

# twogether

Magazin für Papiertechnik

Ein Jahr Voith Sulzer Papiertechnik

Märkte und Möglichkeiten

Neue Anlagen, Systeme  
und Weiterentwicklungen

Forschung und Entwicklung  
in der Voith Sulzer Papiertechnik

Die Papierfachpresse zu Gast  
in Heidenheim

Bibliophile Kostbarkeiten  
der Benediktinerabtei Neresheim

1







Hans Müller,  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
Voith Sulzer Papiertechnik GmbH

*Verehrte Kunden, liebe Leserinnen und Leser!*

*Vor Ihnen liegt „twogether 1“, das neue Kundenmagazin der Voith Sulzer Papiertechnik. Ein Großteil der Papierindustrie lebt vom klassischen Informationsmittel Zeitung und Zeitschrift. Wir leben von der Papierindustrie, als Hersteller ihrer gesamten Technik. Somit ist es für uns ganz selbstverständlich, alles, was wir darüber mitzuteilen haben, in gedruckter Form auf Papier näherzubringen, wenngleich diese Art der Kommunikation im Bildschirm- und Satellitenzeitalter auf den ersten Blick auch etwas konventionell erscheinen mag.*

*Modernste Technik ja, überall dort, wo sie Sinn macht! Das gedruckte Wort, schwarz auf weiß in Händen, wird seine besondere Informationsqualität dennoch behalten. Davon sind wir überzeugt. Henry Ford hat einmal bekannt, alle wichtigen Geschäftserfolge verdanke er seiner eisernen Gewohnheit, jedes Angebot, jede Brancheninformation aufmerksam nachzulesen. Machen Sie sich das Erfolgsprinzip eines Henry Ford zu eigen! Wir halten eine Menge vorteilhafter Innovationen bereit. Unser twogether-Magazin wird sie regelmäßig vorstellen, sowie über interessante Tendenzen im Papiermarkt und mehr berichten.*

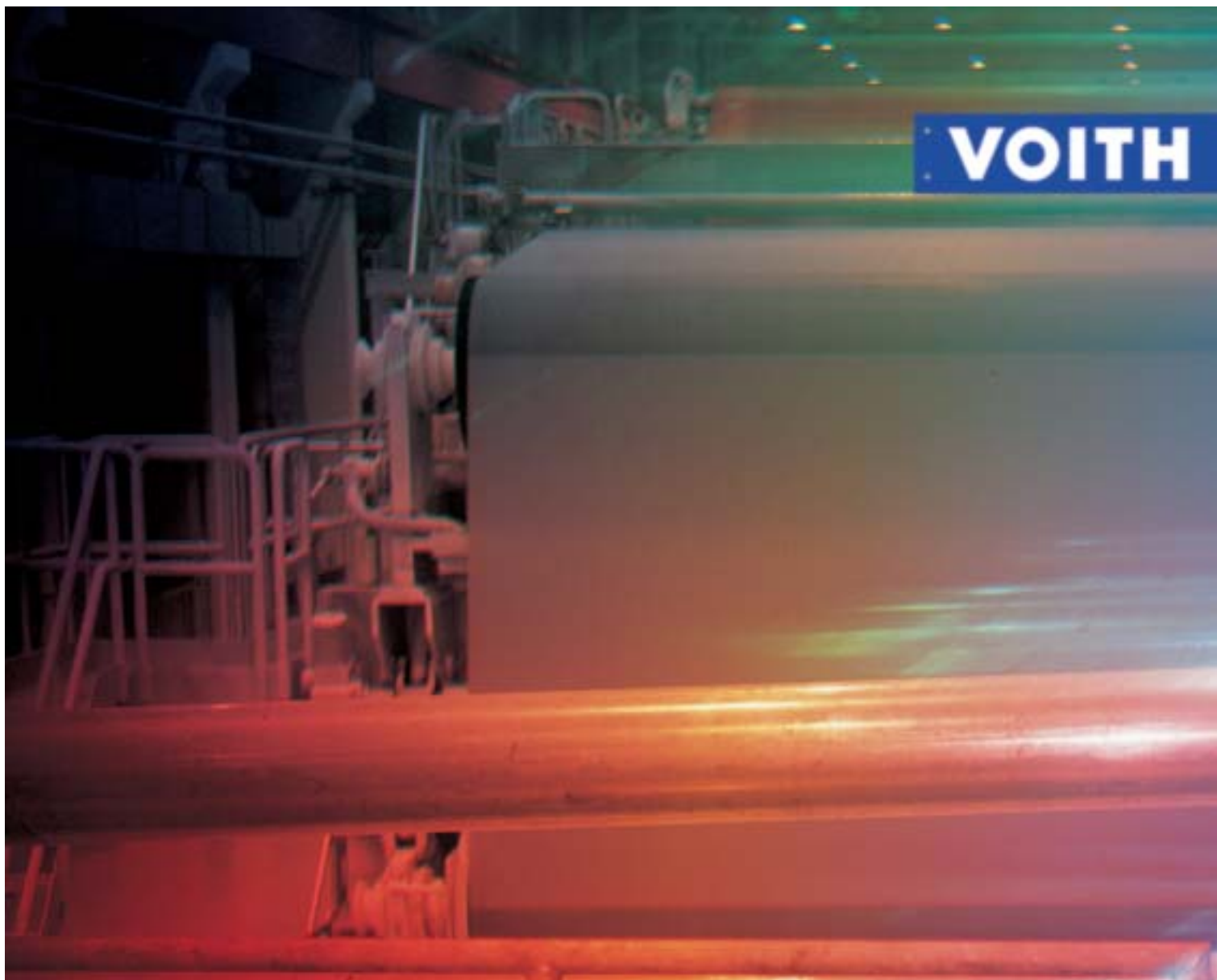
*twogether – zwei zusammen! Unter diesem Schlagwort sind Voith und Sulzer vor einem Jahr als neues Gemeinschaftsunternehmen in der Papierindustrie angetreten. Die Resonanz auf diesen Schritt war überaus positiv. Für die weltweit erfahrene Ermutigung und das Vertrauen an dieser Stelle ganz herzlichen Dank.*

*twogether – zwei zusammen! Die Papierindustrie und Voith Sulzer Papiertechnik. Unter diesem Leitmotiv werden wir das entgegengebrachte Vertrauen rechtfertigen. Kompetent für fortschrittliche Technik wollen wir der Papierindustrie verlässlicher Partner sein auf dem Weg zum Erfolg.*

*In diesem Sinne auf gute Zusammenarbeit, Ihr*

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Müller', written in a cursive style.

Hans Müller



# EIN JAHR „VSPT“

Das „twogether“ der beiden Papiertechniksparten von Voith und Sulzer wurde vom Markt, den Kunden wie der Fachpresse aufmerksam beobachtet und hinterfragt. Warum der Zusammenschluß? Würden zwei traditionelle Konkurrenten zueinanderfinden? Wenn ja, wie schnell und mit welchem Ergebnis? – Am 30. September 1995 endete das erste Geschäftsjahr der Voith Sulzer Papiertechnik. Gelegenheit für schlüssige Antworten, zu Rückblick und Ausblick.



Um es gleich vorwegzunehmen: Aus dem „twogether“ ist ein Ganzes geworden. Die Divisions der VSPT, wie Voith Sulzer Papiertechnik inzwischen im Branchen-kürzel heißt, verstehen sich ebenso als ein zusammengehöriges Unternehmen wie die „Centers of Competence“, wie die Werke und Vertriebsgesellschaften. Im Selbstverständnis des Unternehmens ist der Begriff „twogether“ längst umfunktio-niert: Voith Sulzer Papiertechnik ist der eine, die Kunden sind der andere Teil. Beide zusammen als Partner, twogether für noch besseres Papier.

Natürlich war der Weg hin zu diesem Selbstverständnis eine gewaltige Auf-

gabe. Nur ein Beispiel dazu: Allein in der Division Stoffaufbereitung mußten rund 260 Voith-Produkte und 170 Sulzer-Escher-Wyss-Erzeugnisse, die zu 80% für dieselbe technische Problemlösung in Konkurrenz standen, in ein neues homogenes Produktangebot überführt werden. Das ist gelungen! Teilweise durch Verbindung der jeweils besten Details zu einer neuen, noch besseren Lösung. Teilweise durch Entscheidung für das vorteilhaftere Prinzip nach der bewährten Methode, daß das Bessere stets des guten Feind ist.

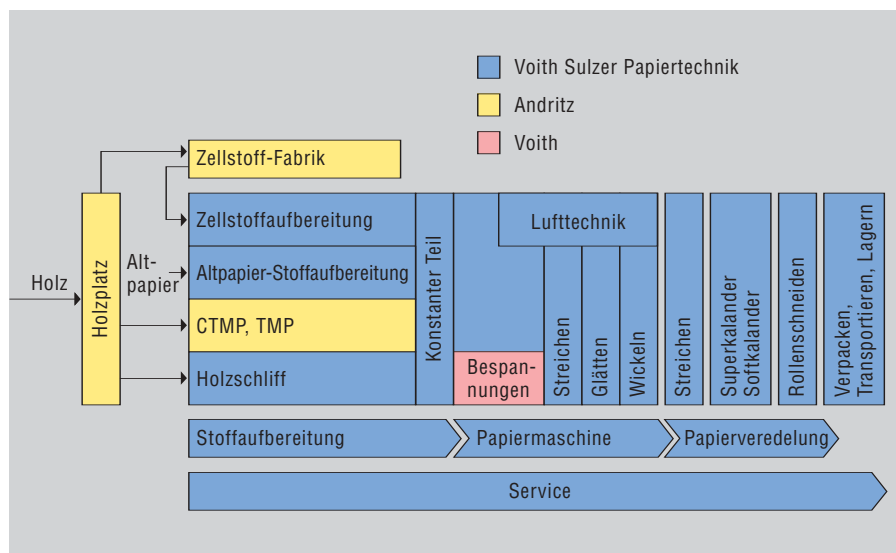
Auch die weiteren Divisions, die für Papiermaschinen wie die für Finishing

und für Service, waren in ähnliche Situationen gestellt. Daß die Zusammen-führung der Erzeugnisse und Leistungen, das Zusammenwachsen zu einem Unter-nehmen, dennoch in so erstaunlich kurzer Zeit realisiert wurden, ist eine beachtliche Leistung aller Mitarbeiter. Von jedem einzelnen in seiner Verant-wortungsebene an seinem Platz. Sicher haben dabei auch im positiven Sinne der Respekt vor dem ehemals ernsthaften Konkurrenten und die Anerkennung seiner Leistungen mitgeholfen. Vorrangig war jedoch die Erkenntnis, daß die global im Wandel begriffenen Markt-bedingungen Anpassung erfordern. Je früher, desto besser.

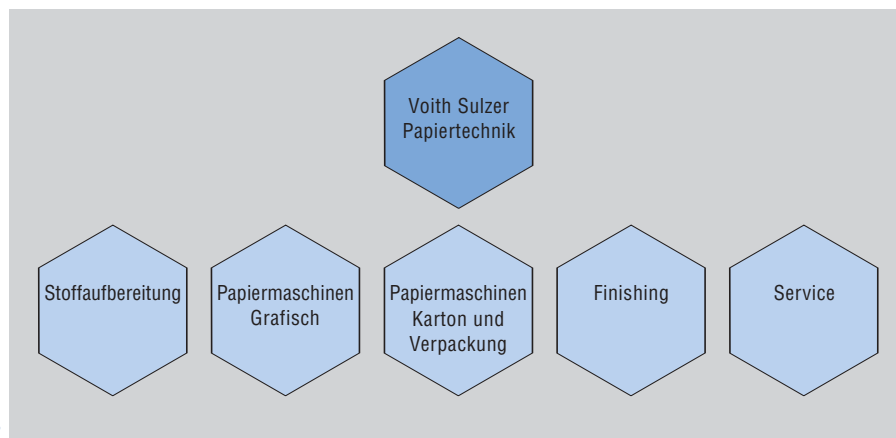
Abb. 1: Vom Holzplatz bis zum verpackten und eingelagerten Papier – alles aus einer Hand.

Abb. 2: Die neue Gliederung der Voith Sulzer Papiertechnik.  
Ab 1. Oktober 1995 fünf Divisions, davon zwei Papiermaschinen-Divisions, eine für grafische Papiere und eine für Karton und Verpackungspapiere.

Die Wettbewerbsverhältnisse rund um die Papierwirtschaft haben sich in den letzten Jahren dramatisch verschärft. Besonders augenfällig sind die Konzentrationsprozesse innerhalb der Herstellerindustrie. Mehr und mehr Firmen schließen sich zu international operierenden Konzernen zusammen. Ihre Anlagen- und Maschinenteknik erwarten sie zunehmend aus einer Hand, von einem leistungsstarken Partner. Die Voith Sulzer Papiertechnik trägt dieser Tendenz Rechnung. Durch den Zusammenschluß ist eine wesentliche Verstärkung im umfassenden Programm-Angebot, in der Leistungsfähigkeit beim Service und in der weltweiten Marktpräsenz erreicht. Nicht zuletzt aber wurde damit ein beträchtlicher Innovationschub in Gang gesetzt.



Zunächst ein Blick auf das umfassende Produkt-Programm: Voith Sulzer Papiertechnik ist heute Anbieter der gesamten technischen Logistik, vom Holzplatz bis zum verpackten, eingelagerten Papier (Abb. 1). Dieses breite Produktspektrum wird durch enge Zusammenarbeit mit Lizenzpartnern, wie z.B. der Maschinenfabrik Andritz in Österreich, oder durch Joint-Ventures, wie mit Firma Meri (Entsorgung und Wasseraufbereitung) abgedeckt.



Die Leistungsfähigkeit in Kundennähe, sichern eigene Betriebs- und Servicestätten an 20 Standorten. 12 davon befinden sich in Europa, 8 in Nord- und Südamerika. 7 Joint-Venture- und Partnerfirmen stützen darüberhinaus die Aktivitäten im asiatischen Raum, 2 davon im aufstrebenden China. Hinzu kommen Vertretungen in jedem wichtigen Papiererzeugerland der Erde.

Schon beim Start vor einem Jahr war klar, daß ein Unternehmen dieser Dimension klare, marktkonforme Strukturen braucht. Am 1. Oktober 1994 wurde Voith Sulzer Papiertechnik deshalb bereits in 4 Divisions für 1. Stoffaufbereitung, 2. Papiermaschinen, 3. Finishing und 4. Service gegliedert. Damit bestanden von Anfang an klare Strukturen, wer für welchen Bereich verantwortlich und wer direkter Ansprech-

partner des Kunden ist. Im Sinne dieses Kundennutzens wurde der relativ große Bereich Papiermaschinen mit Beginn des zweiten Geschäftsjahres in zwei Divisions unterteilt. Eine Division ist verantwortlich für graphische Papiere und Tissue, die andere für Karton und Verpackungspapiere. Für die neue Papiermaschinen-Division Karton und Verpackungspapiere liegt die Gesamtverantwortung bei der





3

*Die Geschäftsführung der Voith Sulzer  
Papiertechnik. Von links nach rechts:*

*Prof. Dr. F. Silbermayr  
(Division Papiermaschinen  
Karton und Verpackungspapiere)*

*Dr. H.-P. Sollinger  
(Division Papiermaschinen  
grafische Papiere)*

*Dr. D. Kurth  
(Division Finishing)*

*Dr. H. Jung  
(Finanzen und Controlling)*

*Hans Müller  
(Vors. der Geschäftsführung)*

*R. Hall  
(Division Service)*

*Dr. L. Pfalzer  
(Division Stoffaufbereitung)*

J.M. Voith AG, an den Standorten St. Pölten in Österreich und Ravensburg, Deutschland. In Konsequenz dieser Neugliederung hat die Voith Sulzer Papiertechnik GmbH eine direkte Beteiligung von 51% an der J.M. Voith AG in St. Pölten übernommen.

Voith Sulzer Papiertechnik ist vom Markt, von der Papierindustrie, weltweit positiv aufgenommen worden. Alle Divisions konnten zusammen mit ihren weltweit operativen Gesellschaften die Ziele im Auftragseingang für das erste Geschäftsjahr erreichen, sogar übertreffen.

Die Papiermaschinen-Division hat 21 komplette Papiermaschinen mit einer Gesamtproduktion von 3,2 Mio.t/a im Auftragsbestand. Davon kommen 5 in Europa, 4 in Amerika, 11 in Asien und

1 in Australien zum Einsatz. Die Stoffaufbereitung-Division hat 35 Großaufträge von Systemen und Subsystemen zur Aufbereitung von Altpapier und Neustoff von zusammen 5,2 Mio.t/a Produktionskapazität im Auftragseingang seit Oktober 1994. 15 davon werden in Europa, 6 in Amerika, 11 in Asien, 2 in Australien und eine in Südafrika zur Aufstellung kommen. Die Finishing-Division konnte im ersten Jahr Aufträge für 11 Superkalender, 24 Softkalender, 6 Glättwerke sowie 4 Rollen-Transport-Systeme verbuchen. Die folgenden Seiten 6 und 7 geben Übersicht über die wichtigsten „Highlights“ bei Auftragsbestand und Inbetriebnahmen. Mit der gewonnenen Akzeptanz und ihrem respektablen Auftragsbestand geht die VSPT optimistisch nun ihr zweites Geschäftsjahr an. Alle Anzeichen versprechen einen guten Verlauf.

# HIGHLIGHTS

## INBETRIEBNAHMEN, AUFTRAGSBESTAND

Die nachfolgende Übersicht gibt interessante Inbetriebnahmen zwischen dem 1. Oktober 1994 und dem 30. September 1995 wieder und nennt bedeutende Aufträge aus dem aktuellen Bestand.

### INBETRIEBNAHMEN

#### Stoffaufbereitung

##### Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für grafische Papiere

945.000 Tonnen pro Jahr

ANM Albury, Australien  
Stora Feldmühle, Langerbrugge, Belgien  
Papierfabrik Utzenstorf, Schweiz  
Hann. Papierfabriken, Alfeld, Deutschland  
Stora Feldmühle, Kabel, Deutschland  
MD Papier, Deutschland  
SCA Aylesford, Großbritannien  
Georgia Pacific, Kalamazoo, USA

##### Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für Karton- und Verpackungspapiere

550.000 Tonnen pro Jahr

Visy Paper, Australien  
Papierfabrik Lenk, Kappelrodeck, Deutschland  
Townsend Hook, Snodland, Großbritannien  
P.T. Indah Kiat, Indonesien  
Board AB, Fiskeby, Schweden  
Hansol-Paper, Südkorea  
Shin Poong, Südkorea  
Visy Paper, Conyers, USA

##### Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für Tissue-Papiere

148.000 Tonnen pro Jahr

Thrace, Griechenland

Apizaco, Mexiko  
AS Sunland Eker Papirfabrikker, Schweden  
Pope and Talbot, Wisconsin, USA  
Scott, Owensboro, USA

##### Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für sonstige Papiere

110.000 Tonnen pro Jahr

Kemsley, UK Paper, Großbritannien  
Auburn VPS, USA

##### Zellstoffaufbereitungssysteme

MD-Papier, Dachau, Deutschland  
Stora Billerud, Baienfurt, Deutschland  
Papierfabrik Weißenborn, Deutschland

#### Papiermaschinen

264.000 Tonnen/Jahr

##### Grafische Papiere

Tamil Nadu Newsprint and Papers Ltd., Indien

##### Karton und Verpackungspapiere

Visy Paper, Australien  
Willamette Ind. Inc., USA  
Hansol Paper Co. Ltd. Korea

##### Umbauten

Visy Paper Conyers, USA  
Haindl Papier GmbH, Walsum, Deutschland  
Cartiere Burgo SpA, Italien  
Stora Billerud GmbH, Deutschland

Holmen Paper AB, Schweden  
Haindl Papier GmbH, Schongau, Deutschland  
MD Papier GmbH, Deutschland  
PWA Grafische Papiere GmbH, Deutschland  
Papierfabrik Albruck, Deutschland  
Kanzan Spezialpapiere AG, Deutschland  
Smurfit Newsprint Co., USA  
Stora Grycksbo AB, Schweden  
Stora Langerbrugge N.V., Belgien  
Steinbeis Temming, Deutschland  
Norske Hønefoss, Norwegen  
Stora Feldmühle, Hillegossen, Deutschland  
Stora Forest Industries, Kanada

##### Streichtechnik

Votorantim Celulose e Papel Simao Jacarei, Brasilien  
Kanzan Spezialpapiere GmbH, Deutschland  
International Paper, Polen  
Consolidated Papers Inc. Biron Mill, USA  
MD-Papier, Deutschland  
Papierfabrik Albruck, Deutschland  
Zaklady Celulozowa Papiernicze S.A., Polen  
Saica Zaragoza, Spanien  
Ripasa S.A. Celulose e Papel, Limeira, S.P., Brasilien  
Kostrzynskie Zaklady Papiernicze S.A., Polen  
Papierfabrik Scheufelen, Deutschland

##### Wickeltechnik

###### - Duoreel

Haindl Papier GmbH, Walsum, Deutschland

###### - Rollenschneidmaschinen

Tamil Nadu Newsprint and Papers Ltd., Madras, Indien  
Haindl Papier GmbH, Schongau, Deutschland  
Smurfit Newsprint Corp., USA  
Visy Paper, Australien  
Visy Paper Conyers, USA  
Kostrzynskie Zaklady Papiernicze, Polen

#### Finishing

##### Superkalender

Burgo Ardennes, Belgien  
PTS, Deutschland  
Jiangnan Paper Mill, China

##### Softkalender

Henry Cooke Makin, Großbritannien  
Pap. de Gascogne, Frankreich  
NN, Deutschland  
Jang Chun, Korea  
Georgia Pacific, USA  
Portals, Großbritannien  
Shandong, China  
Hannover Papier, Deutschland  
Pap. Calparsoro, Spanien  
Longview Fibre, USA  
Inland Empire Spokane, USA  
Visy Board, Australien  
Tai Shan, China  
Zhu Hai, China  
Sappi Specialities, Großbritannien



Papelera De Castilla Duenas, Spanien  
Sam Poong, Korea  
Suzano, Brasilien  
Papierfabrik Perlen, Schweiz  
SNIA f. Krasnokamsk, Rußland  
Long You Paper, China

**Glättwerke**  
Crown Packaging, Kanada  
Australien Paper Botany Mill,  
Australien  
Zhu Hai, China  
Crane Byron Mill, USA

Weyerhaeuser, USA

**Umbauten**  
Arjo Wiggins, Frankreich  
Koehler, Deutschland  
Pudumjee, Indien

**Rollen-Transport-Systeme**  
Bruckmann, Deutschland  
Maul Belser, Deutschland  
Burgo Ardennes, Belgien  
KNP Leykam, Niederlande

## AUFTRAGSBESTAND

### Stoffaufbereitung

#### Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für grafische Papiere

1.466.000 Tonnen pro Jahr

Papierfabrik Hermes, Deutschland  
Parenco B.V., Niederlande  
Trust International Paper Corp., Philippinen  
Holmen Paper Mill, Braviken, Schweden  
Australian Newsprint Mills, Australien  
Jiangmen, China  
Stora Kabel GmbH, Deutschland  
Paper Industries Corp., Philippinen

Halla Engineering & Heavy Industries Ltd., Südkorea  
Hansol Paper Co. Ltd., Südkorea  
Georgia Pacific, USA  
Dae Han Paper, Südkorea  
Genting Newsprint Sdn. Bhd., Malaysia

#### Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für Karton und Verpackungspapiere

2.479.000 Tonnen pro Jahr

Ningbo Zhonghua Paper, China  
CMPC Procart, Chile  
Zülpich Papier GmbH & Co. KG, Deutschland  
SCA De Hoop, Niederlande  
VSDN Cape Kraft, Südafrika  
Cheng Loong Co. Ltd., Taiwan  
Thai Kraft Paper Industries Co. Ltd., Thailand  
Georgia Pacific, USA  
Port Townsend, USA  
PT Indah Kiat, Indonesien

#### Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für Tissue-Papiere

93.000 Tonnen pro Jahr

A/S Sunland Eker/Papirfabrikker, Norwegen  
Crisoba Industrial, Mexiko

#### Altpapieraufbereitungssysteme und -subsysteme für sonstige Papiere

478.000 Tonnen pro Jahr

Australia Paper Manufactures, Fairfield Mill, Australien

St. Petersburger Kartonkombinat, GUS  
Corenso United Ltd., Finnland

#### Zellstoffaufbereitungssysteme

597.000 Tonnen pro Jahr

Neidenfels/Blue Star, Deutschland/China  
Tronchetti, Italien  
Hiang Seng, Thailand

#### Stofflöser-Zuführsysteme

Stora Feldmühle, Belgien  
VPK Oudegem, Belgien  
Ningbo Zhonghua Paper, China  
St. Petersburger Kartonkombinat, GUS  
Corenso United Ltd., Finnland

### Papiermaschinen

3.198.000 Tonnen/Jahr

#### Grafische Papiere

Consolidated Papers Stevens Point, USA  
Holmen Paper Mill, Braviken, Schweden  
SCA Ortviken AB, Schweden  
Sinar Mas Pulp & Paper Ltd, Indien  
Halla Paper Co. Ltd., Korea  
Mazandaran Wood and Paper Industries, Iran

#### Karton und Verpackungspapiere

Visy Paper, USA  
Zülpich Papier GmbH & Co. KG, Deutschland  
Victorgo Industries Guangzhou, China  
VPK Oudegem, Belgien  
Ningbo Zhonghua Paper Co. Ltd., China  
Thai Kraft Paper Industry Co. Ltd., Thailand  
Visy Paper Brisbane, Australien  
Mazandaran Wood and Paper Industries, Iran  
PT Indah Kiat Pulp & Paper Corp., Indonesien  
CMPC-Cia. Manufacturera de Papeles y Cartones S.A., Chile

#### Tissue

Bacraft, Brasilien  
Al Keena Hygienic Papermill Co.

