem Etat des Sonnenkönigs entsprachen.

Wie und durch wen Friedrich zu der Idee gelangte, anstelle der üblichen, teuren Materialien recyceltes Altpapier für den Innenausbau seines Schlosses einzusetzen, ist nicht überliefert. Papiermaché war um diese Zeit zwar als Ausgangsstoff





Der Goldene Saal des Ludwigslust Schlosses mit seiner prunkvollen Ausstattung, seinen monumentalen Säulen, Vasen, Wandverzierungen und den Arkantusranken der Decke in der grazilen Pracht des späten Rokoko. All diese vergoldeten Dekorationen bestehen aus Ludwigslust Carton, einer bis heute nicht völlig entschlüsselten Papiermachérezeptur.



kunsthandwerklichen Kleininterieurs, etwa Andachtsbildchen, Puppen oder Tabakdosen, bekannt. Daraus jedoch meterdicke Säulen und die prachtvolle Innenarchitektur eines Barockschlosses anfertigen zu lassen, dieses Ansinnen grenzte selbst in der Bauepoche des schönen Scheins an ein außerordentliches Wagnis. Wäre es nicht in der heute noch bewundernswerten Perfektion gelungen, der Herzog hätte sich den höfischen Spott halb Europas eingehandelt. Daß er den Einfall stattdessen auch noch lukrativ vermarktete, spricht schon fast für Genialität. Die „Ludwigslust Cartonmanufaktur“ belieferte nach erfolgreicher Demonstration ihrer bis heute nicht völlig entschlüsselten Herstellungsrezepturen viele Adelshäuser zwischen Wien und Paris, die, ebenso von Bauwut befallen, in ähnliche Klemme wie Herzog Friedrich geraten waren.

Zunächst mußten die Pläne allerdings gestreckt werden. Der bekannte Namensvetter aus dem benachbarten Brandenburg, Friedrich der Große, hatte mit seinem Siebenjährigen Krieg nicht nur Maria Theresia und Österreich in Bedrängnis gebracht. Preußens assoziierte Herrscherhäuser wurden rigoros um „Unterstützung“, sprich zur Kriegskasse gebeten. So

Die Herzogenloge in der Ludwigscluster Schloßkirche. Ihre kunstvolle Dekoration und Stoffdraperie ist gegen Holzwurm noch Motten gefeilt: sie ist samt und sonders aus Papiermaché gefertigt (Bild unten).

konnten die Bauarbeiten in Ludwigslust erst 1764 anlaufen. Zwischen 1765 und 1770 wurde als Erstes die Hofkirche erstellt und die Idee einer reichen Ausgestaltung, vorgetäuscht durch Papiermaché, in kleinerem Maßstab erprobt. Vergoldete Ornamente und Stoffdraperien mit kunstvollen Faltenwürfen schmücken die Balustrade. Alles Altpapier! Gleicher Provenience sind sechs prachtvolle Kerzenhalter samt ihrer halbmeterhohen Altarkerzen. Der herzoglichen Sparsamkeit war selbst Bienenwachs zu kostspielig. Ein raffinierter Federmechanismus schiebt billige Talglichter beliebiger Größe in den Papiermaché-Hülsen nach oben, so daß nur ihre flackernden Dochte erkennbar bleiben.

Glanzstück der Ludwigscluster Altpapieraufbereitung ist im wahrsten Sinne des Wortes jedoch der sogenannte „Goldene Saal“ im Mitteltrakt des 1776 vollendeten Schloßneubaues. Obwohl die Jahrhunderte ihre Spuren hinterlassen haben, insbe-



sondere die zeitweilige Entfremdung der Räume nach dem Zweiten Weltkrieg als Ortskommandantur der Roten Armee, läßt dieser mehrgeschossige Festsaal noch immer die Raumidee seines Auftraggebers und seiner Architektur erkennen: vornehme Pracht, symmetrische Gliederung im Louis-Seize-Stil, verknüpft mit den spielerischen Formen des ausgehenden Rokokos. Monumentale Säulen, vergoldete Ornamente, Konsolen, Gesimse, Vasen, Büsten, Tür- und Spiegelrahmungen wie dekorative Lüster sind nicht nur gestalterisch aus einem Guß. Sie sind es zugleich im Material. Allesamt sind aus Papiermaché mit Hilfe vorgefertigter Gipsformen gegossen, gepreßt oder als komplizierte Unikate von Hand modelliert und bemalt.