Ltd., Jordanien  
Tien Long Paper Mill, Taiwan  
Industria Cartaria Tronchetti Burgo a Mozzano, Italien

#### Umbauten

Visy Paper, Australien  
Bataan Pulp and Paper Mills Inc., Philippinen  
CMPC, Santiago, Chile  
Thomas Tait & Sons Ltd., Großbritannien  
Tentok Paper Co. Ltd., Japan  
Davidson & Sons, Großbritannien  
United Paper Mills Ltd., Finnland  
Federal Paperboard Co., USA  
Consolidated Paper Inc., USA  
Rigesa-Celulose, Papel e Embalagens Ltda., Brasilien  
Assidoman Kraftliner, Schweden  
Westvaco Corporation, USA  
Stone Container Corporation, USA

#### Streichtechnik

Nippon Paper, Japan  
Papierfabrik Koehler GmbH, Deutschland  
Federal Paper Board Comp. Inc., USA  
SCA Ortviken AB, Schweden  
Hansol Paper Co. Ltd., Korea  
Halla Paper Co. Ltd., Korea  
Hong Won Paper, Korea  
Consolidated Paper Inc. Stevens Point, USA  
Kymi Paper Mill, Finnland

#### Wickeltechnik

##### - Duoreel

SCA Ortviken AB, Schweden  
Papierfabrik Koehler, Deutschland  
Holmen Paper AB, Schweden  
Industria de Papel Arapoti SA, Brasilien

##### - Rollenschneidmaschinen

Halla Engineering & Heavy Industries Ltd., Korea  
Papeles Bio Bio SA, Chile  
Holmen Paper AB, Schweden  
Genting Newsprint Sdn. Bhd., Malaysia  
Fabricadora de Papel de Celulose S.A., Brasilien  
Townsend & Hook Ltd., Großbritannien  
Guangzhou Victorgo Industries Co. Ltd., China

Companhia Suzano de Papel e Celulose, Brasilien  
International Tendering Company CNTIC, China

### Finishing

#### Superkalender

KNP Leykam, Niederlande  
Yuen Foong Yu, Taiwan  
Bosso, Italien  
UPM Tervasaari, Finnland  
Marubeni für Daishowa, Japan  
Hansol Paper, Korea

#### Softkalender

Genting Newsprint, Malaysia  
CMPC Procart, Chile  
Ballarshah, Indien  
Siam Paper, Thailand  
Pap. del Aralar, Spanien  
Miliani f. Ungarn  
Assi Domän, Schweden  
Kymmene Wisaforest, Finnland  
Simao, Brasilien  
Henry Cooke Makin, Großbritannien  
IP Kwidzyn, Polen  
J.R. Crompton, Großbritannien  
Portals, Großbritannien  
Ningbo PM3, China  
Ningbo PM2, China  
Halla Paper, Korea  
Holmen Paper Braviken Mill, Schweden  
SCA Ortviken, Schweden

#### Glättwerke

Australien Paper, Australien  
Ningbo, China  
Townsend Hook, Großbritannien  
Crown Packaging, Kanada  
SCA Ortviken, Schweden

#### Umbauten

Stora Kabel, Deutschland  
Stora Reisholz, Deutschland  
Cart. Toscolano, Italien

#### Rollen-Transport-Systeme

KNP Leykam, Niederlande  
Papierfabrik Scheufelen, Deutschland  
NDI, Niederlande  
Halla, Korea  
Genting Newsprint, Malaysia

# NEUE ANLAGEN, SYSTEME

## Division Stoffaufbereitung: Die erste Altpapier-Recycling-Anlage der MD Papier GmbH im Werk Plattling

Nach einer mehr als zweijährigen Zusammenarbeit mit der MD Papier GmbH konnte diese technologisch richtungweisende Anlage erfolgreich in Betrieb gehen. Konventionelle Recyclingtechnologien wurden weiterentwickelt und den spezifischen Aufgaben angepaßt. Diese Anlage im Werk Plattling kann pro Jahr bis zu 72.000 Tonnen Altpapier verarbeiten. Als Hauptlieferanten waren an Planung und Ausrüstung beteiligt: Voith Sulzer Stoffaufbereitung GmbH, Ravensburg; die B+G Fördertechnik GmbH, Euskirchen; sowie die Maschinenfabrik Andritz, Graz, als Konsortialpartner.



Der Autor:  
Dipl.-Ing. C.-P. Traugott  
Projektierung

MD Papier engagiert sich mit dieser 53 Mio. DM teuren Anlage für eine intensive Kreislaufführung und leistet mit dieser Investition einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung der im Herbst 1994 abgegebenen Selbstverpflichtung von Papierherstellern und Verlegern zur Er-

höhung der Altfasereinsatzquote in Deutschland. Die Kriterien Ökologie und Qualitätskonstanz standen bei der Planung dieser Recycling-Anlage im Vordergrund. Erstmals ist es mit einer völlig neuentwickelten Technologie möglich, die in Brauereien sowie bei Fruchtsaft- und Mineralwasserabfüllern anfallenden Altetiketten so aufzubereiten, daß die von Farbe, Kleber und Naßfestmittel befreiten Fasern wieder für die Produktion hochwertiger Druckpapiere eingesetzt werden können.

Bisher wurden diese Altetiketten, die aus wertvollem Kraftzellstoff hergestellt werden, vorwiegend auf Deponien entsorgt oder als Füllmaterial in der Ziegelindustrie verwendet.

Mit dem Öko-Verbund, den MD Papier zusammen mit mehreren Brauereien ins Leben gerufen hat, wurde die logistische Voraussetzung für den Etikettenkreislauf geschaffen und somit die rund 60.000 Tonnen Flaschen-Etiketten, die jährlich in Deutschland verbraucht werden, nun als wichtige Rohstoffquelle erschlossen. Um dies technisch möglich zu machen, ist die Konzeption dieser Recyclinganlage einzig in ihrer Art. Die Anlage kann sowohl hochnaßfeste Altetiketten und Etiketten-

stanzabfälle (Spezial-AP) als auch hochwertige Altpapiere (Standard-AP) wie Druckereiabfälle, Remittenden und Versandhauskataloge verarbeiten.

Im jeweiligen Verarbeitungsmodus (Spezial- oder Standard-AP) kann eine entsprechende Maschinensequenz gefahren werden. Ziel bei dieser Anlagenkonzeption





# WEITERENTWICKLUNGEN

Abb. 1:  
Verfahrensablauf für Standard-AP

Abb. 2:  
Die Förderanlage mit Altpapier-Ballen-  
Entdrahtung, geplant und gebaut von der B+G  
Fördertechnik GmbH, Euskirchen im Unternehmen  
der Voith Sulzer Papiertechnik.



tion war, möglichst viele Maschinen für beide Verarbeitungsmodi einsetzen zu können. Die Recyclinganlage hat eine tägliche Verarbeitungskapazität von bis zu 220 Tonnen Altpapier.

### Rohstoffhandling

Das Altpapier wird lose oder als Ballenware angeliefert. Die Ballen werden mit der automatischen Ballenentdrahtungsmaschine (B+G Fördertechnik) entdrahtet. Die entdrahteten Ballen fallen als lose Ware auf das Plattenförderband (B+G

Fördertechnik) und werden in den Pulper eingetragen.

Die eingebaute Wiegeeinrichtung stoppt das Förderband immer dann automatisch, wenn die notwendige Menge Altpapier in den Stoffauflöser eingetragen ist.

### Auflösung und Dickstoffreinigung

Die Auflösung des Altpapiers erfolgt bei einer Stoffdichte von 15-17% in einem periodisch arbeitenden Hochkonsistenzauflöser, welcher eine schonende Defi-

brierung und eine effektive Druckfarbenablösung gewährleistet.

Alle für das Ablösen und Austragen der Druckfarben notwendigen Hilfsstoffe werden mit in den Stoffauflöser eingetragen.

Der Stoffauflöser wird über ein PreClean-Ableersystem entsorgt. Dieses System ermöglicht die Pulperableerung in möglichst kurzer Zeit, ein gleichmäßiges Einmischen des Verdünnungswassers während des Ableervorganges sowie eine wirkungsvolle Grobschmutzausscheidung.

Abb. 3:  
Lochsartierung mit Fibersorter

Abb. 4:  
Compact-Flotationszelle

Das 2-stufige PreClean-System besteht aus einem Fiberizer mit einer speziellen Rotor-/Siebkombination, einem Pufferbehälter und einer Sortiertrommel. Grobe Verunreinigungen werden im Fiberizer am Lochblech zurückgehalten und so frühzeitig ausgeschieden. Noch enthaltene Fasern werden in der Sortiertrommel zurückgewonnen, bevor die Grobrejecte in der Schneckenrejectpresse entwässert und kompaktiert werden.

Die Faserstoffsuspension wird in einen von drei 200 m<sup>3</sup> fassenden Ableertürmen gepumpt, um die notwendige Faserquelle und die Reaktion der Deinkinghilfsstoffe sicher zu stellen. Nach dem Ableerturm wird der Stoff in einem Dickstoffreiniger gereinigt.



3

### Lochsartierung

Die Lochsartierung besteht aus einem dreistufigen Sortiersystem. Grundprinzip dieser Sortierung ist das frühzeitige Ausschleusen der sortierbaren Störstoffe bei konsequenter Vorwärtsführung der Gutstoffe.

In der ersten und zweiten Stufe werden zwei Omnisorter (bei Standard-AP) bzw. zwei Fibersorter (bei Spezial-AP) eingesetzt; aussortierte Grobstoffe werden mit Hilfe eines nachgeschalteten Rejectsorters (dritte Stufe) aus dem Stoffstrom entfernt.

### Flotation

In der Flotation werden abgelöste Druckfarben und feindispergierte Verunreinigungen entfernt. Das Ergebnis ist ein qualitätskonstantes, grafisches Recycling-



4



Abb. 5:  
Stoffeindickung mit der Doppelsiebpresse

Abb. 6:  
Disperger mit Heischnecke

papier, welches höchsten Anforderungen entspricht.

Die Flotation besteht aus fünf Deinkingzellen in der Primär- und einer Zelle in der Sekundärstufe. Die Zellen, je 2 übereinandergestellt, sind vollkommen geschlossen. Die Belüftung des Stoffes erfolgt über Stufend diffusoren, die selbstansaugend arbeiten. Eine hohe Prozeßluftbelastung (bis zu 60 %) sowie ein weites Luftblasenspektrum gewährleisten eine gleichbleibend gute Entfernung abgelöster Druckfarbenpartikel über ein Größenspektrum von 10 - 500 µm. Die Prozeßluft wird im Kreislauf geführt und gelangt nicht in die Umgebung.

In der Sekundärzelle werden noch brauchbare Fasern zurückgewonnen. Dem übrigbleibenden Schlamm wird durch den Vorseihtisch möglichst viel Wasser entzogen, bevor er der Schlammbehandlung (Andritzequipment) zugeführt wird.

#### Dünnstoffreinigung und Schlitzsortierung

Kleinere Schwerteile, Sand und Plastikteilchen werden in einer vierstufigen Schwerteilcleaneranlage aus der Suspension entfernt.

Die ausgetragenen Rückstände werden der Schlammbehandlung zugeführt, der Gutstoff wird in einer Maschine zur Leichtteilabscheidung weiterverarbeitet.

In einer dreistufigen Schlitzsortierung wird der Stoff noch einmal feinsortiert. Dabei werden vor allem kubische Schmutzteilchen und klebende Verunreinigungen abgeschieden.



Abb. 7:  
Wäsche mit dem VarioSplit

Abb. 8:  
Blick zum Stapelturm



### Eindickung, Dispergierung und Bleiche

Die so gereinigte Fasersuspension wird zu einem Scheibenfilter gefördert und anschließend in einer Doppelsiebpresse (Andritzequipment) entwässert.

Danach wird der eingedickte Stoff über ein Schneckensystem, bestehend aus Zerreiß-, Steig-, Förder- und Heizschnecke mit Dampfaufheizung, einem Disperger mit einer Gußgarnitur zugeführt. Der Dispergiereffekt beruht auf dem Prinzip der intensiven Faser-Faser-Reibung. Dadurch wird der Stoff homogenisiert und sichtbare Schmutzpunkte werden drastisch reduziert.

Um eine höhere Weiße zu erzielen, wird der Faserstoff mittels einer Dispergerbleiche durch den Einsatz einer reduzierenden Bleichchemikalie aufgehellt.

### Wäsche und Wet Lap-Anlage

Bei der Verarbeitung von Spezial-AP wird der Stoff nach der Dünnstoffschlitzsortierung mit einem VarioSplit gewaschen und anschließend mit einer Wet Lap-Anlage versandfertig auf Paletten abgelegt.

### Stapelung

Konventionelles Altpapier wird nach der Dispergerbleiche im Mittelkonsistenzbereich zum Stapelturm gefördert.

### Wasserkreislauf

In der Stoffaufbereitung ist der Wasserkreislauf weitgehend geschlossen, d.h. es wird mit Ausnahme der Hilfsmittelauflösung und Sperrwässer kein Frischwasser eingesetzt. Filtrate aus der Schlammwässerung werden mittels einer Microflo-

tation (Purgomat) gereinigt und gelangen zurück in den Prozeßwasserkreislauf der Stoffaufbereitung. Das VarioSplit-Filtrat wird ebenfalls mit einer Microfotation gereinigt.

### Rejectkompaktierung

Die Entwässerung und Kompaktierung der Grobrejecte aus dem PreClean-Abbleersystem und der Lochsortierung erfolgt in einer Schneckenrejectpresse.

Die Rejecte aus der Dickstoff- und Dünstoffreinigung werden zusammen mit dem Reject aus der Schneckenrejectpresse mittels Container zur Deponie transportiert.



*Abb. 9:  
Wasserreinigung mit dem Purgomat*



## Division Stoffaufbereitung: Der C-Bar-Siebkorb – ein High-Tech-Produkt

**Es gibt einen alten Papiermacherspruch: „Das Papier wird im Holländer gemacht.“ Obwohl häufig die Meinung vorherrscht, eine Papierfabrik bestehe nur aus der Papiermaschine, so hat dennoch dieser Spruch nichts an Aktualität verloren, wenn man den Begriff „Holländer“ heutzutage richtigerweise durch „Stoffaufbereitung“ ersetzen muß.**



*Der Autor:  
R. Rienecker  
Produktgruppe  
Sortierung*

Die Stoffaufbereitung – die Fabrik vor der Papiermaschine – hat die Aufgabe, den Grundstoff für Papier, also die Fasern, so zu präparieren, daß hieraus Papier der gewünschten Sorte und Qualität hergestellt werden kann.

Die „Sortierung“ war schon immer ein sehr wichtiger Baustein bei der Verfahrenstechnik zur Herstellung von Papierstoff, und ihre Bedeutung hat sich durch den Einsatz von Altpapier noch erhöht.

Während bei den traditionellen Primärfaserstoffen wie Holzschliff und Zellstoff hauptsächlich formstabile Bestandteile, wie beispielsweise Splitter auszusortieren sind, hat sich die Aufgabe durch den vermehrten und weiter zunehmenden Einsatz von Altpapier stark in Richtung Abscheidung flexibler, verformbarer Bestandteile, wie Kleber, Folien, Styropor und sonstige Verunreinigungen verschoben, was sehr viel schwieriger ist als die Abtrennung formstabiler Teilchen.

Die große Bedeutung der Sortiertechnik ist jedoch nicht nur im Hinblick auf die Qualität des Fertigproduktes Papier zu sehen, sondern vor allem im Bezug auf die Wirtschaftlichkeit des gesamten Papierherstellungs- und Verarbeitungsprozesses, d.h. der Papiermaschinenlauf und die störungsfreie Weiterverarbeitung des Papiers.

Sortiermaschinen sind heute in der Regel druckbeaufschlagte Maschinen, denen die Fasersuspension zugepumpt wird (*Abb. 1 Sortiermaschine*). In dem geschlossenen Gehäuse befindet sich ein Rotor und ein feststehender zylindrischer Siebkorb, der sowohl mit Löchern wie auch mit Schlitzensehen versehen sein kann.

Dies ist abhängig von der Form der abzuschneidenden Störstoffe. Dabei gilt die Faustformel: flächiger Störstoff (Bsp. Folien) – Lochsiebe und kubische Partikel (Bsp. Styropor) – Schlitzsiebe. Die Fasern treten durch das Sieb und verlassen durch den Gutstoffauslaß die Maschine, während die Störstoffe am Sieb zurückgehalten und aus der Maschine abgezogen werden.

Es ist unschwer zu erkennen, daß hierbei neben anderen Parametern vor allem der Loch- oder Schlitzweite des Siebes eine überragende Bedeutung zukommt.

Die Forderung nach saubereren Gutstoffen bei gleichzeitig vermehrtem Einsatz von schmutziger werdendem Altpapier verlangt den Einsatz feinsten Sieböffnungen, wobei sich die Gewichtung zwangsläufig in Richtung Schlitzsiebe mit engen Schlitzweiten verschob und noch verschiebt.

Schlitzsiebe sind zwar keine neue Erfindung, sondern spielten eine, wenn auch untergeordnete, Rolle, seit es Sortierer gibt. Es handelte sich dabei in der Vergangenheit um glatte Siebbleche, in die mit viel Aufwand Schlitzse gesägt wurden (*Abb. 2*). Die Schlitzweiten lagen in der Regel im Bereich  $\geq 0,8$  mm. Allerdings kamen in ganz speziellen Einsatzfällen gelegentlich auch Schlitzkörbe bis zu 0,45 mm zum Einsatz.

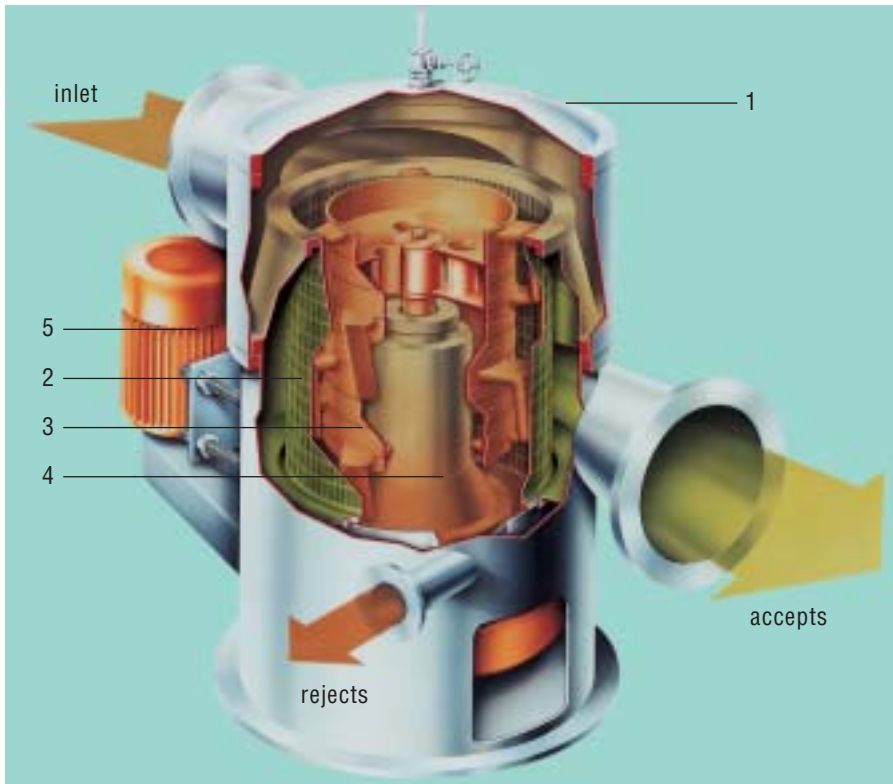
Ihre Grenzen ergaben sich zum einen durch die vom Herstellungsverfahren bedingte relativ geringe freie Siebfläche und die von der glatten Oberfläche herrührende geringe Rotorwirksamkeit. Beides Faktoren, die zu Lasten des Durchsatzes gingen und den Einsatz von Schlitzsieben – von Ausnahmen abgesehen – relativ unwirtschaftlich machten.

Mitte bis Ende der 70er-Jahre wurde die Forderung der Anwender nach verstärktem Einsatz von Schlitzsieben und gleichzeitig engeren Schlitzse immer lauter. Die damalige Herstellungsart der Siebe erlaubte weder die Strömungsverhältnisse am Sieb zu verändern noch die freie Siebfläche zu erhöhen. So blieb nur die Möglichkeit, durch das Aufbringen von Leisten auf die dem Rotor zugewandte Seite des Siebkorbse (*Abb. 3*) die Turbulenz und damit den Durchsatz bei engen Schlitzse zu steigern.

Als Weiterentwicklung dieser hochturbulenten Leistensiebkörbe entstanden eine Vielfalt von feineren Oberflächenprofilierungen. Ein Beispiel zeigt den sogenannten VV-Korb (*Abb. 4*), wo durch Einfräsungen auf der Siebkorbseoberfläche eine Vielzahl von „Mini-Leisten“ erzeugt wur-

Abb 1:  
Schematische Schnittdarstellung einer  
Sortiermaschine: 1 Gehäuse, 2 Siebkorb, 3 Rotor, 4 Lagerung, 5 Antrieb.

Abb 2,3,4:  
Siebmuster für Schlitzsiebkörbe



den (über die Tiefe der Einfräsung läßt sich in gewissen Grenzen die Qualität des Sortiervorgangs steuern). Vereinfacht kann man sagen, daß eine sehr „rauhe“ Oberfläche den Durchsatz, eine eher „glatte“ Oberfläche den Sortiererwirkungsgrad positiv beeinflusst.

Alle diese Siebkorbvarianten haben aber nach wie vor eines gemeinsam, und zwar die durch das Herstellverfahren bedingte relativ geringe freie Siebfläche, strömungstechnisch ungünstige scharfe Schlitzkanten und nicht zuletzt das sehr teure Herstellverfahren.

Im Hause Voith begann man deshalb bereits in den 70er-Jahren mit der Entwicklung sogenannter Spaltsiebkörbe oder Stabsiebkörbe, die zu mehreren Patentanmeldungen führten (Abb. 5). Diese Entwicklung bedeutete einen Quantensprung in der Sortiertechnologie.

Hierbei werden die Schlitzte nicht mehr gesägt und die Oberflächenprofilierung herausgefräst, sondern Profilstäbe mit einem annähernd dreieckigem Querschnitt auf Leisten punktgeschweißt, die später beim fertigen Korb die Versteifungsringe bilden. Aus dem Abstand der Profilstäbe zueinander ergibt sich die Schlitzweite, die Neigung der Profilstäbe ergibt die Oberflächenprofilierung. Die so erzeugte Siebmatte wird dann zu einem Zylinder gewalzt und zum Siebkorb zusammengeschweißt.

Diese Siebkörbe zeigten sich in vielen Belangen den mechanisch hergestellten Siebkörben weit überlegen, was sich in folgenden Schlagworten zusammenfassen läßt:

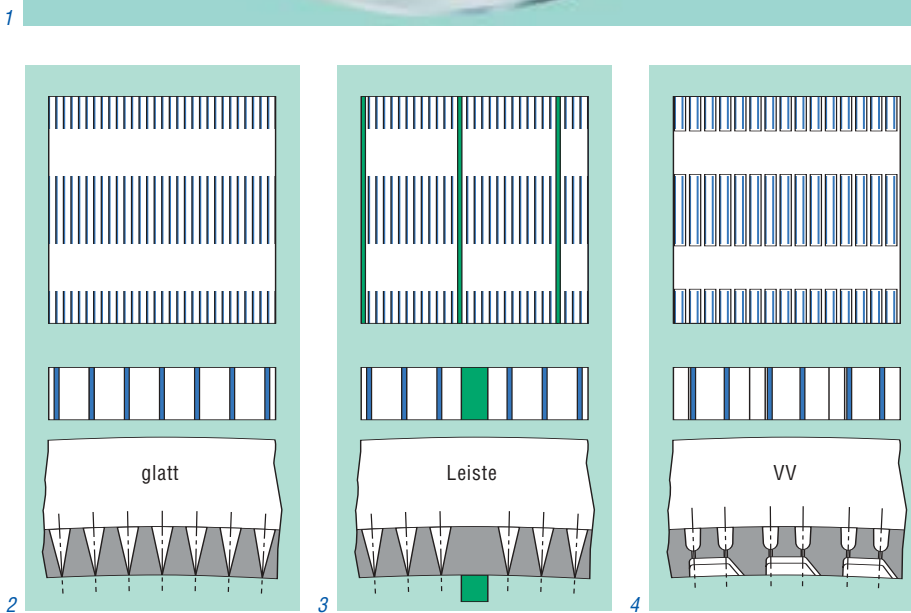
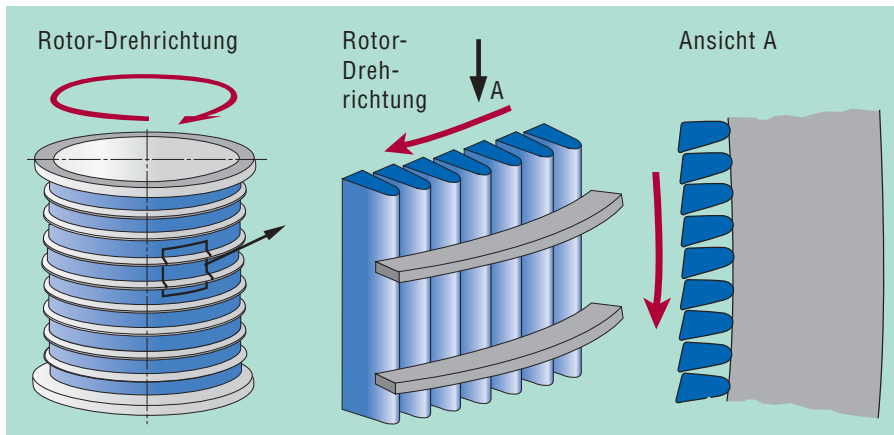


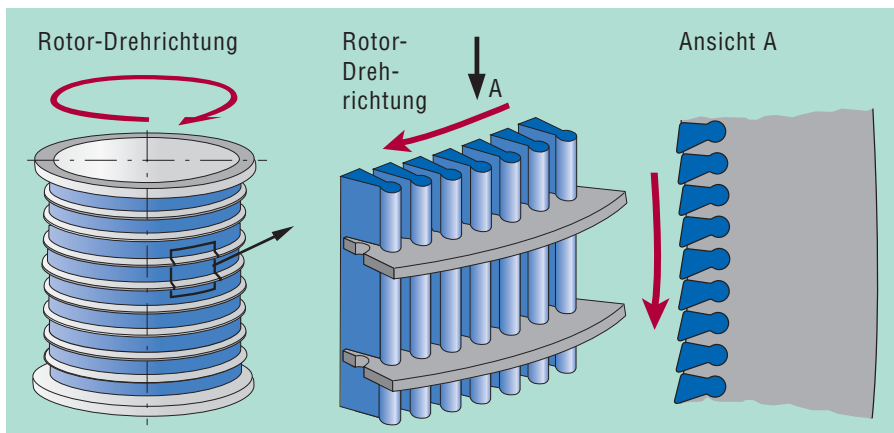


Abb. 5:  
Das Prinzip des konventionellen Stabkorbes.

Abb. 6:  
Das Prinzip des C-Bar-Siebkorb.



5



6

- Überlegener Sortierwirkungsgrad bei gleicher Schlitzweite.
- Keine scharfen Schlitzkanten.
- Große freie Siebfläche.
- Reduzierter Energiebedarf der Sortiermaschine.
- Sehr kostengünstig in der Herstellung.

Allerdings haben diese geschweißten Stabsiebkörbe, bedingt durch das Herstellungsverfahren, auch gewisse Grenzen:

- Die relativ große Schlitzweitenstreuung.
- Begrenzung der engsten Schlitzweiten

auf ca. 0,2 mm, da engere Schlitzdünnere Profilstäbe und Unterzüge verlangen und zu Lasten der Siebkorbstabilität gehen.

Unter Beibehaltung des Stabsieb-Prinzips wurden diese Nachteile durch die Entwicklung eines neuartigen, patentierten Fertigungsverfahrens völlig eliminiert.

In enger Zusammenarbeit zwischen den Fertigungsfachleuten und den Experten aus der Stoffaufbereitung konnten die hierbei auftretenden Probleme gelöst

und ein marktfähiges Produkt hergestellt werden.

Für den Nichtfachmann ist es kaum vorstellbar, welche Vielzahl von Einzelaufgaben dabei gelöst werden müssen, um ein, dem ersten Eindruck nach doch einfaches Produkt, herzustellen.

Ein Siebkorb ist aus strömungstechnischen Erfordernissen ein sehr filigranes Gebilde, das andererseits in der Sortiermaschine extrem hohe dynamische Dauerbelastungen und oft abrasiven Verschleiß aushalten muß.

Die naturgemäß sehr große Zahl von Verbindungsstellen, die belastungstechnisch wie Kerben wirken, und die Verwendung von Chrom-Nickel-Stahl machen die Entwicklung eines solchen Siebkorb zu einer hohen maschinenbaulichen Herausforderung.

Der Herstellungsprozeß basiert auf folgenden wesentlichen Schritten:

- Präzises Herausschneiden des Klemmprofils aus den Leisten mittels Lasertechnik.
- Anfertigung einer ebenen Siebmatte durch Bestückung der Leisten mit speziell gezogenen Stabprofilen mittels einer neuentwickelten Bestückungsmaschine.
- Walzen der Matten zu einem Zylinder und Verschweißen der Ringenden.
- Anfertigung der Endflansche und Verbinden mit dem Siebzylinder durch Schweißnähte.
- Fertigbearbeitung des gesamten Siebkorb.

Jeder Fertigungsschritt, insbesondere die Schweiß- und Walztechnik, erfordert nicht nur eine genaue Planung der Arbeitsschritte, sondern auch hochqualifizierte Mitarbeiter in der Fertigung. Alle diese Aufgaben konnten gelöst werden, und der C-Bar-Korb stellt heute ein hochrangiges Präzisionsprodukt dar.

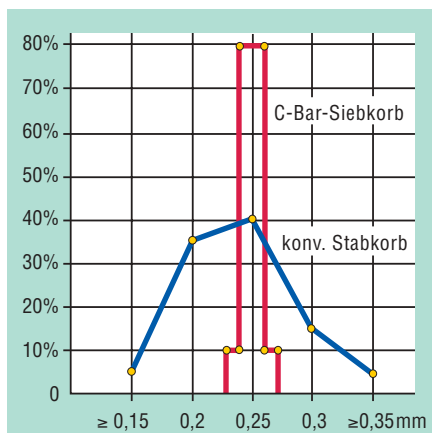
In Abb. 7 ist die Schlitzweitenstreuung dargestellt. Unsere patentierte Fertigungstechnologie garantiert, daß 80% aller Schlitzte nur um  $\geq 0,01$  mm voneinander abweichen, und die restlichen 20% liegen im Bereich von  $\geq 0,02$  mm. Die tatsächlich gemessenen Streuungen sind sogar meist noch geringer (Abb. 8).

Die gefürchteten Schweißaufwürfe an den Verbindungsstellen zwischen Profilstäben und Versteifungsringen (Unterzüge) treten beim C-Bar-Fertigungsprozeß nicht auf, weil die Profilstäbe formschlüssig in den Unterzügen geklemmt und nicht geschweißt sind.

Damit ist auch die Fabrikation engster Schlitzte problemlos möglich.



8



7

Abb. 7 und 8:  
Schlitzweitenstreuung des C-Bar-Siebkorbes.  
Im Diagramm zum Vergleich ein konventioneller Stabkorb. Die patentierte Fertigungstechnologie des C-Bar-Siebkorbes garantiert für 80% aller Schlitzte Fertigungstoleranzen unter 0,01 mm.

Die Vorteile des C-Bar-Siebkorbes, der inzwischen weltweit patentiert ist, sind in nachstehender Tabelle aufgelistet:

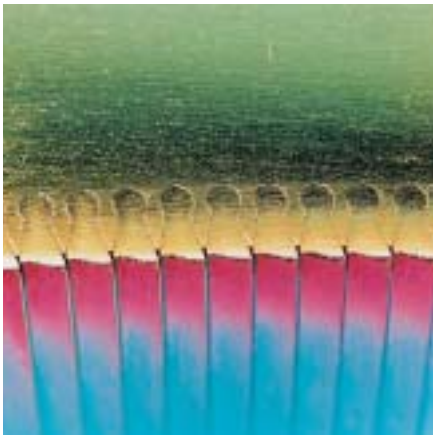
- Stabsiebkorb ohne Schweißstellen innerhalb der Siebstruktur.
- Formschlüssige Verbindung der Ringe und der Siebstäbe.
- Hohe Maßhaltigkeit der Schlitzte.
- Hohe Konstanz und Formstabilität der Schlitzte in Längsrichtung durch engen Abstand der Halteringe.
- Hohe Oberflächenqualität (gezogenes Stabmaterial, keine Schweißstellen).

- Schlitzweite = 0,1 mm problemlos herstellbar.
- Große freie Siebfläche.
- Optimal gestaltbare Profilierung (nicht eingeschränkt durch Fertigungsrandbedingungen).

Daß diese Vorteile auch vom Markt honoriert werden, zeigt die Tatsache, daß in kürzester Zeit ca. 700 C-Bar-Siebkörbe verschiedenster Größen (Abb. 10) weltweit in Einsatz gelangt sind, mit steigender Tendenz. Immerhin sind z.Z. 6 Feinsortierungen in Deinkinganlagen komplett

Abb 9:  
Die Makro-Detailansicht des C-Bar-Siebkorb.

Abb 10:  
Der Erfolg spricht für sich: mehr als 700 C-Bar-Siebkörbe verschiedenster Größen wurden in kürzester Zeit in Betrieb genommen.



mit 0,15 mm C-Bar-Siebkörben ausgerüstet, alle mit hervorragendem Resultat bezüglich Kleberabscheidung.

Ebenfalls sehr erfolgreich läuft ein 0,15 mm C-Bar-Siebkorb im Konstantteil einer Papiermaschine für Fotorohpapiere, also an einer ausgesprochen sensiblen Stelle. Auch 0,1 mm C-Bar-Körbe sind

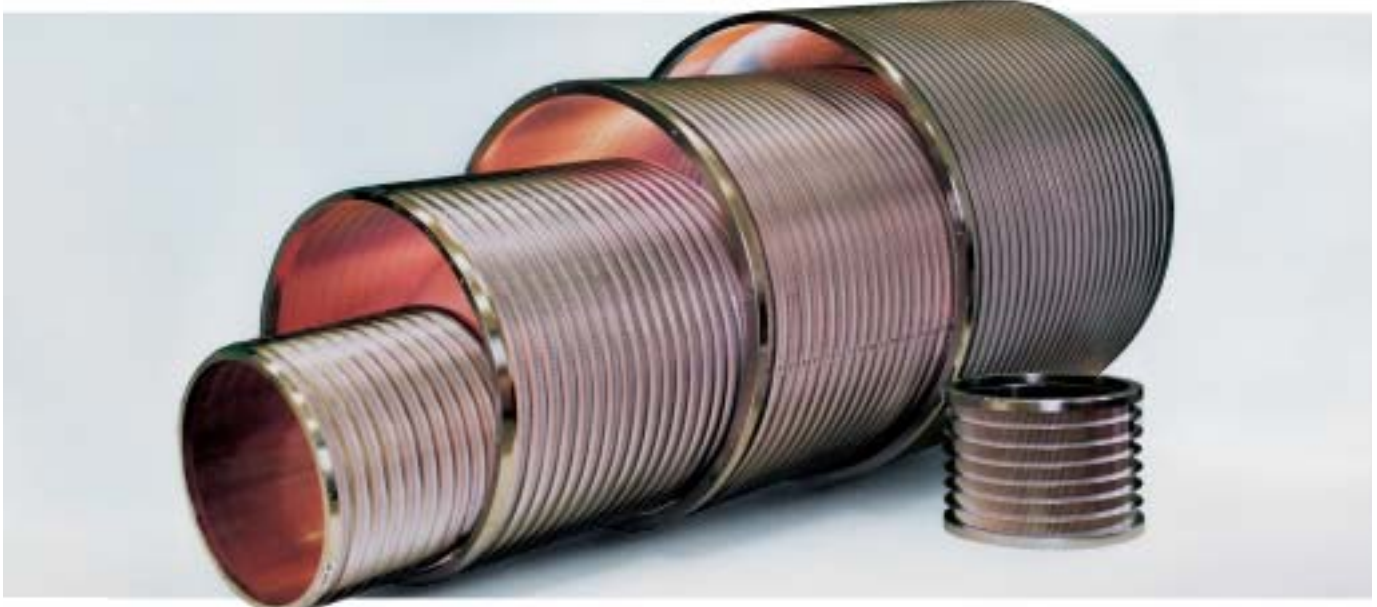
bereits erfolgreich im Einsatz, so z. B. in einer amerikanischen Altpapieraufbereitungsanlage und in einer Schleiferei für SC-Papiere, wo durch diese extrem feinen Schlitzte und einer entsprechenden Profilierung fast konkurrenzlos hohe Splitterabscheidewirkungsgrade erreicht wurden.

Anzumerken ist noch, daß es in vielen Fällen natürlich nicht damit getan ist, einfach eine bestehende Sortierung auf C-Bar-Siebkörbe umzurüsten. Vielmehr müssen die Betriebsparameter, die Sortiermaschine, die Schaltung etc. in die Überlegungen mit einbezogen werden, vor allem wenn es in den Bereich feiner und feinsten Schlitzte geht, zeigen die Sortiermaschinen und -systeme ein von den bisherigen Erfahrungen abweichendes Verhalten.

C-Bar-Siebkörbe werden derzeit in der Dünnstoffsortierung von AP-Anlagen, der

Sortierung von Holzstoff und im Sortiersystem vor Papiermaschinen eingesetzt. Für die nächste Zukunft ist der Einsatz im Bereich mittlerer Stoffdichte geplant; die ersten Probeeinsätze sind bereits in Betrieb.

Neue Einsatzfälle und die damit auftretenden Probleme erfordern einen ständigen Weiterentwicklungsprozeß des C-Bar-Korb, sowohl von Seiten der Entwicklung und Konstruktion, als auch hinsichtlich der Fertigungstechnik. Durch den frühzeitigen Einstieg in diese fortschrittliche Technologie, ist mittlerweile im Hause Voith Sulzer sowohl das Know-how zur Herstellung solcher High-Tech Siebkörbe, als auch ein breites Hintergrundwissen über deren Einsatz in der Papierindustrie vorhanden, die es erlaubt, rasch auf neue Herausforderungen zu reagieren.





## Division Stoffaufbereitung: Die EcoCell, Beispiel für Synergieeffekt bei Weiterentwicklung der Flotationszelle

**Die EcoCell wird die Vorteile der beiden Typen der Voith Sulzer-Flotationszellen, die E-Zelle und die Compact-Flotationszelle, in einer Zelle vereinen. Zum einen sind dies die konstruktiven Vorteile der E-Zelle (einfache Regelungstechnik, fast unbegrenzte Baugrößen, innenliegendes Belüftungselement), zum anderen die technologischen Vorteile der CF-Zelle (Abscheidung eines breiten Partikelgrößenpektrums von Druckfarben).**

**Dabei wurde das Prinzip des Belüftungselementes der CF-Zelle auf das Belüftungselement der E-Zelle übertragen. Erste Versuche in der Pilotanlage bestätigen die hervorragende Funktionsweise der neuen Voith Sulzer-EcoCell. Bestätigende Anlagentests werden folgen.**

Mit dem Zusammenschluß von Sulzer Papertec und Voith auf dem Gebiet der Papiertechnik stellte sich auch die Frage, welche Flotationszelle die zukünftig gemeinsame Voith Sulzer-Flotationszelle werden soll, die E- oder die Compact-Flotationszelle (Abb. 1/2).

Eingehende Vergleiche zwischen der CF- und der E-Zelle bzgl. Technologie, Konstruktion und Betriebsweise ergaben im wesentlichen folgendes:

Die konstruktiven Vorteile der E-Zelle liegen im Zellenbehälter mit Peripherie (Abb. 1):

- einfache lineare Baugrößenerweiterung,
- keine Baugrößenbeschränkung (außer evtl. durch Pumpen),
- einfache Niveauregelung durch kommunizierende Behälter, d.h. nur ein Niveauregelkreis pro Stufe und
- innenliegendes Belüftungselement, das insbesondere bei geschlossenem Prozeßluftkreislauf vorteilhaft ist.

Dagegen hat die CF-Zelle technologische Vorteile durch das Belüftungselement (Abb. 3). Dieses scheidet ein breites Partikelgrößenpektrum von Druckfarben ab, insbesondere große Schmutzpunkte.

Vergleichsversuche in der Pilotanlage in Ravensburg zeigten, daß die beiden Zellentypen bei Standard-Auslegung für leichter deinkbare Altpapiere (Zeitungen/Illustrierte) einen ähnlich guten technologischen Effekt haben.

Bei schwerer deinkbaren Altpapieren wie z.B. Mixed Office Waste/Laserdruck/Multidruck scheidet jedoch die CF-Zelle größere Partikel (200-400 µm) deutlich besser ab als die E-Zelle (Abb. 4).

Aufgrund dieser Ergebnisse wurde zunächst festgelegt, daß bei leicht deinkbaren Altpapieren, wie Zeitungen/Illustrierte, die E-Zelle wegen ihrer konstruktiven Vorteile bevorzugt eingesetzt werden soll.

Bei schwerer deinkbaren Altpapieren dagegen, wie z.B. Laser- und Multidruck, rechtfertigt sich aufgrund der technologischen Vorteile die aufwendigere Technik der CF-Zelle.

Es lag nun nahe, die Vorteile beider Zellentypen zu vereinen. Hierzu waren die grundlegenden Forschungsarbeiten, die von Sulzer Papertec bei der Weiterentwicklung der Compact-Flotationszelle geleistet wurden, eine wertvolle Basis. Es wurde festgestellt, daß die erreichte Effektivitätssteigerung, insbesondere bzgl. der Schmutzpunktreduzierung, hauptsächlich durch Modifikationen in der Hydraulik des Belüftungselements erreicht werden konnte.

Somit wurde das Prinzip des CF-Belüftungselementes auf den Mischbündel-Injektor der E-Zelle übertragen. Dabei konnten alle bisherigen konstruktiven Vorteile der E-Zelle nicht nur erhalten, sondern sogar noch erweitert werden. Die Luftansaugbohrungen des E-Zellen-Injektors wurden nämlich durch nahezu den kompletten Umfang des Injektors freilassende Luftansaugschlitze ersetzt, so daß die Luftansaugöffnungen noch weniger verstopfungsanfällig sind.

Die mit dem neuen Belüftungselement durchgeführten Vergleichsversuche zeigen sowohl für leicht deinkbare Altpapiere (Zeitungen/Illustrierte), als auch für schwerer deinkbare Altpapiere wie Laser- und Multidruck die technologische Überlegenheit des neuen Belüftungselements deutlich (Abb. 5).

Unser nächster Schritt wird sein, diese überaus positiven Ergebnisse im prak-



Die Autoren:  
Dipl.-Ing. T. Martin und  
Dipl.-Ing. H. Britz  
Produktgruppe  
Flotation

Flotationszelle werden soll, die E- oder die Compact-Flotationszelle (Abb. 1/2).

Abb. 1: Prinzipieller Aufbau der Voith Sulzer E-Zelle.

Abb. 2: Prinzipieller Aufbau der Voith Sulzer Compact-Flotationszelle (CF).

Abb. 3: Aufbau des Belüftungselementes der Voith Sulzer CF-Zelle.

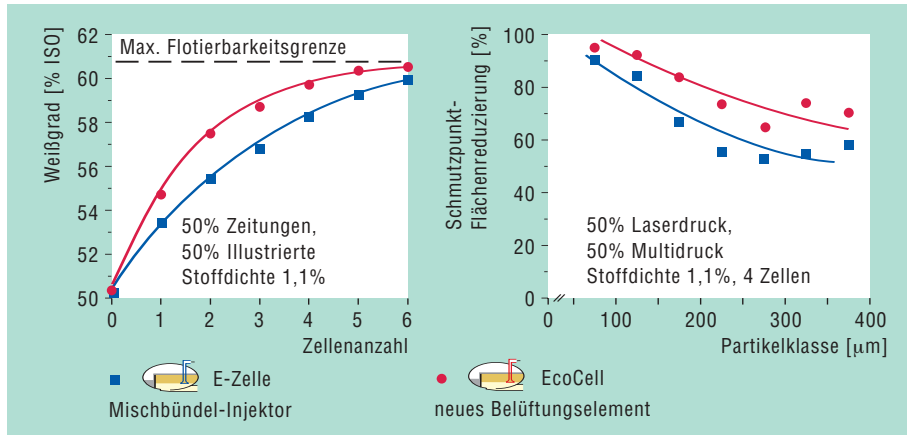
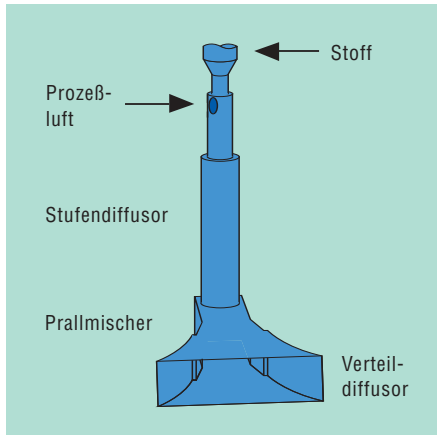
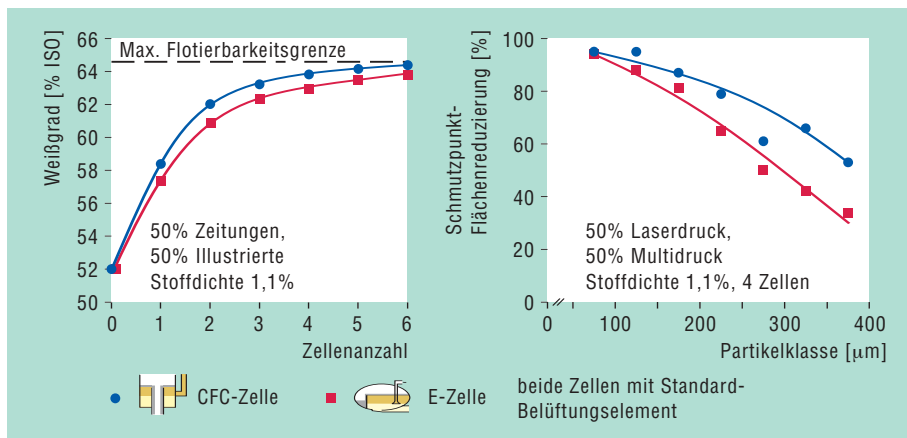
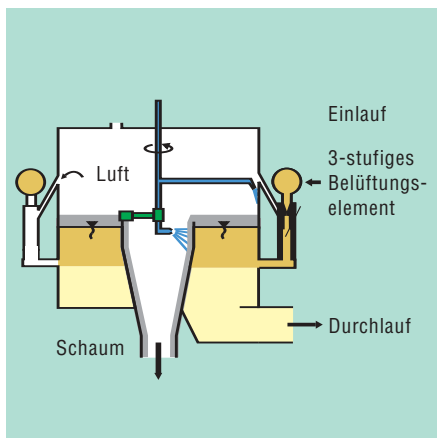
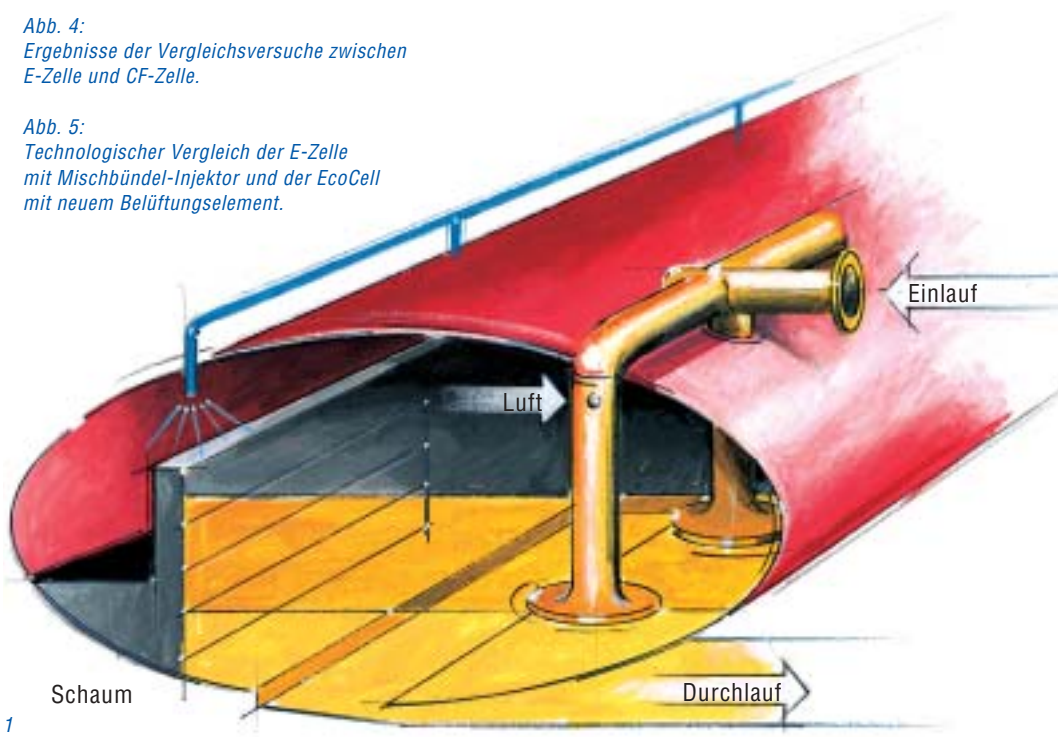
tischen Einsatz an einer Flotationsmaschine zu bestätigen.

Mit der EcoCell wird in Zukunft nun eine Flotationszelle zur Verfügung stehen, in der die Vorteile der beiden bisherigen Zellentypen optimal vereint sind.

Zur Zeit werden neben der EcoCell zusätzlich auch Bausätze konstruiert, um die neue Belüftungstechnik auch in bereits bestehende Flotationsanlagen mit Multiinjektor-Rohrzellen oder E-Zellen nachrüsten zu können.

Abb. 4: Ergebnisse der Vergleichsversuche zwischen E-Zelle und CF-Zelle.

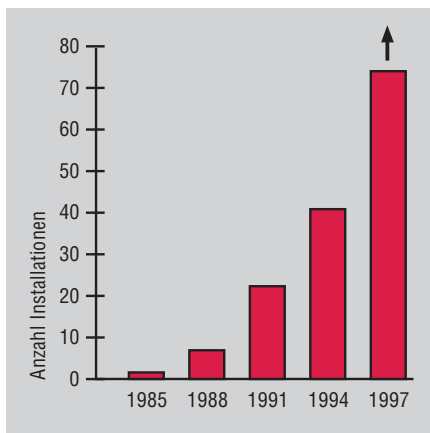
Abb. 5: Technologischer Vergleich der E-Zelle mit Mischbündel-Injektor und der EcoCell mit neuem Belüftungselement.



## Division Papiermaschinen: NipcoFlex-Schuhpressen – die neue Produktsymbiose

Im Jahre 1984 wurde die weltweit erste Schuhpresse in geschlossener Bauweise, die Flexonip-Presse aus dem Hause Voith in Betrieb genommen. Die Intensa-S-Schuhpresse, das Äquivalent von Sulzer Escher Wyss, folgte 2 Jahre später. Aufgrund der hohen Wirtschaftlichkeit und der hervorragenden technologischen Ergebnisse haben sich beide Systeme sehr rasch am Markt etabliert (Abb. 1).

Heute sind insgesamt 26 Flexonip- und 28 Intensa-Pressen – vorwiegend für braune Sorten – in Betrieb. Weitere 15 Flexonip- und Intensa-Schuhpressen sind außerdem im Auftragsbuch der Voith Sulzer Papiertechnik verzeichnet.