Während der Regierung Herzog Friedrichs wurde der „Goldene Saal“ vornehmlich für Konzerte geistlicher Musik genutzt, dargeboten von der Ludwigscluster Hofkapelle, die diesbezüglich zu den bedeutendsten Interpreten der damaligen Musiklandschaft zählte. Ganz gegen jede Vermutung, angesichts seines heute noch beeindruckenden Glanzes, beherbergte der „Goldene Saal“ keine rauschende Ballnächte. Sogar während der Konzerte blieb den Gästen der Zugang zur Empore verschlossen. Nicht etwa um der näheren Betrachtung seiner Deckenornamentik aus Papiermaché vorzubeugen: Des Herzogs fromme Gesinnung duldet keine lockeren Festivitäten und auf keinen Fall den Blick von oben in die der Zeit entsprechenden, üppigen Dekolletés der Damen.

Eine englische Reisebeschreibung aus dem Jahr 1781 gilt als früheste Dokumentation der Ludwigscluster Papiermaché-

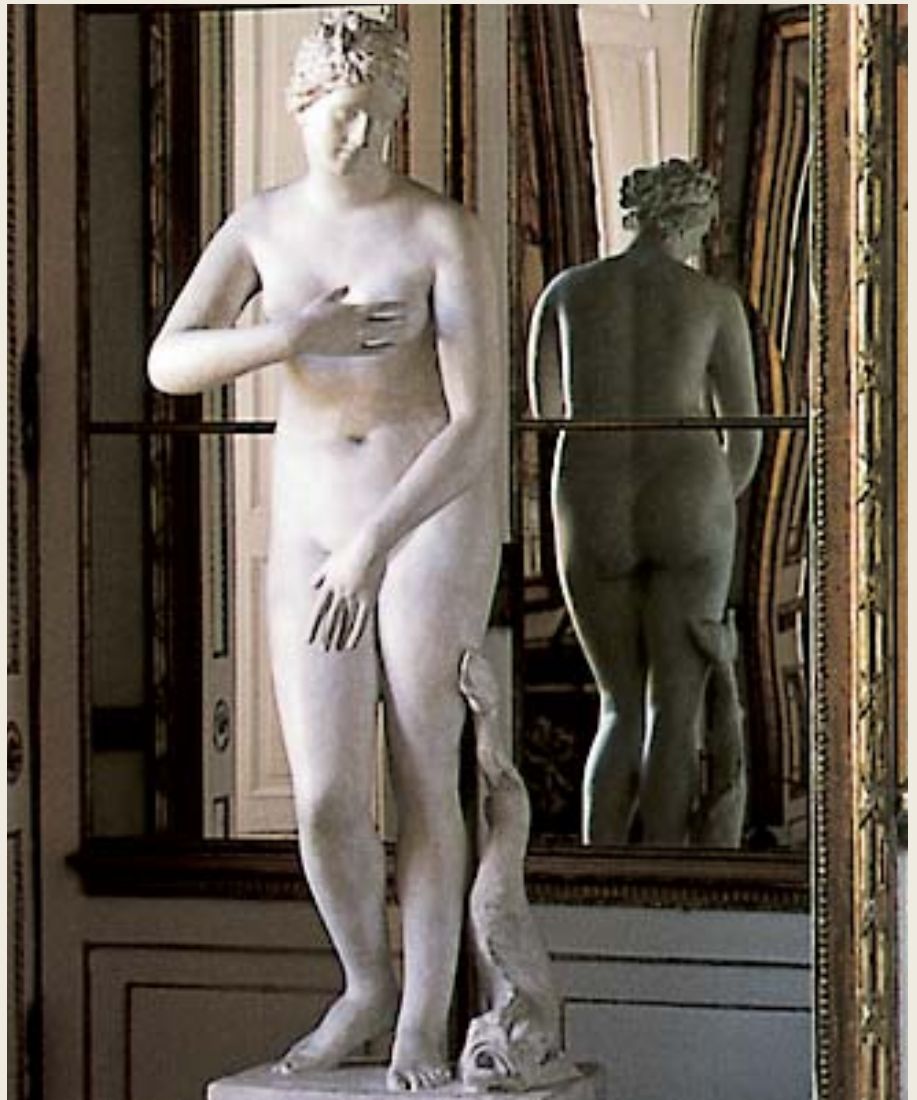


Arbeiten. Darin ist erstmals von zwölf römischen Kaiser-Statuen „aus bloßer Pappe“ die Rede, die während der Sommermonate den Park zierten. In den vierziger Jahren wurden die Figuren durch Kriegseinwirkung vernichtet. „Ludwigscluster Carton“ überdauerte somit fast zwei Jahrhunderte lang Wind und Wetter. Es gab viele Versuche, das Geheimnis der Ludwigscluster Herstellungsverfahren und ihrer Haltbarkeit zu entschlüsseln, sei es durch Betriebsspionage oder die Abwerbung von Handwerkern. Sie scheiterten alle. Herzog Friedrich hatte den Ausbau der Manufaktur einem treu ergebenen Lakaien namens Johann Friedrich Bachmann übertragen, der die genaue Zusammensetzung der Ingredienzien bis in den Tod 1815 bewahrte. Aus einigen erhalten