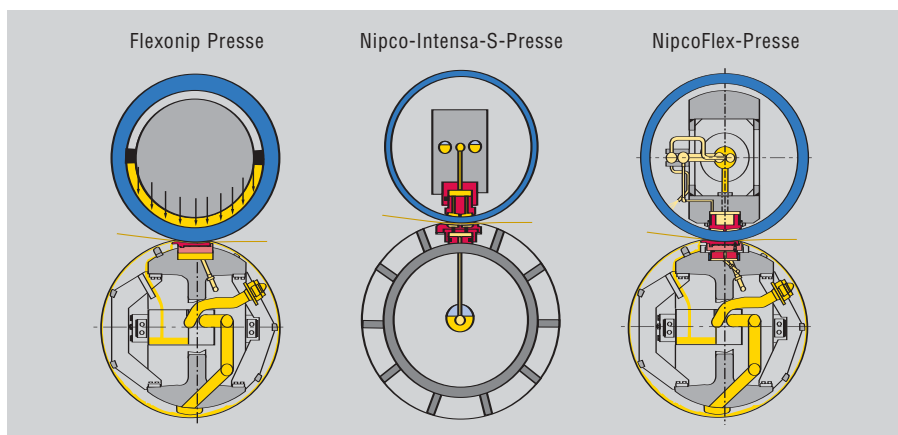
möglicht eine günstigere Einlaufgeometrie für den Preßmantel. Die Schmierung zwischen Druckschuh und Preßmantel erfolgt rein hydrodynamisch. Hierzu trägt ein Schmierölverteilstrohr kurz nach dem Preßnip kühles Schmieröl gleichmäßig auf den Preßmantel auf und gewährleistet so einen verschleißfreien Lauf. Patentierte, fadenverstärkte Preßmäntel vom Typ QualiFlex, die in den eigenen Werkstätten der Voith Sulzer Papiertechnik hergestellt werden, bieten eine Systemlösung aus einer Hand mit überdurchschnittlichen Preßmantellaufzeiten.



Der Autor:  
Dipl.-Ing. W. Schuwerk  
Leiter NipcoFlex-  
Technik

Durch den Zusammenschluß aller papiertechnischen

Aktivitäten von Voith und Sulzer wurde der Weg frei für eine Produktsymbiose. Mehr als 200 Jahre akkumulierte Betriebserfahrung mit geschlossenen Schuhpressen und die umfassendere Patent-situation wurden genutzt, um nun die Vorteile beider Konzepte in einem gemeinsamen Produkt – der NipcoFlex-Presse – zu verwirklichen. Die Symbiose beschränkt sich dabei nicht allein auf die Walze mit Druckschuh, sondern auch auf die Gegenwalze, d.h. auf das gesamte Pressensystem (Abb. 2). Seit der Markteinführung sind bereits zehn solcher NipcoFlex-Pressen verkauft worden.



Die neue NipcoFlex-Walze entsprechend Abb. 3 vereint das Schuhdesign der Flexonip-Presse mit dem Anpreßsystem der Intensa-Presse. Der Druckschuh wird nun von einzelnen Anpreßelementen angepreßt. Er ist zweiteilig aufgebaut. Ober- und Unterteil sind thermisch voneinander isoliert. Temperaturbedingte Verformungen werden somit weitgehendst vermieden. Der Druckschuh ist nicht symmetrisch zur Preßrichtung angeordnet, sondern in Richtung Nipeinlauf verschoben. Gleichfalls läuft der flexible Preßmantel asymmetrisch zur Preßrichtung. Dies er-

Das vom Druckschuh erzeugte Druckprofil entsprechend Abb. 4 setzt sich aus drei charakteristischen Zonen zusammen: Einer Zone 1 mit relativ steilem Druckanstieg bis zum Beginn der Entwässerung, einer Zone 2 mit flachem Druckanstieg während des Entwässerungsvorganges zur Vermeidung ungleicher Verdichtung und einer Zone 3 mit steilem Druckabfall zur Vermeidung von Rückbefeuchtung. Solche Druckprofile sind für die schonende Entwässerung bzw. für eine gleichmäßige Blattstruktur bei möglichst hohem Volumen unerlässlich.



Abb. 1 (Seite 31):  
Absatzentwicklung Voith- und Sulzer-Schuhpressen.

Abb. 2 (Seite 31):  
Die Symbiose der Voith-Sulzer-Schuhpressen.

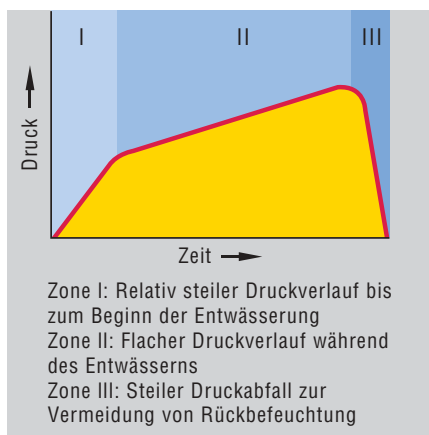
Darüber hinaus schonen Druckprofile mit flachen Gradienten und geringeren Druckmaximas auch die Filze.

Die in Abb. 5 schematisch dargestellte Nipco-P-Walze vereint als Gegenwalze zur NipcoFlex-Walze die Vorteile der klassischen Nipco-Walze mit der positionsstabilen Lagerung der Profilwalze. Die Bezeichnung Nipco-P steht für „positionsstabil“. Der Walzenmantel ist direkt in der Ebene der Lagerentfernung gelagert und damit unabhängig von den unvermeidlichen Jochdurchbiegungen. Daraus ergeben sich Vorteile für den Betrieb der Presse. Im Innern stützt sich der Preßmantel auf den bewährten Nipco-Anpreßelementen hydrostatisch ab. Der Längsschnitt durch die NipcoFlex-Presse entsprechend Abb. 6 zeigt wie die Anpreßelemente über gleich große Druckflächen in beiden Walzen von einer gemeinsamen Druckleitung versorgt werden. Dies ermöglicht eine sehr einfache und betriebssichere Steuerung mit einem einzigen Ventil. Weder Walzenlager noch Walzenmantel können so jemals gefährdet werden. Lediglich an den Rändern

Abb. 3:  
Querschnitt einer invertierten NipcoFlex-Walze  
1 Tragkörper, 2 Mantelführungsleisten,  
3 Preßmantel, 4 Schmier- und Kühlöl,  
5 Ölrücklauf, 6 Drucköl, 7 Schmierölverteiler,  
8 Anpreßelement, 9 Druckschuh.

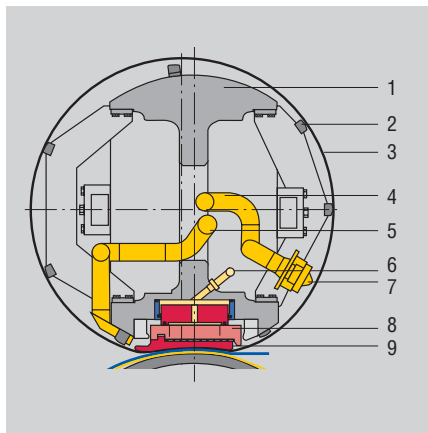
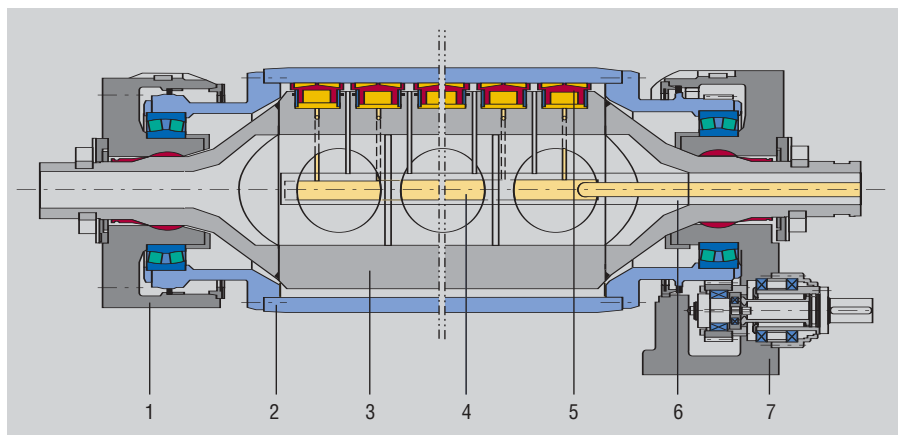
Abb. 4:  
Idealer Preßdruckverlauf.

Abb. 5:  
Längsschnitt einer Nipco-P-Walze.  
1 Lagergehäuse, 2 Walzenmantel,  
3 Tragkörper, 4 Drucköl, 5 Anpreßelement,  
6 Ölrücklauf, 7 Getriebe.



und kurzen Zeiten für Filz- und Preßmantelwechsel.

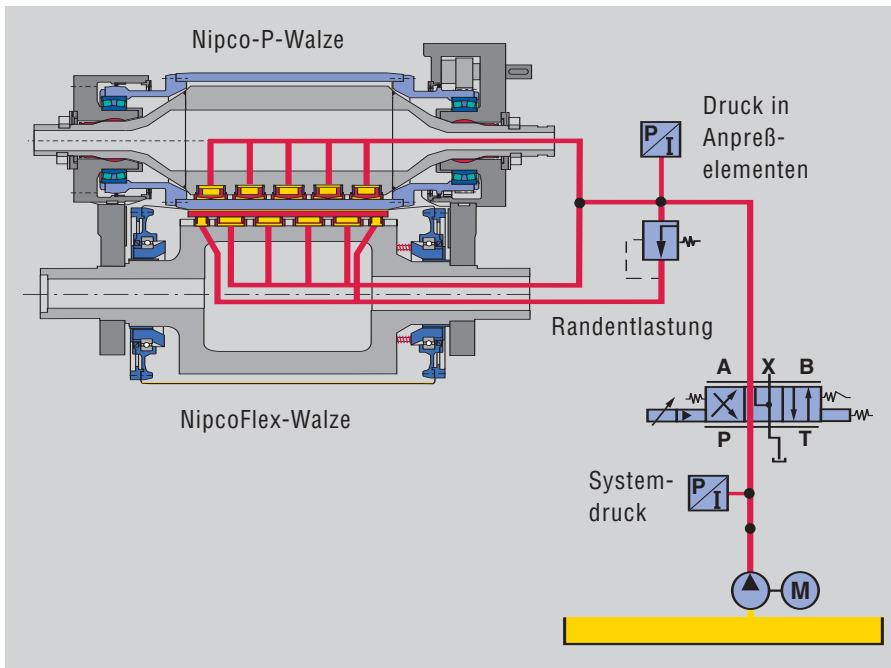
Das traditionelle Anwendungsgebiet von Schuhpressen waren bislang Maschinen für Karton- und Verpackungspapiere. Der Einsatz von Schuhpressen bei holzhaltigen und holzfreien grafischen Papieren steht hingegen erst am Beginn. Die weltweit ersten Erfahrungen mit einer Schuhpresse in einer Papiermaschine für Zeitungsdruck haben jedoch gezeigt, daß auch hier bezüglich Trockengehaltssteigerung, Produktionssteigerung und



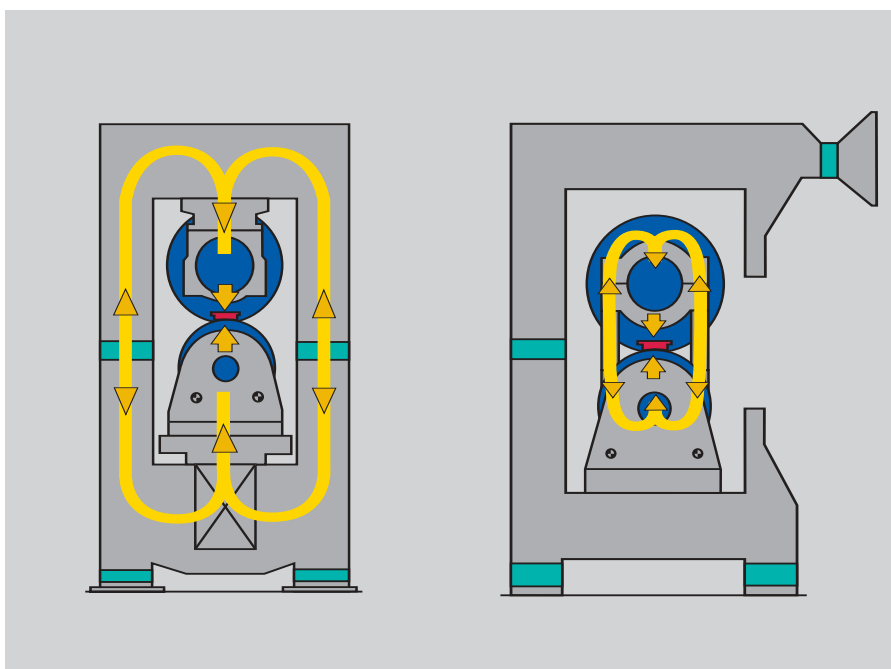
sind kleinere Entlastungselemente angeordnet, die im Falle einer Bahnbreitenvariation zur Druckentlastung herangezogen werden können.

Von großer Bedeutung für die universelle Einsetzbarkeit der NipcoFlex-Presse ist die Kompaktheit der Stuhlung, Abb. 7. Durch patentierte Verbindungselemente erfolgt der Kraftfluß direkt von Walze zu Walze und erfordert damit keine aufwendig dimensionierten Stuhlungsteile. Dies gestattet einfache Pressenkonzepte mit einer guten Zugänglichkeit

Qualitätsverbesserung ein großes Potential gegeben ist. Mit der Schuhpresse anstelle einer konventionellen dritten Presse konnte beispielsweise bei einer Betriebsgeschwindigkeit von knapp 1200 m/min trotz Geschwindigkeitserhöhung um 200 m/min wegen des 6-fach höheren Preßimpulses eine Trockengehaltssteigerung um 5% auf 49-50% erzielt werden, Abb. 8. Dies ermöglichte eine Produktionssteigerung um über 16%. Dabei konnte das spezifische Volumen auf gleichem oder geringfügig höherem Niveau gehalten werden. Gleich-



6



7

Abb. 6:  
Druckbeaufschlagung einer NipcoFlex-Pressen.

Abb. 7:  
Kraftfluß.  
Konventionelle Schuhpresse (links).  
Compact-NipcoFlex-Pressen (rechts).

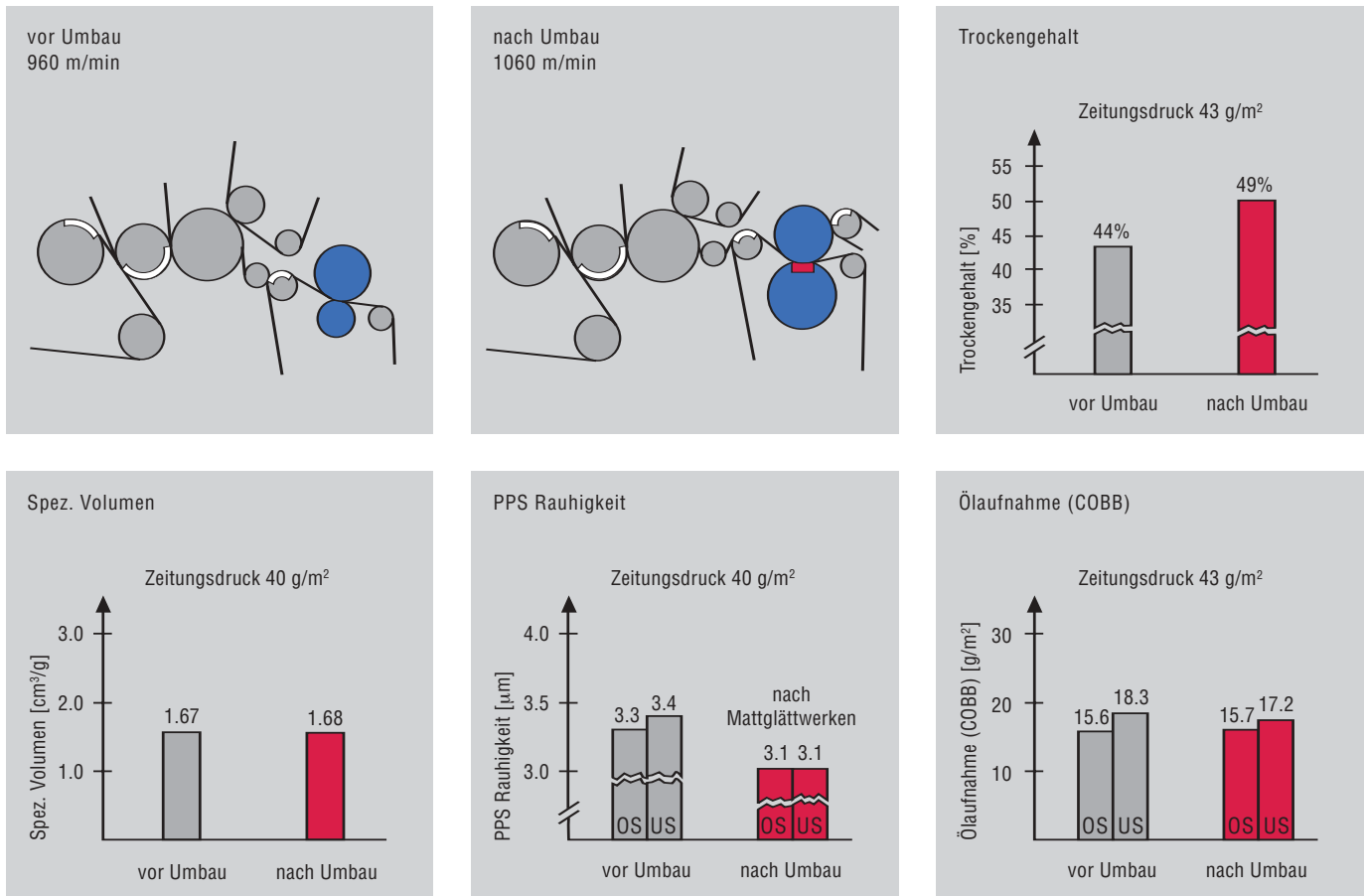
zeitig wurde – zusammen mit einem nachfolgenden Softglättwerk – auch die Rauigkeit und die Rauigkeitszweiseitigkeit verbessert. Die erzielten technologischen und wirtschaftlichen Ergebnisse entsprechen voll den Erwartungen.

Für sehr hohe Betriebsgeschwindigkeiten stehen Schuhpressenkonzepte mit geschlossener Bahnführung zur Verfügung. Weltweit erstmalig wird eine 4-Walzen-Pressen mit integrierter Schuhpressen im dritten Nip einer 9,6 m breiten Zeitungsdruckpapiermaschine mit 1800 m/min Konstruktionsgeschwindigkeit Mitte 1996 in Betrieb gehen. Das Konzept dieser Duo-Zentri-NipcoFlex-Pressen (Abb. 9) stellt gegenüber den bisherigen Konzepten einen regelrechten Quantensprung dar. Hohe Trockengehalte von 48% und mehr im ersten freien Zug nach der Pressen bei einer Betriebsgeschwindigkeit von 1700 m/min und einem Blattgewicht von 42 g/m<sup>2</sup> lassen eine hohe Wirtschaftlichkeit erwarten. Im Vergleich zu einer konventionellen 4-Walzen-Pressen kommt selbstverständlich auch die volumenschonende Entwässerung im letzten Nip zum Tragen.

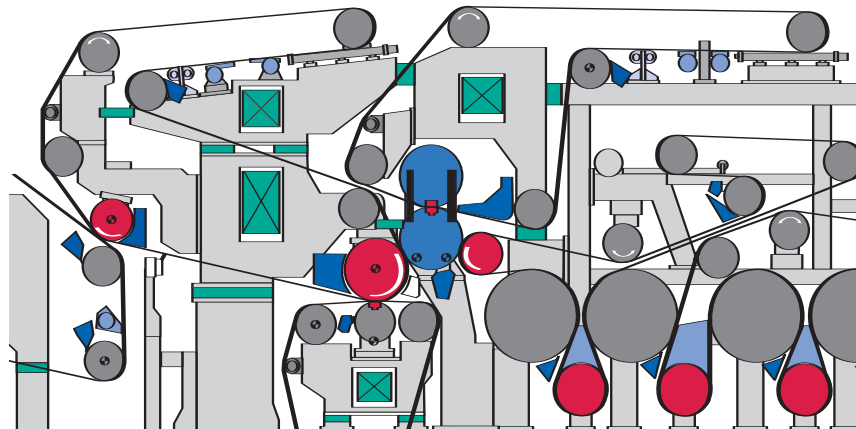
Der generelle Einsatz von Schuhpressen bei holzfreien Schreib- und Druckpapieren erfordert gewiß noch weitere Versuchs- und auch Betriebserfahrung. Die Tendenzen sind jedoch klar: Neben der für den Betreiber sehr wichtigen Trockengehalts- und Produktivitätssteigerung läßt sich mit Schuhpressen insbesondere auch das technologische Ergebnis weiter verbessern. Schuhpressen werden deshalb in den nächsten Jahren nicht nur bei Karton und Verpackungspapiermaschinen, sondern auch bei Maschinen für grafische Papiere zum Stand der Technik gehören.

Abb. 8:  
Technologische Ergebnisse einer Umrüstung auf NipcoFlex (Perlen PM 5 für Zeitungsdruk).

Abb. 9:  
Beispiel einer Duo-Zentri-NipcoFlex-Press.



8



9



## Division Papiermaschinen: Top DuoRun – neues Trockenkonzept für schnellaufende Papiermaschinen

### Zusammenfassung

Die durchschnittliche Produktionsgeschwindigkeit für Druckpapiere liegt derzeit etwas über 1500 m/min. Neue Maschinen werden schon bis zu 1800 m/min ausgelegt. Wesentliche Anforderungen an Trockenpartien solcher schnellaufenden Papiermaschinen sind eine hohe Verfügbarkeit und eine hohe spezifische

Verdampfungsleistung bei minimalem Energieeinsatz und bei der geforderten Papierqualität. Diese Anforderungen erfüllt der Top DuoRun mit seinen obenliegenden Trockengruppen und den Duo-Stabilisatoren. Die Papierbahn ist während des gesamten Trocknungsprozesses gestützt. Bei einem

Abriß fällt der Ausschub auf ein Förderband und wird in den Pulper transportiert. Durch kurze Trockengruppen am Anfang und am Ende der Trockenpartie kann die Dehnung und der Längsschrumpf der Bahn kompensiert werden, so daß keine Falten und Abrisse auftreten. Mit der Kombination von Duo-Stabilisator und gebohrter Trockensiebleitwalze wird die Bahn auf dem Trockensieb fixiert und läuft stabil, bei günstigen Betriebskosten, in der Trockenpartie. Das seillose Streifenüberführungssystem transportiert sicher und problemlos den Streifen durch die Trockenpartie. Mit einer Zwischendecke unterhalb der Trockenpartie wird das Gebäude besser ausgenützt.

Der DuoCleaner hält Trockensiebe kontinuierlich sauber und gewährleistet eine gute Ausdampfung und weniger Schmutz im Papier. Beim V-Top DuoRun ist die einreihige Trockenpartie v-förmig angeordnet und dadurch um ca. 20% kürzer.

### Einführung

In der Trockenpartieentwicklung war das Ersetzen der unteren Zylinder einer Slalomtrockengruppe durch gerillte Trockensiebleitwalzen der Einstieg in die einreihige Papiertrocknung. Vor dem Einlaufzwickel zwischen gerillter Walze und Trockensieb mußte ein Stabilisator positioniert werden, um das Abheben der Bahn durch Lufteschlüsse zu verhindern. Bei dieser Konfiguration bereiteten die Randbereiche Probleme, da dort seitlich Luft einströmen und der Rand nicht auf dem Trockensieb fixiert werden konnte.

Bei höheren Produktionsgeschwindigkeiten wurden die gerillten Walzen durch Saugleitwalzen ersetzt. Diese fixieren die Bahn über die gesamte Breite auf dem Trockensieb und wirken der Zentrifugalkraft entgegen. Die Vorsaugzone der Walze, durch die die mitgeschleppte Luft abgesaugt wird, ersetzt dabei den Bahnstabilisator.

### Combi DuoRun

Der Voith Sulzer Combi DuoRun, die Kombination von einreihigen Trockengruppen im vorderen und zweireihigen Trockengruppen im hinteren Bereich der Trockenpartie, wird heute in Papiermaschinen mit Produktionsgeschwindigkeiten bis 1500 m/min erfolgreich einge-

setzt. Mit zunehmender Geschwindigkeit hat sich die Anzahl der zweireihigen Trockengruppen und die Zylinderzahl pro Trockengruppe verringert, da sich eine feuchte Bahn in den freien Zügen der zweireihigen Trockengruppen als problematisch erweist. Die Trockenpartie der Papiermaschine 11 in Schwedt (Abb.1) hat sechs Top DuoRun-Gruppen und am Ende eine zweireihige Gruppe mit sechs Zylindern. Diese Maschine war weltweit die erste mit nur einer zweireihigen Trockengruppe. Sie wurde 1993 in Betrieb genommen und erreicht heute über 1500 m/min.

### Top DuoRun

Die neueste Papiermaschinengeneration für Druckpapiere wird für Geschwindigkeiten bis zu 1800 m/min ausgelegt. Diese hohen Geschwindigkeiten und die extrem angestiegenen Investitionskosten stellen neue und verschärfte Anforderungen an die Trockenpartie.

- Hohe Runnability
- Hohe spezifische Verdampfungsleistung
- Geringer Energiebedarf
- Hohe Papierqualität
- Niedrige Investitionskosten

Um bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat Voith Sulzer den Top DuoRun entwickelt. Im Folgenden wird auf dieses neue Trockenpartiekonzept näher eingegangen.

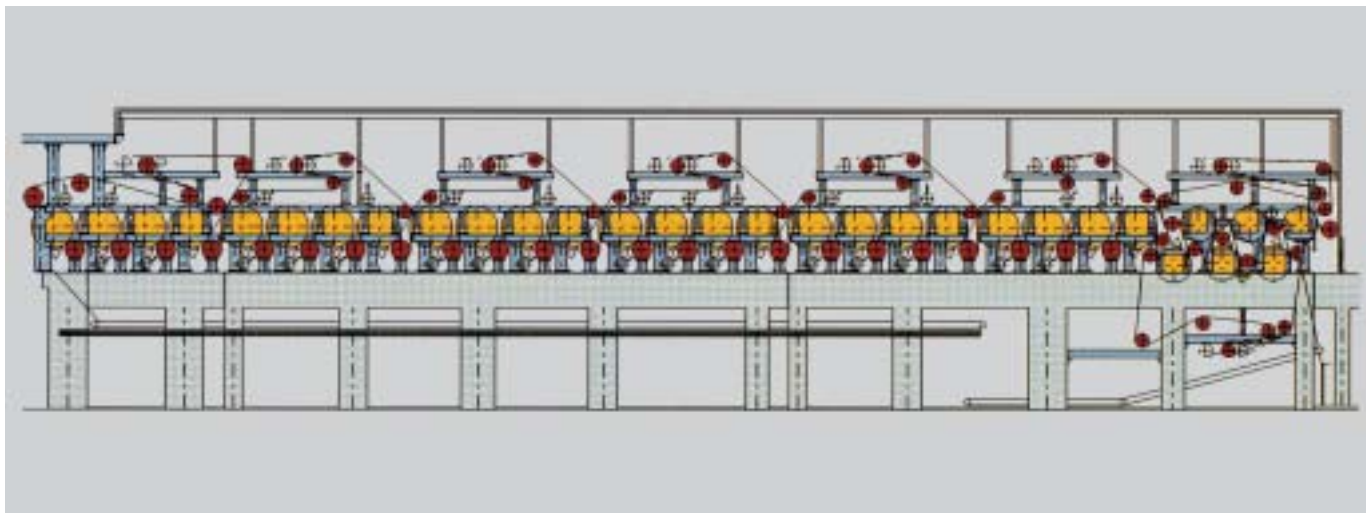
Der Top DuoRun (Abb.2) besteht aus einreihigen Trockengruppen mit obenliegend angeordneten Trockenzylindern.



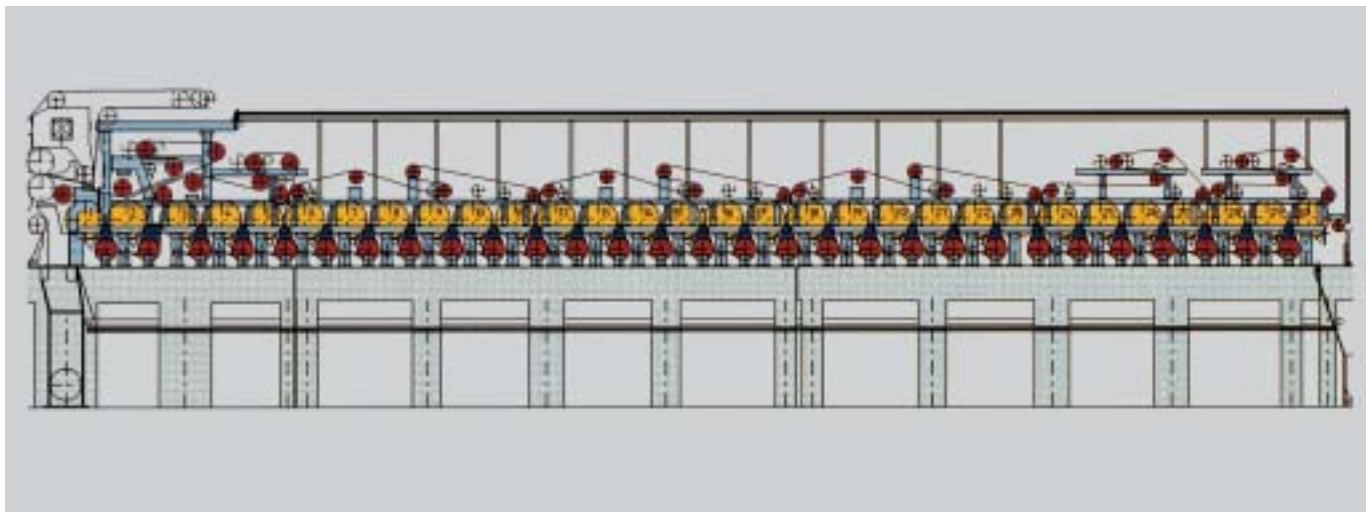
Der Autor:  
Dipl.-Ing. M. Oechsle  
Leiter der  
Trockentechnik

Abb. 1:  
Combi DuoRun

Abb. 2:  
Top DuoRun



1



2

Unterhalb der Zylinder sind gebohrte Trockensiebleitwalzen mit Duostabilisatoren installiert. Im vorderen und hinteren Bereich der Trockenpartie sind kurze Trockengruppen angeordnet.

Durch die obenliegende Trockensiebspannung ist der Raum unterhalb der einreihigen Trockenpartie frei und ungenutzt.

Wie die *Abb. 1* zeigt, wurde aus diesem Grund schon in Schwedt unterhalb der einreihigen Trockengruppen eine Zwischendecke eingezogen, auf der das Ausschußförderband läuft. Der gewonnene Kellerraum kann als Walzen- und Bespannungslager oder zum Aufstellen von Sekundäraggregate verwendet werden. Die Kellerhaube bzw. -abmauerung ist

kleiner und kostengünstiger. Das Gebäude wird besser ausgenutzt.

#### **Wichtige Komponenten des Top DuoRuns**

Durch steigende Qualitätsanforderungen an das Papier ist das Sauberhalten der Maschine ein immer wichtigerer Aspekt. Aus diesem Grunde sind alle Trocken-

zylinder zur Reinigung der Oberflächen mit abschwenkbaren Schabern ausgerüstet. Die Trockensiebe der ersten Trockengruppen werden kontinuierlich mit DuoCleanern während des Betriebes gereinigt.

Alle Trockenzylinder werden mit stationären Saugschnabelsiphons entwässert. Der Saugchnabelsiphon ist besonders für schnelllaufende Maschinen geeignet, da die Funktion unabhängig von der Geschwindigkeit ist.

Das seillose Streifenüberführsystem ermöglicht ein sicheres und problemloses Überführen der Bahn. Blasdüsen unterstützen das Abnehmen des Streifens von der Zylinderoberfläche sowie das Anlegen an das Trockensieb. Mit der Überföhrzone im Duostabilisator und in der gebohrten Walze wird der Streifen, unterstützt von Blaseinrichtungen, in der Trockenpartie überföhrt. Dieses System ist einfach aufgebaut und wartungsfreundlich. Durch kurze, gesteuerte Blassequenzen wird der Verbrauch an Druckluft niedrig gehalten. Am Ende der Trockenpartie wird der Streifen gestützt auf dem letzten Trockenzylinder mit einem Wasserstrahl-Spitzenschneider geschnitten.

Der Duostabilisator hat zusammen mit der gebohrten Trockensiebleitwalze die Aufgabe, die Papierbahn an das Trockensieb zu saugen und faltenfrei zu halten, so daß die Bahn sicher von Zylinder zu Zylinder transportiert werden kann. Das Vakuum im Spalt zwischen ablaufendem Sieb und Kasten sowie in der gebohrten Siebleitwalze wird über den Duostabilisator erzeugt, der an ein Vakuumssystem angeschlossen ist. Der Spalt wird oben

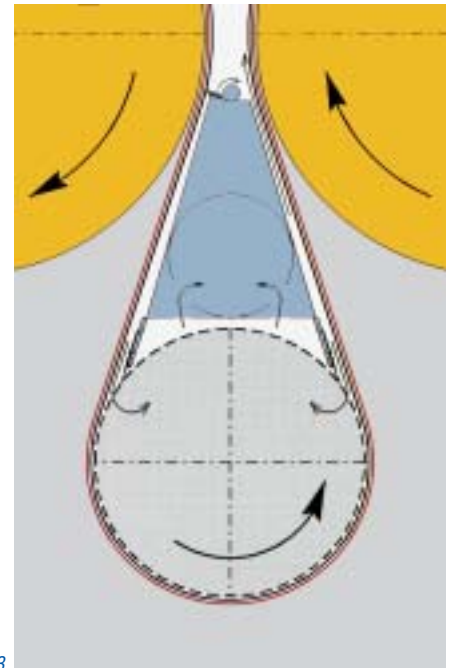
am Duostabilisator quer zur Bahn mit einer Filzdichtung und seitlich mit Luftmessern abgedichtet. Die Filzdichtung ist zum Trockensiebwechsel abschwenkbar. Auf der Föhrerseite ist im Duostabilisator und in der gebohrten Trockensiebleitwalze eine 500 mm lange Überföhzone installiert. Während des Überföhvorgangs wird nur die Überföhzone besaugt. Bei einem Duostabilisator ist, im Gegensatz zu einer Saugleitwalze, das abzusaugende Luftvolumen klein, da die Filzdichtung die vom Sieb mitgeföhrt Schleppluft abstreift. Der Vakuumschluß ist nicht wie bei der Saugleitwalze durch den Lagerdurchmesser begrenzt und deshalb für geringe Druckverluste ausgelegt. Aus diesem Grunde können kleinere und kostengünstigere Ventilatoren eingesetzt werden.

Ein Vergleich zeigt, daß mit der Kombination Duostabilisator/gebohrte Leitwalze der Verbrauch an elektrischer Leistung gegenüber einer Saugleitwalze um ca. 70% und gegenüber der Kombination Bahnstabilisator/gerillter Leitwalze um ca. 60% niedriger ist. Folgende Vakua wurden an Duostabilisatoren in Produktionsmaschinen gemessen:

im Spalt zwischen ablaufendem Sieb und Kasten	70-250 Pa
in der gebohrten Trockensiebleitwalze	250-700Pa
im Spalt zwischen auflaufendem Sieb und Kasten	10-30 Pa

Der Einsatz von Duostabilisatoren ermöglicht bei unverändertem Walzen-

Abb. 3:  
DuoStabilisator



durchmesser ein Verlängern der Ausdampfstrecke zwischen zwei Zylindern um bis zu 30%.

Der DuoCleaner (Abb. 4) ist ein mit Wasser betriebenes Hochdruck-Siebreinigungsaggregat. Die Verunreinigungen werden dabei mechanisch abgetragen. Der um die Düse angeordnete Saugraum föhrt das vom Sieb reflektierte Wasser mit gelösten Schmutzteilen ab.

Der DuoCleaner reinigt mit kleinen Wassermengen (ca. 0,7 l/min) und einem Druck von 200 bis 300 bar. Dadurch ist die Einrichtung kontinuierlich während der Produktion einsetzbar. Sogar bei niedrigen Flächengewichten sind keine Störungen in der Papierbahn erkennbar. Zur Zeit wird der DuoCleaner im Flächengewichtsbereich zwischen 35 und 160 g/m<sup>2</sup>



Abb. 4:  
DuoCleaner Trockensiebreinigung

erfolgreich eingesetzt. Er hält das Trockensieb offen und unterstützt damit das Ausdampfen der Bahn auf der zylinderabgewandten Papierseite. Dies erhöht die Trocknungskapazität und verringert die Rollneigung der Bahn. Beim Einsatz in einer Testliniermaschine konnte die Luftdurchlässigkeit eines Trockensiebes (Neuzustand 400 cfm) innerhalb kürzester Zeit von 270 cfm auf 375 cfm erhöht werden. Entfallende Reinigungsstillstände steigern die Runnability der Maschine und ergeben eine kurze Amortisationszeit für diese Komponente.

### Eigenschaften des Top DuoRuns

#### Stabile Laufeigenschaften

Die Papierbahn wird nach dem letzten Preßnip an das Trockensieb der ersten

Trockengruppe gesaugt und fixiert. Die Bahn ist nun entlang der gesamten Trockenpartie durch Trockensiebe gestützt, dies ermöglicht stabile Laufeigenschaften und reduziert die Abrißgefahr auf ein Minimum. Die Kombination von Duostabilisator und gebohrter Trockensiebleitwalze transportiert die Papierbahn sicher von Zylinder zu Zylinder.

Am Ablaufpunkt des Zylinders saugt der Duostabilisator die Bahn an das Trockensieb und fixiert sie. Um die gebohrte Leitwalze hält das Vakuum der wirkenden Zentrifugalkraft das Gleichgewicht und somit die Bahn am Trockensieb.

#### Hohe spezifische Verdampfungsleistung

Durch eine hohe spezifische Verdampfungsleistung werden die Trockenpartien kürzer und die Investitionskosten niedri-

ger. Zur Steigerung des Wärmedurchgangs vom Dampf bis zur Papierbahn sind alle Zylinder mit Störleisten ausgerüstet. Um eine hohe Verdampfungsleistung erreichen zu können, muß die erwärmte Papierbahn nach Verlassen des Zylinders ausreichend ausdampfen können. Hierzu bietet der Duostabilisator eine lange Ausdampfstrecke. Da bei einem Top DuoRun der größte Teil der Ausdampfung unterhalb der Zylinder stattfindet, sind dort Heißluftblasrohre installiert. Die Ausblasöffnungen dieser Blasrohre sind so dimensioniert, daß mehr Frischluft in die Maschinenmitte geblasen wird. Die beladene Luft strömt dann zum führer- und triebseitigen Rand und transportiert das ausdampfende Wasser aus der Maschine, dabei wird das Feuchtequersprofil vergleichmäßig.

#### Hohe Verfügbarkeit

Eine hohe Verfügbarkeit der Maschine wird durch geringe Ausfallzeiten bei guter Papierqualität erreicht. Die stabilen Laufeigenschaften des Top DuoRuns reduzieren die Abrißhäufigkeit auf ein Minimum. Ein wesentlicher Vorteil dieser Zylinderanordnung sind die kurzen Abrißzeiten. Der Ausschuß fällt auf das Förderband und wird automatisch in den Pulper transportiert. Ein zeitaufwendiges Ausräumen der Trockenpartie ist nicht mehr notwendig. Das seillose Streifenüberführungssystem bietet ein schnelles, sicheres und problemloseres Überführen; Verlustzeiten wie z.B. Seilverschleiß entfallen.

#### Beeinflußbarkeit des Papierschrumpfes

Aufgrund steigender Bahntemperatur im Anfangsbereich der Trockenpartie sinkt die initiale Naßfestigkeit (INF) und steigt die Naßdehnung der Bahn. Wird an der

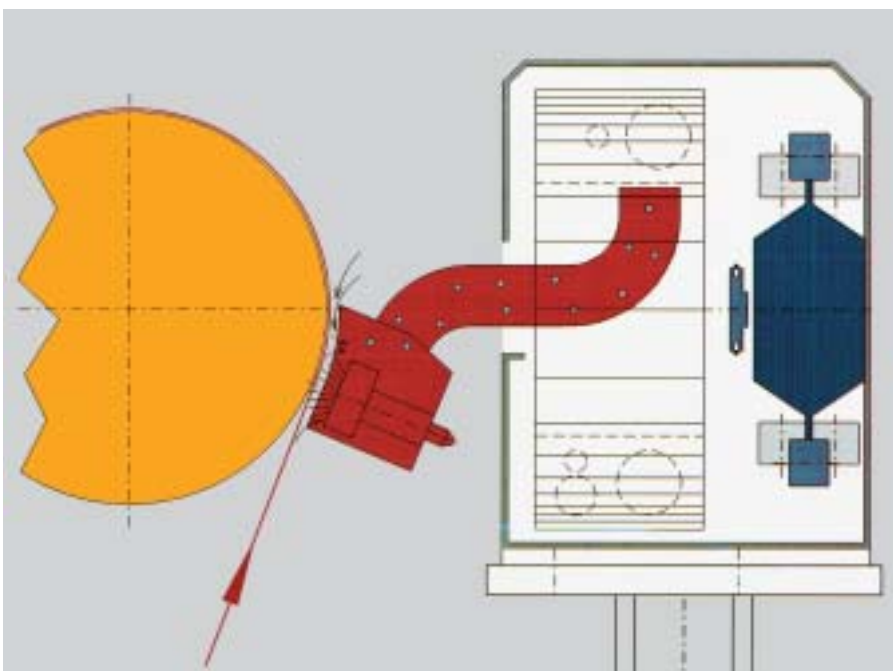
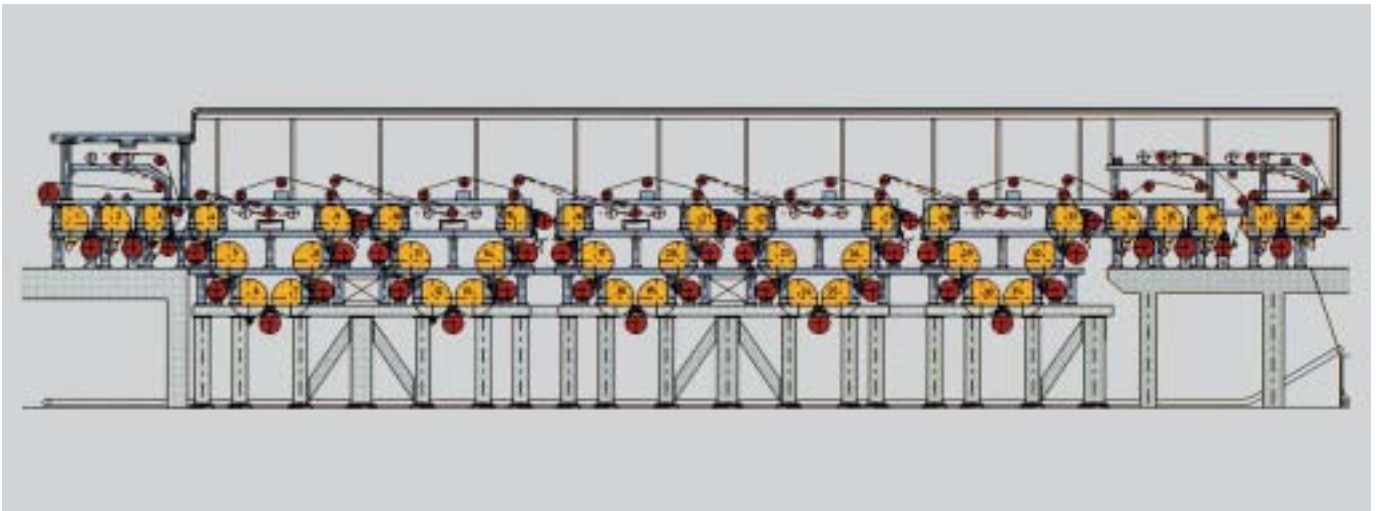


Abb. 5:  
V-Top DuoRun



5

nassen Bahn gezogen, so dehnt sich diese in Längsrichtung und schrumpft in Querrichtung.

Mit dem Duostabilisator wird die Bahn am Ablaufpunkt des Zylinders an das Trockensieb gesaugt und fixiert. Zum Ablösen von der Zylinderoberfläche wirken auf die Bahn nur kleine Zugkräfte, deshalb sind die Längsdehnung und der Querschrumpf gering. Durch kleine Trockengruppen können die auftretenden Dehnungen an der noch feuchten Bahn mittels Geschwindigkeitserhöhung kompensiert und Faltenbildung verhindert werden.

In einreihigen Trockenpartien wird die Papierbahn auf dem Trockensieb fixiert und am Schrumpfen behindert. Dadurch entstehen in der Bahn Spannungen, die bis zum Platzen der Papierbahn führen können. Mittels kurzer Trockengruppen am Ende der Trockenpartie wird durch Geschwindigkeitsanpassung der Bahn die Möglichkeit zum Schrumpfen gegeben

und einem Platzen der Bahn vorgebeugt.

#### Verhinderte Rollneigung

Durch die einseitige Trocknung der Bahn tritt im Papier eine Rollneigung auf. Diese in der Trockenpartie hervorgerufene Erscheinung wird durch eine ungleichmäßige Wasserverteilung zwischen der Ober- und Unterseite der Papierbahn verursacht. Dabei rollt sich das Blatt in Richtung der zuletzt getrockneten Papierseite. Versuche an Produktionsmaschinen haben ergeben, daß die Rollneigung durch Befeuchtung beliebig einstellbar ist. Die Behandlung kann entweder in der Trockenpartie oder nachfolgend durchgeführt werden. Eine Beeinträchtigung von anderen Papiereigenschaften durch die einseitige Trocknung konnten nicht festgestellt werden.

Der erste Top DuoRun wird im Frühjahr 1996 in Schweden, zur Erzeugung von Zeitungsdruckpapier, in Betrieb gehen. Diese Papiermaschine ist für eine Geschwindigkeit von 1800 m/min ausgelegt.

#### V-Top DuoRun

Der V-Top DuoRun (siehe Abb. 5) wurde entwickelt, um die Investitionskosten für den Papiermaschinenbereich zu minimieren. Hierbei handelt es sich ebenfalls um eine einreihig obenliegende Trockenpartie, die v-förmig angeordnet ist. Am Anfang und am Ende der Trockenpartie können kurze horizontale Trockengruppen installiert werden. Im Vergleich zu der horizontalen Anordnung ist die V-Anordnung kompakter und der Keller effektiver ausgenutzt.

Der V-Top DuoRun ist über mehrere Bedienebenen zugänglich. Bei einem Abriß fällt der Ausschub auf ein Förderband, das auf dem Kellerboden angeordnet ist. Mit der V-Konfiguration kann bei unveränderten Platzverhältnissen die Trocknungskapazität gesteigert werden, sie bietet sich deshalb besonders bei Umbauten an. Für die gleiche Anzahl von Zylindern ist die V-Anordnung um zirka 20% kürzer als die horizontale Anordnung.

## Division Papiermaschinen: Streichen mit dem JetFlow F

Der Name JetFlow F bezeichnet die neue Generation der Blade-Coater. In nur drei Jahren hat Voith Sulzer dieses Streichaggregat zur Serienreife gebracht. Die heutigen Praxiserfolge überzeugen. Es steckt ein riesiges produktives und qualitatives Potential im JetFlow F. Dieses Aggregat setzt Maßstäbe. Würde man olympische Anforderungen an den JetFlow F stellen, so hieße es: schneller, höher, weiter und sauberer.



Der Autor:  
Bernhard Kohl,  
Projektierung  
Streichtechnik

- Was kann der JetFlow F hier bieten: ■
- Die Streichmaschine kann schneller laufen (bessere Runnability).
  - Die Strichqualität ist höher als mit Walzenauftragswerk (LDTA).
  - Das Einsatzgebiet ist weiter als bei anderen Aggregaten.
  - Der Freistrahlfarbauftrag ist die sauberste Art, Papier zu streichen.

Dieser kurze Abriss soll einen Einblick in die Entwicklung und Technologie dieses neuen Aggregats gewähren. Die Erfahrung lehrt uns, daß ein Verständnis über das Prinzip und die Zusammenhänge beim JetFlow F die Voraussetzungen für dessen Erfolg sind.

### 1. Idee

Von einem bekannten Papierhersteller in den USA kam Anfang der 90er Jahre die Anregung, ein Freistrahlauftragswerk zu entwickeln, das einen vordosierten Farb-

film auf das Papier überträgt. Danach egalisiert eine Klinge den Strich. Diese Idee war nicht neu, aber erst ein paar intelligente Einfälle von Papiermachern und Ingenieuren machten die Idee vielversprechend. Um die Idee zu Papier zu bringen (im wörtlichen Sinn!) wurde die Pilotmaschine in Heidenheim umgebaut.

### 2. Die Entwicklung

In zahlreichen Versuchen, Umbauten und Optimierungen wurde der JetFlow F kreiert. Parameter wie Strahlwinkel, -länge, -geschwindigkeit, -dicke und damit Farbmenge und Druck wurden ermittelt. Ein wesentliches Merkmal ist die gekrümmte Auslaufippe (patentiert). Deren Gestalt wurde ebenfalls gefunden. Parallel wurde ein Farbentlüfter zum System entwickelt, der bei allen Freistrahlauftragswerken sinnvoll und z.T. notwendig ist.

### 3. Die Erprobung

Im Mai 1993 wurden die ersten beiden JetFlow F-Auftragwerke in den USA installiert. Sie erreichten von Anfang an die Qualität bei Feinpapier. Dabei waren diese Streichfarben über Jahrzehnte für das Walzenauftragswerk entwickelt und optimiert worden.

Jetzt begann die Arbeit der Papiermacher: Wenn mit diesen Farben der JetFlow F schon dieselben Qualitäten erreicht, welche Qualitäten lassen sich dann erzielen, wenn die Farben für den Freistrahlauftrag optimiert sind? – Bessere!

### 4. Der Erfolg

Viele Papierhersteller sind am JetFlow F interessiert, weil sie Probleme an ihren vorhandenen Aggregaten haben. In zahlreichen Versuchen an der Pilotstreichmaschine in Heidenheim wurde die vielfältige Einsetzbarkeit nachgewiesen. Die Kunden sind überzeugt, was sich in

Tabelle 1: Referenzen JetFlow F

Kunde	Auftrag-System	P <sub>u</sub> mm	v <sub>B</sub> m/min	Papiersorten
Rapids 64 USA	2 JetFlow F Off-SM	3680	1070	80-200 g/m <sup>2</sup> 1fach + 2fach Strich
Biron PM 24 USA	1 JetFlow F On-SM	3680	762	LWC 60-80 g/m <sup>2</sup>
Plattling SM 11 Deutschland	2 JetFlow F Off-SM	7610	1550	LWC 35-70 g/m <sup>2</sup>
Gratkorn SM 9 Österreich	2 JetFlow F Off-SM	6450	1250	80-240 g/m <sup>2</sup> 1fach + 2fach Strich
Kuusankoski PM 7 Finnland	2 JetFlow F On-SM	4660	900	60-150 g/m <sup>2</sup> Vorstrich mit Speedsizer
N.N. Finnland	2 JetFlow F On-SM	7680	1400	LWC + MWC 6-16 g/m <sup>2</sup>
N.N. (LOI) Brasilien	2 JetFlow F On-SM	7560	1500	LWC 40-70 g/m <sup>2</sup>



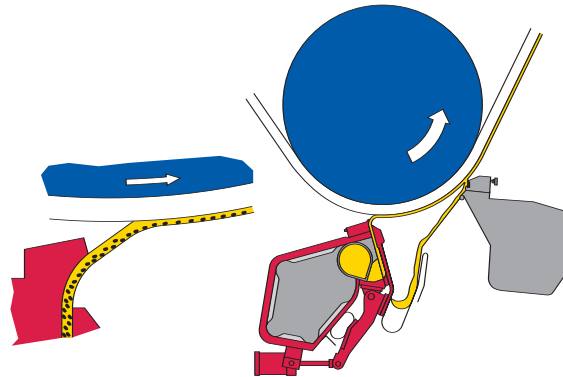


Abb. 1:  
Funktionsschema JetFlow F.