Zwei Beispiele der zahlreichen Verkaufsschlager aus der Ludwigslust Cartonmanufaktur: La Frileuse nach Antoine Houdon (links) und Venus Medici nach dem Original der Florenzer Uffizien (unten), beide etwa um 1790 hergestellt. Noch heute nach zwei Jahrhunderten beeindrucken die originalgetreuen Nachbildungen in ihrer täuschend echt erscheinenden Terrakotta- oder Marmorfassung.

gebliebenen Abrechnungen geht lediglich der Zukauf größerer Mengen Weingeist, Mehl und Knochenleim hervor. Die Grundsubstanz der Ludwigslust Produktion bildete stets Altpapier, vornehmlich alter Aktenbestand aus den Kanzleien der herzoglichen Finanz- und Landesverwaltung. In der Blütezeit der Manufaktur reichte dieser aber bei weitem nicht aus. Ludwigslust dürfte zum Ende des 18. Jahrhunderts das größte Altpapier-Recycling-Zentrum Mitteleuropas gewesen sein, denn im Innern so mancher Büste lassen sich auf den verklebten Altpapierschichten gleich mehrere Sprachen entdecken.

Anfangs konzentrierte sich die Ludwigslust Fertigung auf architektonischen Ausstattungsbedarf, auf Ornamenteile und Rosetten für die Deckengestaltung, auf Rahmen und Zierleisten für Wand-, Spiegel- und Türeinfassungen. Später kamen Vasen, Lüster und Mobiliarstücke dazu. Zuguterletzt schufen namhafte Künstler Formen für Repliken weltbekannter Statuen, die dann in aufwendigen Verfahren aus vielen Schichten feuchten und verleimten Altpapiers nachgebildet wurden. Feinschliff, Politur und farbige Fassungen sorgten für verblüffend marmor- oder terrakottaähnliches Aussehen. Zu den großen Exportschlagern der Cartonmanufaktur gehörte die „Venus Medici“ ebenso wie eine Büste von Martin Luther.



Wie bereits erwähnt – ein Besuch von Ludwigslust und ein Blick auf die Kreativität vergangener Tage in Sachen Altpapier lohnt, wenn auch nicht alle Raritäten erhalten geblieben sind, die die herzogliche Sparidee einst initiierte. Von der Manufaktur selbst ist nichts mehr gegenwärtig. Der Betrachter muß sich mit ihren

Ergebnissen in Hofkirche und Schloß zufrieden geben. Manches davon ist bereits liebevoll restauriert. Vieles harrt noch sachkundig konservierender Erneuerung. Wie dem auch sei: Dem Papierfreund und -macher wird wohlthuend bewußt, welche vielseitigen Möglichkeiten sein heute alltäglich und allseits verfügbar

eingestuftes Arbeitsmittel beinhaltet. Und sollten sich die Altpapier-Perspektiven im Zeitalter der elektronischen Medien tatsächlich einmal ändern, müßte man sich vielleicht a la Herzog Friedrich nur wieder etwas Neues (Altes?) einfallen lassen. Kühne Ideen haben immer Zukunft.
Manfred Schindler

twogether

Magazin für Papiertechnik

Eine Information für
den weltweiten Kundenkreis,
die Partner und Freunde der

VOITH SULZER
PAPER TECHNOLOGY

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

Herausgeber:
Voith Sulzer Papiertechnik GmbH & Co. KG

Zentralredaktion:
Dr. Wolfgang Möhle, Corporate Marketing,
Voith Sulzer Papiertechnik GmbH & Co. KG,
Telefon (0 73 21) 37 64 05,
Telefax (0 73 21) 37 70 08,
Postfach 1970, D-89509 Heidenheim.
<http://www.voithsulzer.com>

Konzeptionelle und inhaltliche Bearbeitung:
Manfred Schindler, D-73434 Aalen.

Gestaltung, Layout und Satz:
MSW, Postfach 1243, D-73402 Aalen.

Copyright 2/98:
Reproduktion und Vervielfältigungen
nur nach ausdrücklicher Genehmigung
der Zentralredaktion.