Abb. 2:  
Auftragsschema JetFlow F.

**5. Die Funktion**

Ein dünner Farbfilm wird als freier Strahl in bestimmtem Winkel aufgetragen (Abb. 1). Der vertikale Impulsanteil verhindert ein Lufteinschleppen. Die Papierbahn bewegt sich schneller als der Strahl und streckt ihn um ein mehrfaches. Der vordosierte Film ist damit wesentlich kleiner und gleichmäßiger als bei herkömmlichen Aggregaten:

- bessere Querprofile
- niedrige Klinsenbelastung
- kleinere Farbumlaufmengen

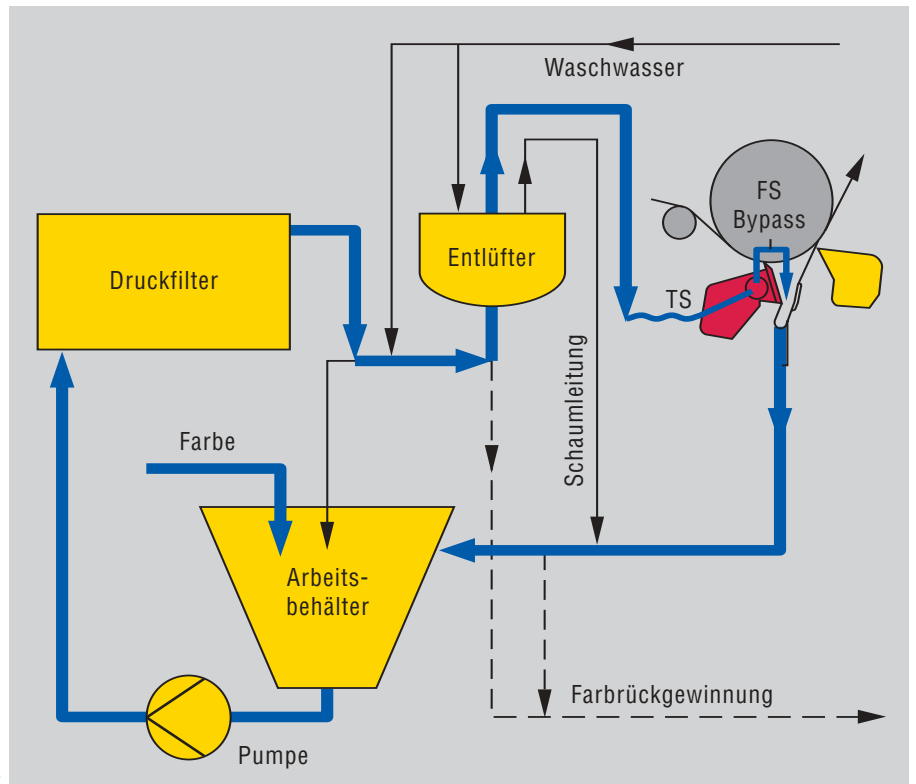
Um die bei allen Auftragwerken störende Luft in der Farbe zu entfernen, wird ein Entlüfter vorgeschaltet (Abb. 2). Zusätzlich sorgt die gekrümmte Auslaufleiste für eine Fliehkraftentmischung der Farbe, so daß nur luftfreie Streichfarbe mit der Bahn in Berührung kommt.

**6. Die Technologie**

Der JetFlow F induziert keine Druckpenetration im Vergleich zu herkömmlichen Auftragwerken. Aber die Vorentwässerung während der „dwell time“ kann ungehindert und damit gleichmäßiger stattfinden. Zudem gelangt die Farbe liquider zur Klinge. Nach der Egalisierung zeigt sich eine bessere Strichstruktur.

**7. Die Bedienung**

Weil der JetFlow F eine geschlossene Düse ist und ohne „film-splitting“ die Farbe ans Papier appliziert, ist der Coater sauber. Kein Spritzen, Nebeln und keine Ablagerungen treten auf. Ein Beispiel: Zwischen Düse, Klinge und Rücklaufblech kann man bei einem LWC-Coater bei 1500 m/min über 7 m durch die Maschine schauen und einen „spiegelnden Film“ ohne Streifenbildung sehen.



2

Tabelle 2: Im Vergleich erfolgreich getestete Einsatzbereiche mit JetFlow F

Rohpapier		
- holzfrei	50 - 140	g/m <sup>2</sup>
- holzhaltig	28 - 290	g/m <sup>2</sup>
Strichgewicht	4.5 - 17	g/m <sup>2</sup>
Geschwindigkeitsbereich	330 - 1800	m/min
Feststoffgehalt	(4)50 - 70	%
Viskositätsbereich (100 rpm Brookfield)	(140)1200 - 2400	mPa · s

Bisher wurde ein sehr breites Feld in der Pilotmaschine erfolgreich getestet (Tabelle 2). Das gesamte Potential kann jetzt – nach ersten Praxiserfahrungen –

noch nicht endgültig beurteilt werden. Aber alle bisherigen Versuchsergebnisse lassen uns optimistisch den Herausforderungen des Marktes entgegensehen.

## Division Finishing: Das Janus Concept – die Zukunft der Papiersatinage

Neben den bewährten Superkalandern werden für die Satinage einer Vielzahl von ungestrichenen und gestrichenen Papiersorten gegenwärtig auch online bzw. offline installierte Softkalander

erfolgreich eingesetzt. Die wesentlichen Herausforderungen für die Zukunft liegen darin, die Wirtschaftlichkeit des Herstellungsprozesses bei gleichzeitig steigenden Qualitätsanforderungen zu verbessern. Die aus beiden Verfahren vorliegenden Erfahrungen führen zu der Notwendigkeit, für diese Marktanforderungen vollkommen neue Satinagekonzepte zu entwickeln. In einem Überblick werden die maßgeblichen Argumente für die Entwicklung neuer Satinagekonzepte aufgeführt. Dabei werden die technischen und technologischen Möglichkeiten

eines neuen, online wie auch offline zu installierenden Kalandersystems vorgestellt: das Janus Concept. Im Vergleich zum klassischen Superkalander liegen die herausragenden Vorteile in der Online-Integration für jede Produktionsgeschwindigkeit, in der geringeren

Walzenanzahl, in neuartigen Kunststoffwalzen sowie der im Vergleich zum Softkalander deutlich niedrigeren Satinetemperatur und des damit verbundenen wesentlich geringeren Energiebedarfs. Ein Vergleich von Janus Concept und Superkalander bei hochverdichteten Papieren (LWC-Roto und SC-A) zeigt: Die Laborergebnisse hinsichtlich Glanz- und Glättewerten bzw. Bedruckbarkeit sind für derartige Papiere dem gegenwärtigen SC-Finish vergleichbar, auch bei PM- bzw. SM-Geschwindigkeit.

### Einleitung

Bis zum Beginn der achtziger Jahre wurde die Glättung ausschließlich mit Superkalandern und Maschinenglättwerken durchgeführt. Während sich der Superkalander durch seine technologischen Vorteile, bedingt durch den Einsatz von elastischen Walzen, auszeichnet, so liegen die Vorteile des Maschinenglättwerkes in seiner hohen Wirtschaftlichkeit. Die Vereinigung dieser beiden positiven Eigenschaften war Grundlage für die Entwicklung des mittlerweile am Markt etablier-

ten Softkalanders.

Bevor die Entwicklungen beim Janus Concept, einer völlig neuen Satinetechologie, vorgestellt werden, ist es sinnvoll, eine vergleichende Bestandsaufnahme bei Superkalander und Softkalander durchzuführen. Damit wird auch klar aufgezeigt, welche Argumente für das neue Verfahren ausschlaggebend waren.

In *Tabelle 1* sind zunächst die derzeit für eine Vielzahl von Papieren in Frage kommenden beiden Kalandertypen aufgeführt. Der wesentliche Unterschied liegt dabei in der größeren Nipanzahl von 8-13 im Fall des Superkalanders gegenüber 1-4 individuell regelbaren Einzelspalten beim Softkalander. Werden diese Kriterien auf den Satinageprozeß übertragen, so verfügt der Superkalander über wesentlich mehr Nips zur Umformung des Papiers durch Druck und Temperatur, während im Softkalander für ein vergleichbares Satinageergebnis zur Papierumformung pro Nip ein deutlich höherer Energieanteil

*Tabelle 1: Vergleich Superkalander und Softkalander*

	Superkalander	Softkalander
Anzahl der Nips	8 - 13	1 - 4
Walzenbezug	Naturfaser/Kunststoff	Kunststoff
Bezughärte	85 - 91° ShD	85 - 94° ShD
Max. Streckenlast	350 N/mm	350 N/mm
Max. spezifischer Druck	39 - 50 N/mm <sup>2</sup>	31 - 40 N/mm <sup>2</sup>
Max. Oberflächentemperatur	100 °C	200 °C
Walzendurchmesser	kleiner	größer
Lastwechsel	2 mal je Umdrehung	1 mal je Umdrehung
Geschwindigkeit	450 - 900 m/min	PM/SM-Geschw.

Die Autoren:  
U. Rothfuss,  
Leiter des Janus  
Technologie Zentrums  
und U. Gabbusch,  
Entwicklungs-Ingenieur

zugeführt werden muß. Außerdem ist es wichtig aufzuzeigen, inwieweit sich die beiden Satinageprozesse zusätzlich voneinander unterscheiden (1).

Die *Tabelle 1* verdeutlicht, warum für den Softkalenderprozeß höhere Satinagetemperaturen erforderlich sind. Die größeren Walzenabmessungen ergeben eine breitere Kontaktzone, wodurch bei vergleichbarer Streckenlast eine geringere Druckspannung im Vergleich zum Superkalender erzeugt wird.

Für eine dem Superkalenderprozeß vergleichbare Umformungsenergie sind daher beim Softkalender wesentlich höhere Oberflächentemperaturen erforderlich.

Ein wichtiger Punkt sind die Energieleistungen, die für beide Satinageprozesse installiert werden müssen. Bei einer 8 m breiten Anlage beispielsweise muß für einen 4-Nip-online Kalender mit rund 8 Megawatt etwa 50% mehr Energie im Vergleich zu 2 Offline-12-Walzen-Superkalendern installiert werden.

Ein weiterer Unterschied liegt darin, daß im Superkalender in der Mehrzahl noch Bezüge aus Baumwolle oder einer Mischung aus Baumwolle und Wolle eingesetzt werden, wogegen die Ausrüstung des Softkalenders ausschließlich mit Kunststoffwalzen erfolgt. Die Vorteile der Kunststoffbezüge sind eine höhere Markierungsresistenz sowie die bessere Verschleißfestigkeit, wodurch letztendlich lange Standzeiten garantiert werden. Baumwollwalzen hingegen sind aufgrund der doppelten Lastwechselzahl im Super-

*Tabelle 2: Vor- und Nachteile Superkalender*

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Viele Walzenspalte mit einem hohen Überdeckungsgrad	Eingeschränkte Arbeitsgeschwindigkeit
Gute Verteilung der Satinagearbeit zwischen Druck und Temperatur	Keine Online-Installation möglich
Technische und technologische Prozeßerfahrung seit Jahrzehnten	Begrenzter Temperaturbereich
Alle Papierarten können in hohen Qualitäten veredelt werden	Geringer Einfluß auf die Zweiseitigkeit
Geringe zu installierende Energiemenge	Produktivitätsverluste durch Ausfallzeiten für Walzen- und Rollenwechsel
	Keine individuellen Streckenlasten der Einzelnips
	Hohe Anforderungen an Raumbedarf und Personaleinsatz

*Tabelle 3: Vor- und Nachteile bei Softkalender*

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Online-Installation möglich	Nicht für alle Papierarten geeignet
Individuell einstellbare Einzelnips	Hoher Aufwand bei der zu installierenden Energie
Minimierung der Zweiseitigkeit	Nur wenige Nips
Breiter Druck- und Temperaturbereich	„compression stripes“ möglich
Hohe Produktivität durch lange Standzeiten der Walzen	
Raumeinsparung bei Online-Installation	
Kein zusätzliches Personal erforderlich	

kalender gegenüber den Kunststoffbezügen im Softkalender einer größeren mechanischen Beanspruchung ausgesetzt. Die bisher geringere Belastbarkeit

der Kunststoffwalzen ist ein Argument für den gegenwärtig immer noch überwiegenden Einsatz von Baumwollbezügen in Superkalendern.



Es ist jedoch nicht zu übersehen, daß zunehmend Kunststoffbezüge in Superkalendern eingesetzt werden, wobei deren Einbaupositionen sich überwiegend im oberen Kalenderbereich befinden. In diesem Zusammenhang ergibt sich im Hinblick auf die Umrüstung auf Kunststoffbezüge ein wichtiger technologischer Gesichtspunkt. Die Walkarbeit hat für Baumwollbezüge aufgrund ihrer größeren Hysterese eine höhere Temperaturentwicklung zur Folge, die gleichermaßen Bestandteil der Umformungsenergie ist. Bei Kunststoffbezügen dagegen läßt sich eine deutlich geringere Temperaturentwicklung feststellen. Ein mit derartigen Walzen ausgerüsteter Superkalender zeigt daher unter vergleichbaren Satinagebedingungen geringere Glanz- und Glätte-werte.

Zur weiteren Verdeutlichung, sind in den *Tabellen 2 u. 3* die Vor- und Nachteile der beiden Satinageprozesse dargestellt (2).

Diese Auflistung zeigt deutlich, daß ein Superkalender nicht den gegenwärtigen Geschwindigkeiten moderner Papier- und Streichmaschinen folgen kann. Häufig wird bereits heute die Kapazität der 2 standardmäßig vorgesehenen Superkalender überschritten. Ein notwendiger dritter Superkalender ist mit höheren Investitionskosten für Gebäude sowie zusätzlichen Personalkosten verbunden.

Zusammengefaßt: Die Hauptvorteile des Softkalenders liegen in seiner hohen Effizienz und Flexibilität. Dabei bezieht sich die Flexibilität auf die Minimierung der Zweiseitigkeit, bedingt durch die individuell beeinflussbaren Einzelnips, sowie auf den breiten zur Verfügung stehenden Temperatur- und Streckenlastbereich.

Der erfolgreiche Einsatz des Softkalenders im Fall bestimmter Papiersorten, wie z.B. Hochglanzqualitäten, wurde erst durch neue maschinenbauliche Entwicklungen und zusätzlich geschaffene Voraussetzungen seitens der Papiermacher möglich. Zu diesen Voraussetzungen gehört, neben der Vergleichmäßigung der Querprofile, in besonderem Maße eine Strichrezeptur, die auf die geänderten Bedingungen des Softkalenders abgestimmt ist.

Die Notwendigkeit, heutige Satinagemöglichkeiten zu überdenken, wird auch unterstrichen durch die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen, angestellt für ein hochverdichtetes SC-A-Papier (3). Die maßgebliche Aussage war, daß die Bedruckbarkeitseigenschaften eines mit 11 Nips superkalandrierten Naturtiefdruckpapiers auch mit nur 4 Nips eines Softkalenders erreichbar sind. Dafür müssen die Walzentemperaturen der Hartgußwalzen mindestens 160°C erreichen und die Druckspannungen aller Nips in einem Bereich liegen, wie sie im untersten Nip eines mit 350 N/mm belasteten Superkalenders herrschen. Dies gilt jedoch nur für einen Geschwindigkeitsbereich von ca. 500-700 m/min, also der für dieses Papier üblichen Satinagegeschwindigkeit im Superkalender.

#### Das Janus Concept

Grundlage für die Entwicklung eines neuen Kalenderkonzeptes war der Anforderungskatalog für eine Online-Installation zur Erzeugung eines mit dem Superkalender vergleichbaren oder besseren Finishes bei jeder Produktionsgeschwindigkeit.

Diese Aufgabe stellt im Grunde die totale

Synergie zwischen dem Superkalender und dem Softkalender dar. Wegen dieser zweifachen Anforderung haben wir diesem Kalender-Konzept den Namen der antiken Gottheit mit den zwei Gesichtern gegeben: das Janus Concept. Ein Gesicht besinnt sich auf die Tradition, den Superkalender und den Softkalender, das andere blickt nach vorne auf die neue Kalandertechnologie. *Tabelle 4* zeigt die Anforderungen an das Janus Concept.

*Tabelle 4:*  
Anforderungsprofil Janus Concept

- Finishing aller Papierarten mit hoher Qualität
- Online- und Offline-Installation möglich
- hohe Produktivität mit langen Walzen-Standzeiten
- geringer Raumbedarf
- kein zusätzlicher Personaleinsatz
- geringer Umfang der zu installierenden Energie
- weniger Energieverluste im Satinageprozeß
- Minimierung der Zweiseitigkeit
- breiter Druck- und Temperaturbereich

Das Hauptprinzip des Janus Concepts liegt darin, daß nur so viele Nips wie nötig zur Satinage einer bestimmten Papierqualität eingesetzt werden. Es werden keine fehlenden Nips, die mit mechanischer Umformungsenergie gleichzusetzen sind, durch thermische Energie ersetzt. Die Ergebnisse zahlreicher Analysen zeigten, daß die hohe Anzahl von Nips wie im Superkalender für die eigentliche Satinage nicht notwendig ist. So ergab sich für das Janus Concept eine maximale Anzahl von 8 Walzen in einem Stack.

Die erste Voraussetzung für die Online-Integration ist, daß das Janus Concept den Papierbahneinzug bei voller PM- oder SM-Geschwindigkeit beherrscht. Mehrjährige intensive Untersuchungen fanden auf einer ausschließlich zu diesem Zweck entwickelten Pilotanlage statt. Sie zeigten, daß der Bahneinzug durch eine Kombination aus aerodynamischen Elementen mit Seilen und Bändern erfolgreich durchgeführt werden kann.

Die größten Schwierigkeiten traten zunächst nicht, wie eigentlich vermutet, bei der Bahnführung innerhalb des Kalenders, sondern vielmehr bei der Bahnüberführung zum Kalender auf. Die Beherrschung des problemlosen Bahneinzuges setzt außerdem den Antrieb aller im Kalender eingesetzten Walzen voraus. Vor dem Hintergrund eines Finishs, vergleichbar mit dem des Superkalenders, lag in Verbindung mit einer minimalen Zweiseitigkeit eine mögliche Lösung in der Aufteilung des Superkalenderverfahrens in zwei Prozesse, durchgeführt in zwei Stacks mit jeweils 5 Walzen. Zusätzlich wurde untersucht, wie eine einstufige Lösung mit 6-8 Walzen alle Anforderungen erfüllen könnte. Wie beim Superkalender muß auch hier zur beidseitigen Satinage ein Walzenwechselfalt vorgesehen werden. Die Kontrolle der Zweiseitigkeit kann über die Beeinflussung der Streckenlast-Zunahme von Nip zu Nip erfolgen. Das geschieht mit Hilfe unterschiedlicher Walzenmaterialien und vorgegebener Nipbreiten.

Natürlich stellt sich die Frage, wie die gegenüber dem Superkalender höhere Leistung des Janus Concepts erreicht wird, da mit weniger Nips bei wesentlich höhe-

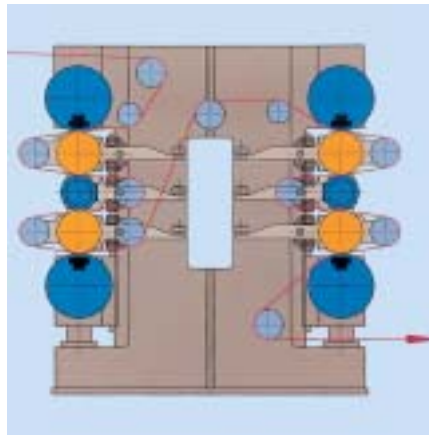
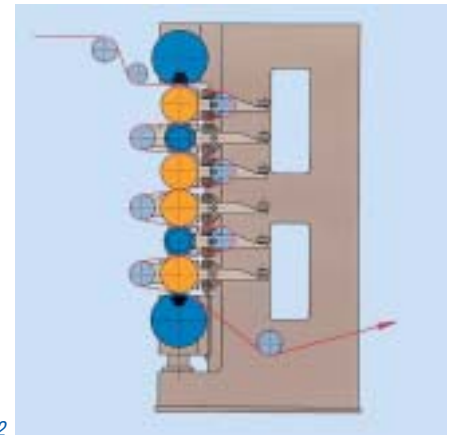


Abb. 1: Kalender nach dem Janus Concept mit 2 x 5 Walzen

Abb. 2: Kalender nach dem Janus Concept mit 1 x 8 Walzen

Abb. 3: Janus Concept: Formel



rer Satinagegeschwindigkeit dasselbe Ergebnis erreicht werden soll.

Mit Hilfe umfangreicher Analysen konnte aus einer Vielzahl von Informationen über vorhandene Superkalender eine mathematische Formel ermittelt werden, welche die Verteilung der Satinagearbeit in den Nips eines Kalenders beschreibt.

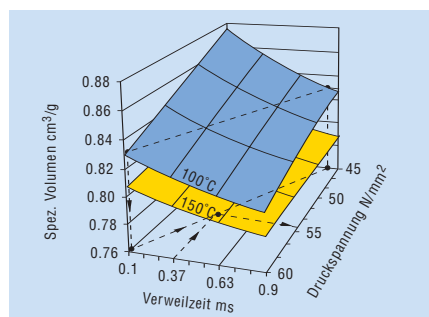
Abb. 3 zeigt in dreidimensionaler Darstellung den Satinagebereich des Janus Concepts. In der vorliegenden Darstellung wurde für die 8-walzige Version als Beispiel der Bulk eines Naturtiefdruckpapiers, aufgetragen auf der y-Achse, in Abhängigkeit der Verweilzeit, aufgetragen

auf der x-Achse und der Druckspannung, aufgetragen auf der z-Achse, dargestellt.

Als gekrümmte Flächen im Raum ist der Bulk bei 100 und 150°C Oberflächentemperatur erkennbar.

Diese räumliche Darstellung beruht auf der oben erwähnten Gleichung, die es ermöglicht, die notwendige Satinagetemperatur und Druckspannung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit bzw. Verweilzeit für jede beliebige Nipzahl vorzubestimmen. Im Prinzip beschreibt diese Gleichung nichts anderes als den Einfluß dieser Parameter auf z.B. den Bulk eines Papiers. Selbstverständlich können in ähnlicher Form auch Gleichungen für bestimmte Glanz- oder Glättewerte für das jeweilige Kundenprodukt, d.h. für die jeweilige Papierqualität aufgestellt werden.

Diese Berechnungen führen, insbesondere bei hoch zu verdichtenden Papieren, zu einer benötigten Nipanzahl, die ein Softkalender normalerweise nicht zur Verfügung stellen kann.



3

Um diese „Mehrfachnip-online-Satinage“ zu ermöglichen, sind eine ganze Reihe technischer Elemente nötig. In *Tabelle 5* sind die wichtigsten Merkmale des Janus Concepts hierzu aufgelistet.

*Tabelle 5:*  
Eigenschaften des Janus Concepts

- Bahnaufführung bei PM-Geschwindigkeit
- alle Walzen angetrieben
- mechanisch und thermisch hoch belastbare Kunststoffwalzen
- beheizte Zwischenwalzen mit neuer Oberflächenqualität
- Heizwalzen oben und unten
- individuelle Temperaturkontrolle aller Heizwalzen
- Hebelkalandertyp mit Kompensation überhängender Lasten

Bedingt durch die gegenüber dem Softkalander wesentlich kleineren Walzen und die hohen Streckenlasten können im Janus Concept Druckspannungen bis 60 N/mm<sup>2</sup> realisiert werden, wobei die erfolgreiche Umsetzung dieses Konzeptes einherging mit der Entwicklung geeigneter Kunststoffwalzen. Diese neue Walzengeneration widersteht den hohen mechanischen und thermischen Beanspruchungen, gleichzeitig bietet sie die bekannten Vorteile wie geringe Markierungsempfindlichkeit sowie eine hohe Verschleißfestigkeit, was lange Standzeiten garantiert.

Zusätzlich zur Erhöhung der mechanischen Umformungsenergie mußte auch der Anteil der thermischen Energie dem neuen Konzept angepaßt werden. Durch den Einsatz neuartiger Heizwalzen werden

*Tabelle 6:* Energiebilanz Softkalander/Superkalander/Janus Concept

	4-Nip-Softkalander		2 Superkalander		Janus Concept	
	Installiert	Verbrauch	Installiert	Verbrauch	Installiert	Verbrauch
Heizleistung	4320 KW	3140 KW	1950 KW	1300 KW	1860 KW	1430 KW
Antriebsleistung	3300 KW	2100 KW	2600 KW	1600 KW	2480 KW	1580 KW
Aggregate	520 KW	400 KW	950 KW	440 KW	260 KW	140 KW
Wicklungen	0 KW	0 KW	720 KW	360 KW	0 KW	0 KW
Gesamt	8140 KW	5640 KW	6220 KW	3700 KW	4600 KW	3150 KW

Oberflächentemperaturen um 150°C bei minimalen Querprofilabweichungen erzielt. Jeder Walze ist hierbei ein separater Temperaturregelkreis zugeordnet. Die ölbeheizten Biegeausgleichwalzen in oberster und unterster Position erlauben Oberflächentemperaturen um 130°C, wobei auch hier jeder Walze ein eigener Regelkreis zugeordnet ist. Dadurch stehen insgesamt 4 Stellglieder zur thermischen Reduzierung der Zweiseitigkeit zur Verfügung.

Das Janus Concept bewegt sich demnach in einem Temperaturniveau oberhalb des Superkalanders, jedoch deutlich unterhalb der beim Softkalander notwendigen Temperaturen. In Verbindung mit den gegenüber dem Softkalander wesentlich kleineren Walzendurchmessern und der Nutzung der thermischen Energie einer Heizwalze in zwei Nips werden sowohl die zu installierende Heizleistung drastisch reduziert als auch die Wärmeverluste an die Umgebung wesentlich verringert. In *Tabelle 6* sind die zu installierenden Leistungen sowie der Energieverbrauch des Janus Concepts im Vergleich zu einem

Online-4-Nip-Softkalander bzw. zwei 12-walzigen Offline-Superkalandern dargestellt bei einer angenommenen Arbeitsbreite von 8 m.

Hierbei wurde für die beiden online zu installierenden Kalander, das Janus Concept und den Softkalander, eine Arbeitsgeschwindigkeit von 1200 m/min bei einer Konstruktionsgeschwindigkeit von 1400 m/min und für die Superkalander eine Arbeitsgeschwindigkeit von je 800 m/min bei einer Konstruktionsgeschwindigkeit von je 1000 m/min zugrunde gelegt.

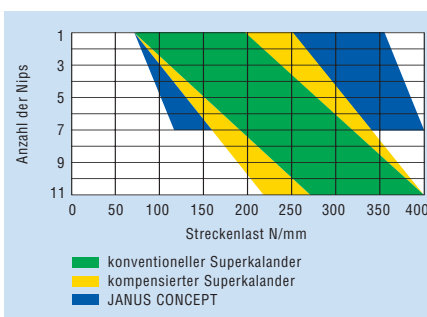
Als maximale Oberflächentemperaturen wurden für die Superkalander 85°C, für das Janus Concept 150°C und für den Softkalander 200°C angenommen. Die maximalen Streckenlasten liegen bei 400 N/mm für die Superkalander, bei 550 N/mm für das Janus Concept und bei 370 N/mm für den Softkalander.

Die Tabelle zeigt deutlich den geringeren Energiebedarf des Janus Concepts ge-



genüber 2 Superkalandern um ca. 15% und gegenüber dem Softkalender um ca. 44%. Auch bei den zu installierenden Leistungen hat das Janus Concept signifikante Vorteile: 26% weniger als die Superkalander und 45% weniger als ein Softkalender.

Weitere wesentliche Merkmale des Janus Concepts liegen in der konsequenten Umsetzung der konstruktiven Funktionseinheiten der neuen Hebelkalender-Generation mit der Kompensation überhängender Lasten, was die Qualität der Streckenlastverteilung in den einzelnen Nips wesentlich verbessert. In Verbindung mit der gezielten Gewichtsreduzierung der elastischen Walzen um 50% vergrößert die Gewichtskompensation deutlich den Arbeitsbereich des Janus Concepts. Bei vergleichbarer Streckenlast im untersten



4

Nip ermöglicht die Kompensation überhängender Lasten sowie die Reduzierung der Walzengewichte an sich eine deutlich höhere Streckenlast in den darüberliegenden Nips. Das bedeutet eine steilere Streckenlastkennlinie von unten nach oben. *Abb. 4* zeigt den Streckenlastbereich jedes einzelnen Nips des Janus Concepts im Vergleich zum herkömmlichen Kalender bzw. zu einem kompen-

sierten Kalender.

Je steiler die Streckenlastkennlinie, desto geringer sind die Streckenlastunterschiede zwischen dem untersten und obersten Nip, was sich ebenfalls positiv auf die Reduzierung der Zweiseitigkeit auswirkt (4). Gut erkennbar ist hier auch der enorme Streckenlastbereich des Janus Concepts gegenüber dem doch recht begrenzten des Superkalanders.

Die hohe verfügbare Druckspannung, die steile Streckenlastkennlinie sowie der Temperaturbereich bis 150°C bei Nutzung von 7 Nips schaffen die Voraussetzung zur Satinage praktisch aller Papiersorten bei jeweiliger PM- bzw. SM-Geschwindigkeit, basierend auf dem Janus Concept.

Die nachfolgenden Versuchsergebnisse wurden nach dem Janus Concept mit Naturtiefdruckpapier und LWC-Papier für Tiefdruck erzielt. Eine Laboranlage mit allen Merkmalen des Janus Concepts wird ab Herbst 1995 für Kundenversuche zur Verfügung stehen.

#### Satinage von Naturtiefdruckpapier nach dem Janus Concept

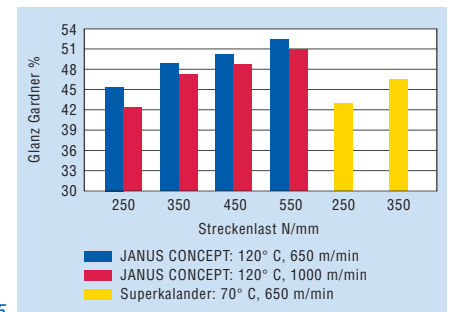
Die Versuche wurden mit einem europäischen Standard Naturtiefdruckpapier durchgeführt. Das Flächengewicht lag bei 56 g/m<sup>2</sup>, der Aschegehalt bei ca. 31%. Derzeit werden diese Papiere auf 2 12-walzigen Superkalandern mit 250-280 N/mm Streckenlast und ca. 70°C Oberflächentemperatur bei 650 m/min unter Dampfzusatz satiniert.

Die nachfolgenden Ergebnisse zeigen den Vergleich des normalen Superkalander-

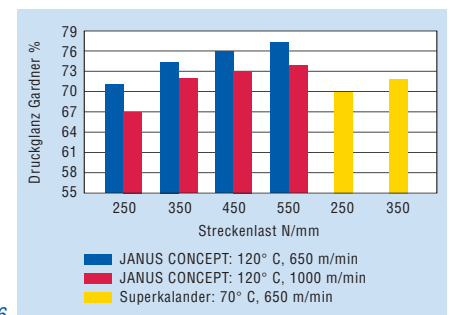
*Abb. 4:*  
Streckenlastkennlinien des Janus Concepts im Vergleich zum herkömmlichen bzw. kompensierten Kalender.

*Abb. 5:*  
Naturtiefdruckpapier:  
Glanz Gardner über Streckenlast.

*Abb. 6:*  
Naturtiefdruckpapier:  
Druckglanz Gardner über Streckenlast.



5



6

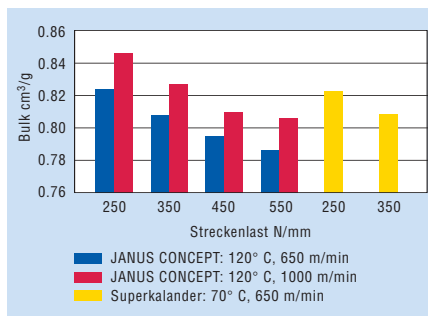
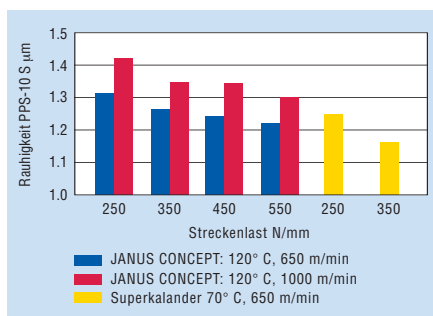
prozesses zum Janus Concept, wobei im Falle des Janus Concepts sowohl die derzeitige Satinagesgeschwindigkeit von 650 m/min als auch die PM-Geschwindigkeit von 1000 m/min betrachtet wird. In *Abb. 5* ist zunächst der Papierglanz nach Gardner in Abhängigkeit der Streckenlast dargestellt.

Man erkennt, daß der Glanz des bei 650 m/min superkalandrierten Papiers durch das Janus Concept selbst bei PM-Geschwindigkeit von 1000 m/min mit 120°C Oberflächentemperatur und Streckenlasten um 350 N/mm übertroffen wird. Die gegenüber dem Superkalanderprozeß um 50°C höhere Satinagetemperatur wirkt sich in diesem Fall stark positiv auf das Glanzergebnis aus. In *Abb. 6* ist in entsprechender Weise der Druckglanz von im Tiefdruck verdruckten

Abb. 7:  
Naturtiefdruckpapier: Rauigkeit PPS- 10 S  
über Streckenlast.

Abb. 8:  
Naturtiefdruckpapier: Bulk über Streckenlast.

Abb. 9:  
Naturtiefdruckpapier: Schwarzsatinage-Index  
über Streckenlast.

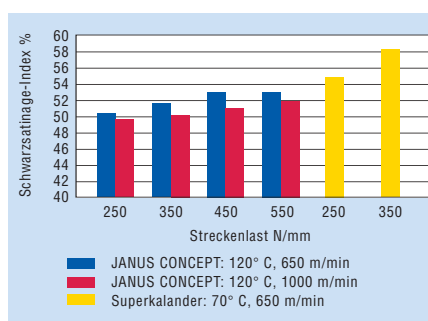


Proben dargestellt.

Für den Druckglanz erkennt man praktisch dieselben Zusammenhänge wie vorher beim Papierglanz vorgestellt. Schon bei 350 N/mm Streckenlast kann selbst bei PM-Geschwindigkeit von 1000 m/min der Druckglanz des bei 650 m/min superkalandrierten Papiers übertroffen werden. In Abb. 7 ist die Rauigkeit gemessen nach PPS-10 S über der Streckenlast dargestellt.

Die Darstellung macht deutlich, daß die Rauigkeit des superkalandrierten Vergleichspapieres mittels Janus Concept bei vergleichbarer Satinagegeschwindigkeit von 650 m/min mit Streckenlasten um 450 N/mm erreicht werden konnte. Aufgrund der hier gefahrenen Oberflächentemperatur von nur 120°C war dies bei PM-Geschwindigkeit von 1000 m/min jedoch nicht ganz möglich. Eine Walzentemperatur von 130°C würde für eine Geschwindigkeit von 1000 m/min ausreichend sein. In Abb. 8 ist die Verdichtung bzw. der Bulk in Abhängigkeit von der Streckenlast dargestellt.

Man sieht, daß die Verdichtung des superkalandrierten Papiers durch das Janus Concept mit 450 N/mm Streckenlast auch bei PM-Geschwindigkeit von 1000 m/min



erreicht wird. Unter Zugrundelegung der Erkenntnis aus früheren Untersuchungen, daß die Bedruckbarkeit derartiger Papiere weniger mit Glätte oder Rauigkeit, als vielmehr mit der Verdichtung korreliert, war auch in diesem Fall eine vergleichbare Bedruckbarkeit zu erwarten (5).

Die entsprechend durchgeführten Tiefdruckversuche bestätigten dies in vollem Umfang. Sowohl von der visuellen Beurteilung her, als auch von der Anzahl der ausgezählten „missing dots“ im Vierteltonbereich waren keinerlei Unterschiede des superkalandrierten Papiers zu den nach dem Janus Concept satinierten Proben zu erkennen.

Ein weiteres wichtiges Kriterium gerade bei Naturtiefdruckpapieren ist die sogenannte Schwarzsatinage. Schwarzsatina-

ge tritt bei hoher Verdichtung der Papiere durch das Kollabieren der Fasern auf. Diese Fasern erscheinen dann im Durchlicht transparent und im Auflicht schwarz. Mit Hilfe eines an der Technischen Hochschule in Darmstadt entwickelten Bildanalysesystems war es möglich, die Schwarzsatinage meßtechnisch in Form eines Schwarzsatinage-Indexes zu erfassen, wobei die höheren Prozentzahlen mehr Schwarzsatinage anzeigen. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Abb. 9 zusammengefaßt.

Man erkennt deutlich, daß der Schwarzsatinage-Index bei den nach dem Janus Concept satinierten Papieren geringer ist. Dies bedeutet, daß das Janus Concept die Satinage eines dem SC Papier in der Bedruckbarkeit vergleichbaren Papiers mit geringerer Schwarzsatinage verspricht.

Zusammenfassend zeigt diese Untersuchung, daß das Janus Concept in der Lage ist, mit nur 7 Nips bei maximal 450 N/mm Streckenlast selbst bei PM-Geschwindigkeit ein dem Superkalander in der Bedruckbarkeit vergleichbares Papier mit jedoch geringerer Schwarzsatinage und gleichzeitig höherem Druckglanz zu produzieren.

#### Satinage von LWC-Tiefdruckpapier nach dem Janus Concept

Die Versuche wurden mit einem europäischen Standard-LWC Tiefdruckpapier durchgeführt. Das Flächengewicht lag bei 58 g/m<sup>2</sup>, das Strichgewicht bei ca. 9 g/m<sup>2</sup> pro Seite. Derzeit werden diese Papiere auf 2 12-walzigen Superkalandern mit 270 - 300 N/mm Streckenlast und ca. 65°C Oberflächentemperatur bei 700 m/min

Abb. 10:  
LWC-Tiefdruckpapier:  
Glanz Gardner über Streckenlast.

Abb. 11:  
LWC-Tiefdruckpapier:  
Glätte Bekk über Streckenlast.

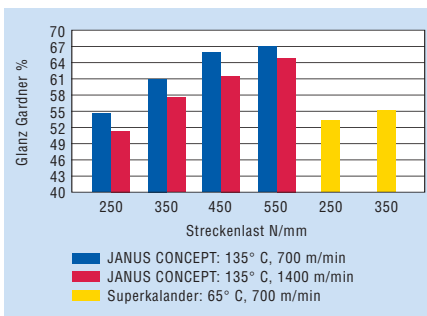
Abb. 12:  
LWC-Tiefdruckpapier:  
Rauhigkeit PPS-10 S über Streckenlast.

Abb. 13  
LWC-Tiefdruckpapier: Bulk über Streckenlast.

satiert. Die nachfolgenden Ergebnisse zeigen den Vergleich des im normalen Superkalenderprozesses zum Janus Concept, wobei im Falle des Janus Concepts sowohl die derzeitige Satinageschwindigkeit von 700 m/min als auch die Streichmaschinengeschwindigkeit von 1400 m/min betrachtet wird. In Abb. 10 ist zunächst wieder der Papierglanz nach Gardner in Abhängigkeit der Streckenlast dargestellt.

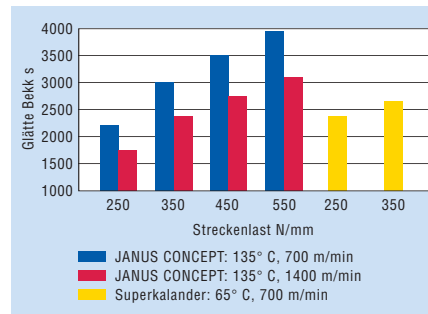
Man erkennt, daß der Glanz des bei 700 m/min superkalandrierten Papiers durch das Janus Concept auch bei SM-Geschwindigkeit von 1400 m/min mit 135°C Oberflächentemperatur und 350 N/mm Streckenlast übertroffen wird. In nachfolgender Abb. 11 ist in entsprechender Weise die Glätte nach Bekk dargestellt.

Die Darstellung macht deutlich, daß die Glätte nach Bekk des superkalandrierten

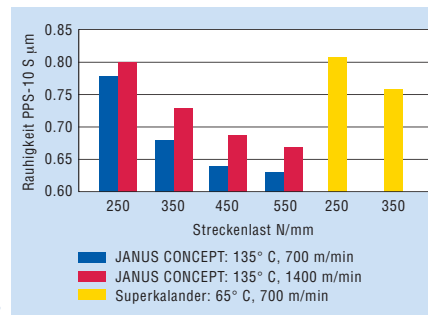


10

Papiers durch das Janus Concept bei doppelter Geschwindigkeit von 1400 m/min mit 135°C Oberflächentemperatur und 350 N/mm Streckenlast fast erreicht, bei 450 N/mm Streckenlast jedoch schon übertroffen wird. In Abb. 12 ist der Vollständigkeit halber noch die Rauigkeit



13

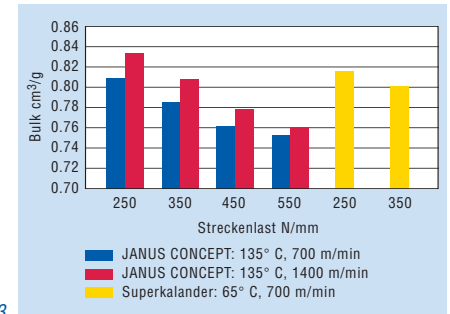


12

nach PPS-10 S dargestellt. Gemessen nach PPS-10 S wird die Rauigkeit des bei 700 m/min superkalandrierten Papiers durch das Janus Concept bei 1400 m/min und wiederum 135°C Oberflächentemperatur schon mit Streckenlasten von 350 N/mm unterschritten. Abschließend zeigt Abb. 13 noch die Verdichtung bzw. den Bulk in Abhängigkeit der Streckenlast. Die Darstellung verdeutlicht, daß der Bulk des bei 700 m/min superkalandrierten Papiers dem der nach dem Janus Concept bei 1400 m/min, 135°C Oberflächentemperatur und 350 N/mm Streckenlast satinierten Muster entspricht, also den Satinagebedingungen, bei denen durch das Janus Concept gleichzeitig noch günstigere Glanz- und Rauigkeitswerte erzielt werden konnten. Die auch zu diesem Vergleich durchge-

Literaturhinweise

- 1 Rothfuss, U. – A review of surface characteristics and printing results from soft and supercalendered papers. TAPPI Finishing Conference, Chicago 1994
- 2 Marleaux, H. P.; Kramer, D.; Kathan, C. – Von Matt bis Hochglanz – Praxiserfahrungen mit On-/Offline-Softkalendern für gestrichene Papiere. Wochenblatt für Papierfabrikation 122 (1994), Nr. 8, 296-301
- 3 Rothfuss, U. – In-line- und Offline-Satinage von holzhaltigen, bedruckfähigen Naturpapieren. Wochenblatt für Papierfabrikation 121 (1993), Nr. 11/12, 457-466
- 4 Bresser, H.; Kayser, F. – SNC – Der Superkalender der 90er Jahre. Das Papier 43 (1989), Heft 10A, 169-182
- 5 Dr. Lesiak, M.; Rothfuss, U. – Online-Satinage von altpapierhaltigen SG-Papieren. 25. EUEPA Conference, Wien 1993



fürten Tiefdruckversuche ergaben, wie aus den Satinageergebnissen schon zu erwarten war, keinerlei Unterschiede in der Bedruckbarkeit der bei 700 m/min superkalandrierten Proben zu den nach dem Janus Concept bei 1400 m/min satinierten, wobei sich jedoch letztere aufgrund der höheren Satinagetemperatur durch höheren Druckglanz auszeichneten. Zusammenfassend zeigt auch diese Untersuchung, daß das Janus Concept mit nur 7 Nips, gleichzeitig aber doppelter Geschwindigkeit, ein dem Superkalenderprozeß absolut vergleichbares Papier erzeugen kann, bei 350-450 N/mm Streckenlast und 135°C Oberflächentemperatur.

Diese beiden Untersuchungen veranschaulichen am Beispiel der hochzuverdichtenden Papiersorten Naturtiefdruck und LWC-Tiefdruck eindrucksvoll das enorme Potential des Janus Concepts.

Mit dieser neuen Satinagetechnologie steht dem Papiermacher nun ein Instrument zur Verfügung, das die eingangs aufgestellten Forderungen der Satinage hochwertiger Papiere in „Superkalenderqualität“ auch bei PM- oder SM-Geschwindigkeit bei hoher Effizienz und deutlich reduziertem Energieverbrauch in vollem Umfang erfüllt.



## Service-Division: Zustandsanalysen an Papiermaschinen

Papiermaschinen werden bei der Auslegung auf bestimmte Produkte und eine bestimmte Produktionskapazität aber auch auf eine bestimmte mechanische Belastbarkeit sowohl in statischer aber auch in dynamischer Hinsicht optimiert.

Im Laufe eines Papiermaschinenlebens tritt aber immer wieder von Seiten der Betreiber der Wunsch auf, ältere Maschinen nach Möglichkeit zu modernisieren und höher auszulasten, d.h. die Produktqualität zu verbessern sowie die Produktionsgeschwindigkeit und damit die Produktionsmenge zu erhöhen. Bevor die

Auslegung hinsichtlich neuer Produktionsparameter jedoch in die Endphase geht, bieten Maschinenzustandsanalysen die effiziente Möglichkeit, eine gründliche Bestandsaufnahme im Bereich der Papiermaschine durchzuführen und Schlußfolgerungen auf den Einsatz bestehender Anlagenteile bezogen auf die neuen Anforderungen zu ziehen.

Wer ist dazu besser geeignet als ein namhafter Papiermaschinenhersteller, der sich sowohl mit dem Papiermachen als auch mit dem Maschinenbau hervorragend auskennt? Vor dem Hintergrund weltweiter Referenzen bietet deshalb der Voith Sulzer Papiertechnik Service in Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen derartige umfassende Untersuchungen an

Papiermaschinen aller Bauarten, z.B. im Rahmen von Vorprojekt-Studien, an.

### 1. Meßtechnische Zustandsanalyse

Bevor die Produktionssteigerung bei einer älteren Maschine durchgeführt werden kann, müssen insbesondere die mechanischen Grenzen analysiert werden. Selbst für die Festlegung neuer Produktionsdaten und die zugehörige Auslegung einzelner Aggregate, die selbstverständlich auf rechnerischem Wege erfolgen kann, müssen zunächst die aktuellen Grunddaten beschafft werden. Hierzu sind teilweise umfangreiche Messungen notwendig, um sich einen Eindruck zu verschaffen, unter welchen Bedingungen die Maschine bisher gelaufen ist und wie hoch das Verbesserungspotential bei minimalen Veränderungen ist.

#### 1.1 Analyse des konstanten Teils

Startpunkt für die meisten Zustandsanalysen ist der konstante Teil. Da für eine einwandfreie Produktionsqualität die Suspension und damit die Fasern über den Stoffauflauf möglichst gleichmäßig auf das Sieb aufgebracht werden sollen, spielen die Druckpulsationen, die u.a. durch die Aggregate im konstanten Teil verursacht werden können, eine entscheidende Rolle. Die Druckpulsationen werden deshalb an mehreren Stellen zwischen Cleaner-Anlage und Stoffauflauf mit speziellen in die Rohrleitung eingesetzten Sensoren gemessen und z.B. einer Frequenzanalyse unterzogen, um dominierende Störanteile, die durch Mischpumpen oder Sortierer verursacht werden, erkennen zu können. Werden auf einer Maschine verschiedene Flächen-

gewichte gefahren, erfolgen diese Messungen üblicherweise auch bei den verschiedenen Durchsätzen. Diese Daten und die gemessenen Absolutdrücke fließen dann in die Überprüfung der Auslegung des konstanten Teils ein. Ergänzend werden hierbei auch verschiedene Papierproben entnommen, um labortechnisch die Auswirkung von Druckpulsationen auf Längs- und Querprofile zu ermitteln.

#### 1.2 Mechanische Schwingungsanalysen

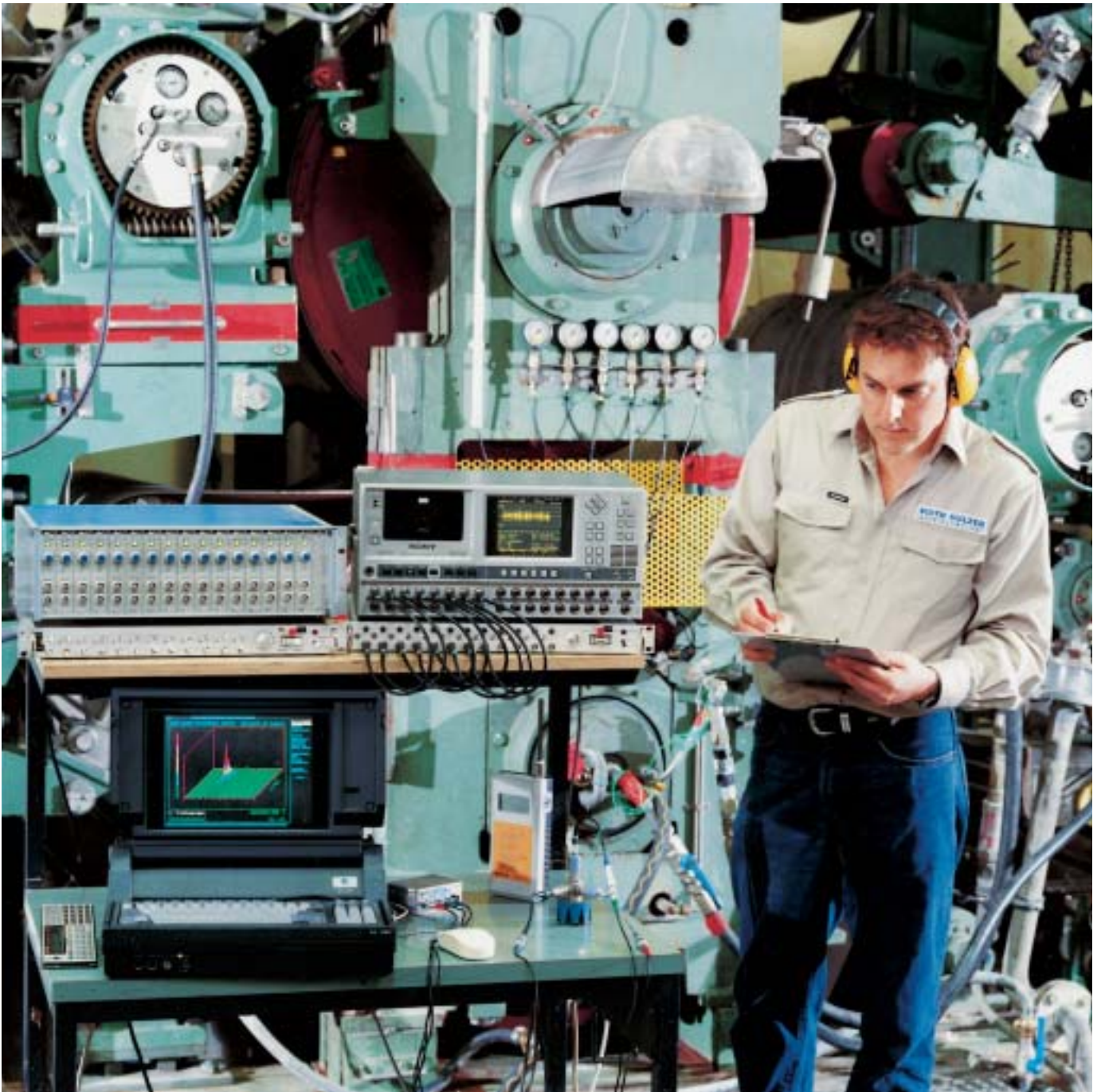
Im Bereich der Papiermaschine selbst nehmen mechanische Schwingungsmessungen einen großen Raum bei den Untersuchungen ein. Zunächst wird an Stoffauflauf, Sieb- und Pressenpartie sowie am Roller der aktuelle Schwingungszustand bei laufender Produktion mit maximal möglicher Maschinengeschwindigkeit registriert. Aufgrund dieser Basismessung lassen sich bereits störende Einflüsse erkennen, die durch Siebschüttelung, Antriebe, falsche Ausrichtung von Walzen oder gar konstruktive Mängel verursacht werden und zu einer Beeinträchtigung der Produktqualität oder des Laufverhaltens von Walzen führen können. Derartige Untersuchungen sind auch jederzeit als Bestandsaufnahme und zur Optimierung an Anlagen möglich, die nicht umgebaut werden sollen.

Im Rahmen der Zustandsanalyse soll aber vor allem eine Prognose auf das mechanische Laufverhalten bei höheren Maschinengeschwindigkeiten gestellt werden. Hier gilt es, zu ermitteln, wo kritische Maschinenzustände oder gar Resonanzzustände im Bereich der Walzen, der Antriebsstränge, der Getriebe, der Stuh-



Der Autor:  
Andreas Arnhold,  
Meßtechnik- und  
Diagnose-Service  
Ravensburg

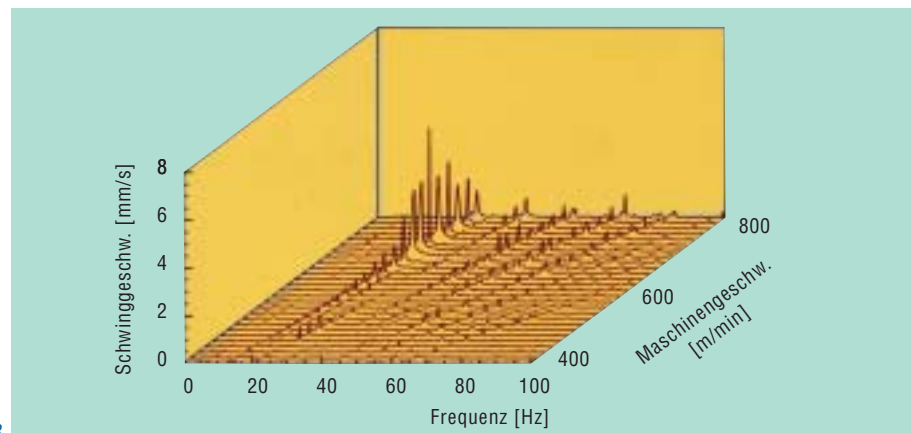
Abb. 1:  
Bis zu 16 Meßaufnehmer können gleichzeitig  
an das vielkanalige Meßsystem für Analyse und  
Datenaufzeichnungen angeschlossen werden.



**Abb. 2:**  
Schwingungsmessung.  
An durchschnittlich 100 Meßpunkten wird das Verhalten der Maschine vom Stoffauflauf bis zur Trockenpartie führer- und triebseitig erfaßt.

**Abb. 3:**  
In Abhängigkeit von der Maschinengeschwindigkeit werden die ermittelten Frequenzspektren in sogenannten Wasserfalldiagrammen dargestellt.

lung und auch des Fundamentes auftreten. Das mechanische Verhalten der verschiedenen Maschinengruppen wird deshalb sukzessive bei verschiedenen Geschwindigkeiten untersucht. Am besten werden dabei die einzelnen Maschinengruppen nacheinander mehreren Hochlaufversuchen unterzogen, um das dynamische Verhalten über den gesamten Geschwindigkeitsbereich aufzeichnen zu können. Diese Aufgabe ist nur unter Einsatz eines computergesteuerten vielkanaligen Meßsystems (Abb. 1) zu lösen, bei dem bis zu 16 Meßaufnehmer gleichzeitig angeschlossen werden können. Diese Messungen können dann selbstverständlich nicht während des normalen Betriebes durchgeführt werden, sondern sind nur während eines längeren Stillstandes einzuplanen. Um eine ganze Langsiebmaschine, vom Stoffauflauf bis hin zur letzten Trockengruppe führer- und triebseitig auf die oben beschriebene Weise schwingungstechnisch zu überprüfen, müssen im Durchschnitt 100 Meßpunkte erfaßt werden (Abb. 2), wobei mit einem Zeitaufwand von 15 bis 20 Stunden zu rechnen ist. Als Ergebnis werden die gemessenen Frequenzspektren an jedem Meßpunkt in Abhängigkeit von der jeweiligen Maschinengeschwindigkeit in Form von sog. Wasserfalldiagrammen dargestellt (Abb. 3). Aus solchen Darstellungen kann die Lage von kritischen Maschinenzuständen aber auch der Wuchtzustand von Walzen abgelesen werden. Aus dem Verlauf der Amplituden (Trendanalyse) kann weiterhin ermittelt werden, wo die höchste mechanisch zulässige Produktionsgeschwindigkeit liegt. Falls erforderlich, werden die meßtechnischen Untersuchungen auch durch Computersimulationen ergänzt.



Im Bereich der Sieb-, Pressen- und Trockenpartie werden zudem ergänzend Schwingungsuntersuchungen an den Leitwalzen durchgeführt. Aus jeder Maschinengruppe werden dabei exemplarisch einzelne Walzen ausgewählt und mit Hilfe eines speziellen Impulshammers auf ihr Eigenschwingungsverhalten untersucht (Abb. 4). Aus den Ergebnissen kann auf die kritische Drehzahl dieser schlanken Walzen geschlossen werden. Im Gegensatz zu rechnerischen Überprüfungen kann auf diese experimentelle Weise das Schwingungsverhalten der

Leitwalzen im eingebauten Zustand praxisnah ermittelt werden, so daß auch entschieden werden kann, ob für höhere Maschinengeschwindigkeiten an einzelnen Positionen eventuell größere Walzendurchmesser erforderlich sind.

### 1.3 Weitere meßtechnische Analysen

Bei älteren Anlagen sind oftmals noch Hebelpressen im Einsatz, deren wirkliche Anpreßkräfte meistens nicht genau bekannt sind. Hier werden mit Hilfe von Kraftmeßdosen die Anpreßkräfte, die über



Abb. 4:  
Einzelne Walzen werden exemplarisch mit Hilfe eines speziellen Impulshammers auf ihr Eigenschwingungsverhalten untersucht.

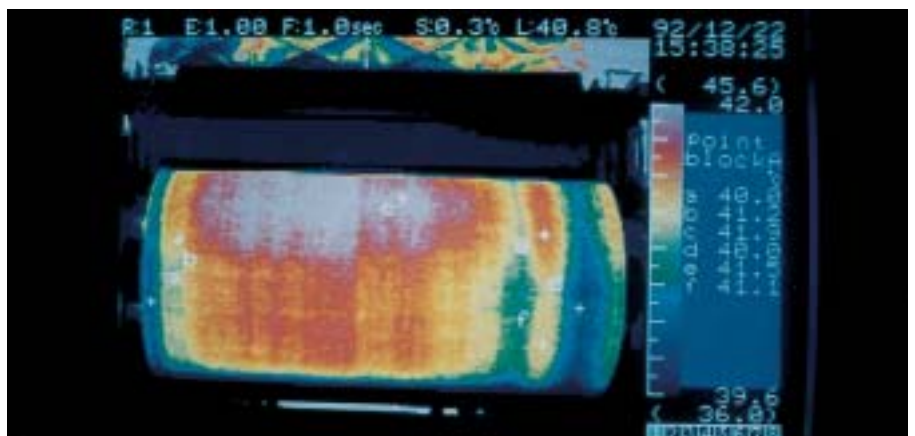
Abb. 5:  
Thermografische Untersuchung. Selbst am fertigen Tambour läßt sich noch nachprüfen, wie gleichmäßig die Trocknung über die gesamte Maschinenbreite verläuft.

den Support übertragen werden, gemessen. Die Aufnahme einer Be- und Entlastungskurve gibt hier die Möglichkeit, zu erkennen, wie groß der Hystereseteil und damit die Reibung im Belastungssystem ist. Beispielsweise konnte aufgrund einer solchen Messung ein defekter Hydraulikzylinder ermittelt werden. Ergänzend werden an Pressen zusätzlich Preßstreifen bei verschiedenen Linienkrafteinstellungen ausgewertet, um neben den Anpreßkräften auch die Gleichmäßigkeit des Linienkraftprofils beurteilen zu können.

Im Rahmen der modernen, computer-gestützten Meßtechnik kann auch das Temperaturprofil der Papierbahn über die Maschinenbreite mit Hilfe von speziellen Infrarotkameras erfaßt werden. Derartige thermografische Untersuchungen sind vor allem in der Trockenpartie aber auch bereits in der Pressenpartie von Interesse, wenn der Trocknungsprozeß der Papierbahn überprüft werden soll. In der Regel sind feuchte Stellen immer kälter als trockene. So kann man nicht nur das Feuchteprofil von Preßfilzen darstellen, sondern auch noch am fertigen Tambour erkennen, wie gleichmäßig die Trocknung über die Maschinenbreite ist (Abb. 5). Auch diese Untersuchungen können außer im Rahmen von Zustandsanalysen jederzeit zur Optimierung des Prozesses eingesetzt werden.

#### 1.4 Lufttechnische Untersuchungen

Diese Untersuchungen werden im Bereich der Trockenpartie bei der Maschinenzu- und -abluft durchgeführt, um Luft- und Wasserbilanzen zu erstellen. Dazu müssen in den Rohrleitungen vor oder nach



*Abb. 6, 7 und 8:  
Drei wichtige Stationen der maschinenbaulichen  
Zustandsinspektion: die Walzenlagerungen,  
die Schabersysteme, der Korrosionszustand aller  
tragenden Teile.*

den verschiedenen Verzweigungspunkten Meßbohrungen angebracht werden, damit Volumenströme und Massenströme von trockener Luft und Wasser ermittelt werden können. Auch im Bereich des Dampf- und Kondensatsystems müssen zur Beurteilung umfangreiche Messungen erfolgen, um Dampfmengen, Temperaturen, Drücke und Strömungsgeschwindigkeiten zu ermitteln. Aufgrund dieser Zustandaufnahme können Optimierungsmaßnahmen hinsichtlich Leitungsführung und Energieverbrauch abgeleitet werden.



6

## 2. Maschinenbauliche Inspektion

Neben den rein meßtechnischen Untersuchungen gehört zu einer kompletten Maschinenzustandsanalyse auch eine visuelle Inspektion der Maschine hinsichtlich der konstruktiven Ausführung der Walzenlagerungen an Preßwalzen, Leitwalzen und Trockenzyllindern (Abb. 6). Durch die Messung von Lagertemperaturen und Öldurchflußmengen kann weiterhin bestimmt werden, ob das jeweils vorhandene Schmierungskonzept für höhere Geschwindigkeiten noch geeignet ist. Bei größeren Geschwindigkeitssteigerungen muß dann unter Umständen eine Fettschmierung durch eine Ölumlaufschmierung ersetzt werden oder es muß zumindest an den Leitwalzen in der Trockenpartie ein Hochtemperaturfett eingesetzt werden. Bei dieser Bestandsaufnahme beurteilen die Spezialisten auch, inwieweit Anpreßsysteme oder Schaberbewegungssysteme (Abb. 7) noch Stand der Technik sind. Schließlich soll eine umgebaute Maschine eine Leistungssteigerung ohne Einbußen in der Verfügbarkeit gewährleisten. So sind im höheren Geschwindigkeitsbereich lange Anpreßhebel

7



8

wegen ihrer Schwingungsanfälligkeit oder stehende Schaber ein wesentlicher Nachteil. Je nach Antriebskonzept müssen insbesondere im Bereich der Trockenpartie die Getrieberäder überprüft werden. Teilweise erhält man hierzu bereits aus den durchgeführten Schwingungsmessungen Hinweise auf die Qualität der Zahnengriffe, da sich beschädigte Zahnflanken durch ein spezielles Schwingungsmuster bemerkbar machen. Zusätzlich werden jedoch exemplarisch einzelne Zahnräder auch noch visuell überprüft und das Zahnspiel gemessen. Weiterhin muß beachtet werden, daß offene Räder bei höheren Geschwindigkeiten auch zu einer vermehrten, aber nicht gewünschten Geräuschentwicklung führen. Bei älteren Anlagen kommt neben den funktionellen Überprüfungen auch eine Beurteilung des Korrosionszustandes in Betracht. Insbesondere in der Naßpartie (Sieb- und Pressenpartie) können erhebliche Beeinträchtigungen der Wandstärken tragender Teile (Stuhlung, Hebel) auftreten (*Abb. 8*). Deshalb müssen an besonders kritischen Stellen die Restwandstärken gemessen und auf ihre Zulässigkeit hin beurteilt werden. Die erforderlichen Messungen werden hier mit Ultraschallmeßgeräten durchgeführt.

### 3. Überprüfung der elektrischen Antriebe

Oftmals ist bei älteren Maschinen die Steigerung der Produktionsgeschwindigkeit bereits durch das Antriebskonzept (z.B. Transmissionsantrieb) begrenzt. Aber auch wenn schon Einzelantriebe vorhanden sind, muß überprüft werden, ob die Motorleistung weiter gesteigert werden kann. Dazu genügt es im ersten Schritt bei normalem Produktionsbetrieb die

Stromaufnahme und die Drehzahlen der einzelnen Motoren sowie die Motortemperaturen aufzuzeichnen und mit den Auslegungsdaten zu vergleichen. Bei Begrenzung durch die Drehzahl kann in den meisten Fällen mit dem Einsatz anderer Getriebeübersetzungen ohne größere weitere Eingriffe die Motordrehzahl im Auslegungsbereich gehalten werden, während die zugehörige Walzendrehzahl erhöht wird. In Zweifelsfällen und zur Absicherung wird von Voith Sulzer aber auch der Antriebslieferant hinzugezogen.

### 4. Untersuchung des Vakuumsystems

Eine Erhöhung der Produktionsleistung bedeutet in der Regel auch einen höheren Bedarf an Vakuum an den Saugern und den Saugwalzen in der Sieb- und Pressenpartie. Auch hier bietet Voith Sulzer die Aufnahme der anliegenden Unterdrücke und Volumenströme an, um die Betriebsweise des Vakuumsystems und das Vakuumkonzept zu analysieren. Kernstück ist die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Vakuumgebläse gemäß der Kennlinien, um zu entscheiden, ob der erhöhte Leistungsbedarf mit den bestehenden Aggregaten erbracht werden kann. Es werden aber auch Hinweise bezüglich der Ausführung von Filzrohrsaugern (Schlitzanzahl und -breite) gegeben oder die Verschaltung einzelner Gebläse optimiert.

### 5. Zusammenfassung

Maschinenzustandsanalysen dienen nicht nur zur Optimierung von papiertechnischen Anlagen, sondern liefern auch unverzichtbare Hinweise auf die Möglichkeit einer Produktionssteigerung, die

meistens mit einer Geschwindigkeitserhöhung der Maschinen verbunden ist. Aufgrund einer Bestandsaufnahme und technisch abgesicherter Prognosen werden das Verbesserungspotential abgeschätzt sowie die kritischen Bauteile und Schwachstellen ermittelt. Maschinenzustandsanalysen sind fast immer eine Kombination aus umfangreichen meßtechnischen Untersuchungen und visuellen Inspektionen. Schwerpunkt ist zunächst die mechanische Belastbarkeit der verschiedenen Maschinenbauteile in den einzelnen Maschinenbereichen. Diese äußert sich ganz wesentlich im Schwingungsverhalten, so daß Schwingungsanalysen bei einer Beurteilung des Maschinenzustandes nicht fehlen dürfen.

Ergänzt werden diese grundlegenden Analysen durch weiterführende Untersuchungen im Hinblick auf die Prozeßoptimierung. Neben den rein mechanischen (meßtechnischen) Untersuchungen bietet Voith Sulzer als Anlagenhersteller mit seiner Kenntnis des Herstellungsprozesses aber vor allem auch die Möglichkeit, die gesamte Auslegung des Prozesses zu überprüfen. Dazu gehört neben der Auslegung des konstanten Teils auch die Dimensionierung der Vakuum-Systeme und die der elektrischen und mechanischen Antriebe. Auf diese Weise steht ein Service aus einer Hand zur Verfügung, mit dessen Hilfe nicht nur Schwachstellen aufgedeckt werden, sondern vor allem Maßnahmen zur Verbesserung und Optimierung der Maschinenverfügbarkeit und der Maschinenproduktivität vorgeschlagen werden können.







## Forschung und Entwicklung: Die Technologie- und Versuchszentren der Voith Sulzer Papiertechnik

Seit Gründung der VSPT verfügt die Gruppe über zusätzliche leistungsfähige Forschungseinrichtungen an verschiedenen Standorten. Entsprechend der Spezialisierung der einzelnen Divisionen der VSPT wurden auch die Arbeitsgebiete der einzelnen Einrichtungen neu definiert. Früher notwendige Doppelarbeiten an den Standorten konnten entfallen, die dadurch frei werdende Kapazität kann nun für die Stärkung der speziellen Forschungsaktivitäten eingesetzt werden. Dadurch stehen dem Kunden bei Bedarf für die verschiedenen Problemkreise Spezialisten mit dem entsprechenden Fachwissen zur Verfügung, unterstützt durch Versuchseinrichtungen und Meßverfahren.

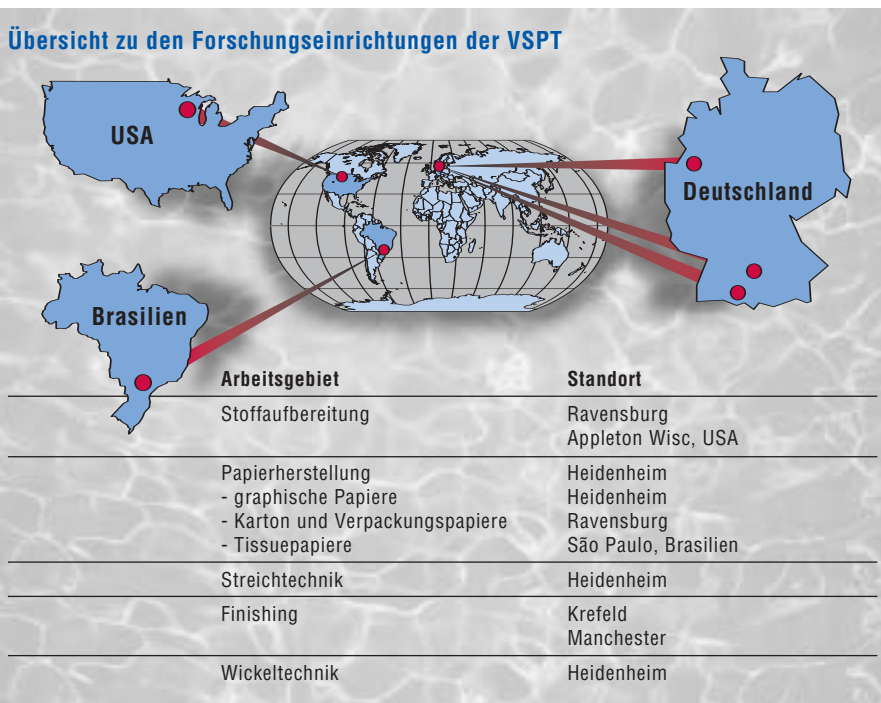


Der Autor:  
Dr. Ing. A. Meinecke,  
Forschung und  
Entwicklung

Für alle Forschungseinrichtungen der VSPT gilt als oberstes Ziel, dem Nutzen des Kunden zu dienen. Die Neu- und Weiterentwicklungen für die Papierherstellung sind auf eine bessere Qualität des Produktes Papier und eine hohe Produktivität und Wirtschaftlichkeit der Anlagen ausgerichtet.

Die Standorte und ihre Arbeitsgebiete sollen kurz vorgestellt werden, in späteren Artikeln wird dann über besonders interessante Forschungsarbeiten berichtet (Übersicht der Einrichtungen siehe Tabelle).

Die Standorte und ihre Arbeitsgebiete sollen kurz vorgestellt werden, in späteren Artikeln wird dann über besonders interessante Forschungsarbeiten berichtet (Übersicht der Einrichtungen siehe Tabelle).



### Heidenheim:

Hier sind die Entwicklungen für die Papierherstellung vom Stoffauflauf bis zur Verarbeitung konzentriert. Weiterhin liegt hier die Verantwortung für die Herstellung graphischer Papiere. An den Einzelkomponenten, wie Stoffauflauf, Blattbildungssystem oder Trocknung, werden an speziellen Versuchsständen grundlegende Untersuchungen zur Weiter- und Neuentwicklung betrieben. Für die Darstellung zusammenhängender Prozessschritte stehen u.a. folgende Einrichtungen zur Verfügung:

- Für Blattbildungs- und Preßversuche insgesamt vier Versuchspapiermaschinen mit unterschiedlichen Konfigurationen im Blattbildungsteil und im Pressenkonzept, die einen Geschwin-

digkeitsbereich von 20 bis 2000 m/min abdecken. Die Arbeitsbreiten liegen zwischen 0,5 und 1 m.

- Versuchsstreichmaschine mit verschiedenen Auftrags- und Egalisierverfahren und einem Speedsizer. Die Arbeitsbreite beträgt max. 0,85 m, die max. Geschwindigkeit z.Zt. 2000 m/min.
- Versuchsrollenschneidmaschine, die in der geometrischen Anordnung der Elemente variierbar ist und z.B. als Doppeltragwalzenroller oder als Stutzwalzenroller betrieben werden kann.

Für die Entwicklungsarbeiten stehen zahlreiche Labors und Meßeinrichtungen zur Verfügung.

Abb. 1 (Seite 54):  
Heidenheim, Versuchspapiermaschine für graphische Papiere

Abb. 2:  
Heidenheim, Versuchs-Streichmaschine

Abb. 3:  
Heidenheim, Versuchs-Rollenschneidmaschine

Abb. 4:  
Ravensburg, Technologiezentrum Stoffaufbereitung

Abb. 5:  
Ravensburg, Versuchspapiermaschine für Karton und Verpackungspapiere



2



3

### Ravensburg:

Die Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Stoffaufbereitung sind hier zusammengezogen. Die Neu- und Weiterentwicklung von Einzelprozessen und -maschinen, beginnend von der Auflösung bis hin zur Bleiche, wird an zahlreichen Versuchseinrichtungen durchgeführt. Das Kernstück der Forschungseinrichtungen ist eine Stoffaufbereitungsanlage, die alle wesentlichen Prozessstufen, wie Auflösen, Sortieren und Reinigen, Flotieren, Dispergieren, Mahlen, Bleichen und Eindicken und Kreislaufwasser-Behandlungen enthält. In den Anlagen können verschiedene Gesamtaufbereitungs-Konzepte oder auch Teilprozesse unter praxisnahen Bedingungen dargestellt werden. Mit der Einrichtung können kundenspezifische Konzepte für die Stoffaufbereitung überprüft und optimiert werden. Große Labors gewährleisten eine schnelle Ermittlung der Stoff- und Meßwerte aus den verschiedenen Prozessstufen.

Für die Herstellung von Karton und Verpackungspapieren ist die Versuchspapiermaschine in Ravensburg spezialisiert. Über einen weiten Flächengewichts- und Geschwindigkeitsbereich können ein- und mehrlagige als auch mehrschichtige Papiere und Kartonsorten hergestellt werden. Die an den Blattbildungsteil anschließende Pressenpartie gestattet die Darstellung verschiedener Pressenanordnungen unter Einbeziehung der neuesten NipcoFlex-Technik. Vorteilhaft ist die räumliche Nähe zu der Stoffaufbereitungsanlage, die es bei Bedarf gestattet, aus speziellen Rohstoffen den Faserstoff für die Blattbildungsversuche praxisnah aufzubereiten.





4



5



Abb. 6:  
Krefeld, Technologiezentrum der Finishing-  
Division mit Softnip Kalander

Abb. 7:  
Krefeld, Versuchs-Kalander für die Satinage

Abb. 8:  
Appleton, USA, Technologiezentrum mit  
Schwerpunkt Altpapierrecycling

Abb. 9:  
Appleton, USA, Versuchs-Deinkinganlage  
mit Flotationszellen Type E



6



7

#### Krefeld:

Hier, am Sitz der Finishing Division, werden die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Papierglättung durchgeführt. Die Untersuchungen an den wesentlichen Bauelementen der Glätteinrichtungen erfolgen an speziellen Versuchsständen, die z.T. mit sehr feinauflösenden Meßeinrichtungen versehen sind. Anspruchsvolle Berechnungsprogramme gewinnen zunehmend an Bedeutung und können einen Teil der umfangreichen experimentellen Arbeiten ersetzen, bzw. abkürzen. Für die verschiedenen Glättverfahren, wie Softglätten oder Satinieren, stehen komplette Einrichtungen zur Verfügung, die mit den entsprechenden Hilfseinrichtungen – Befeuchten, Vorwärmen etc. – ausgerüstet sind. Sie gestatten die Auswahl und Optimierung der Glättverfahren und -parameter für die speziellen Kundenanforderungen. Als letzte Neuerung soll die Installation der Versuchsanlage des Janus-Konzeptes genannt werden. Weitere Versuchsanlagen für die Papierglättung stehen bei Hunt & Moscrop in Manchester für Kundenversuche zur Verfügung.

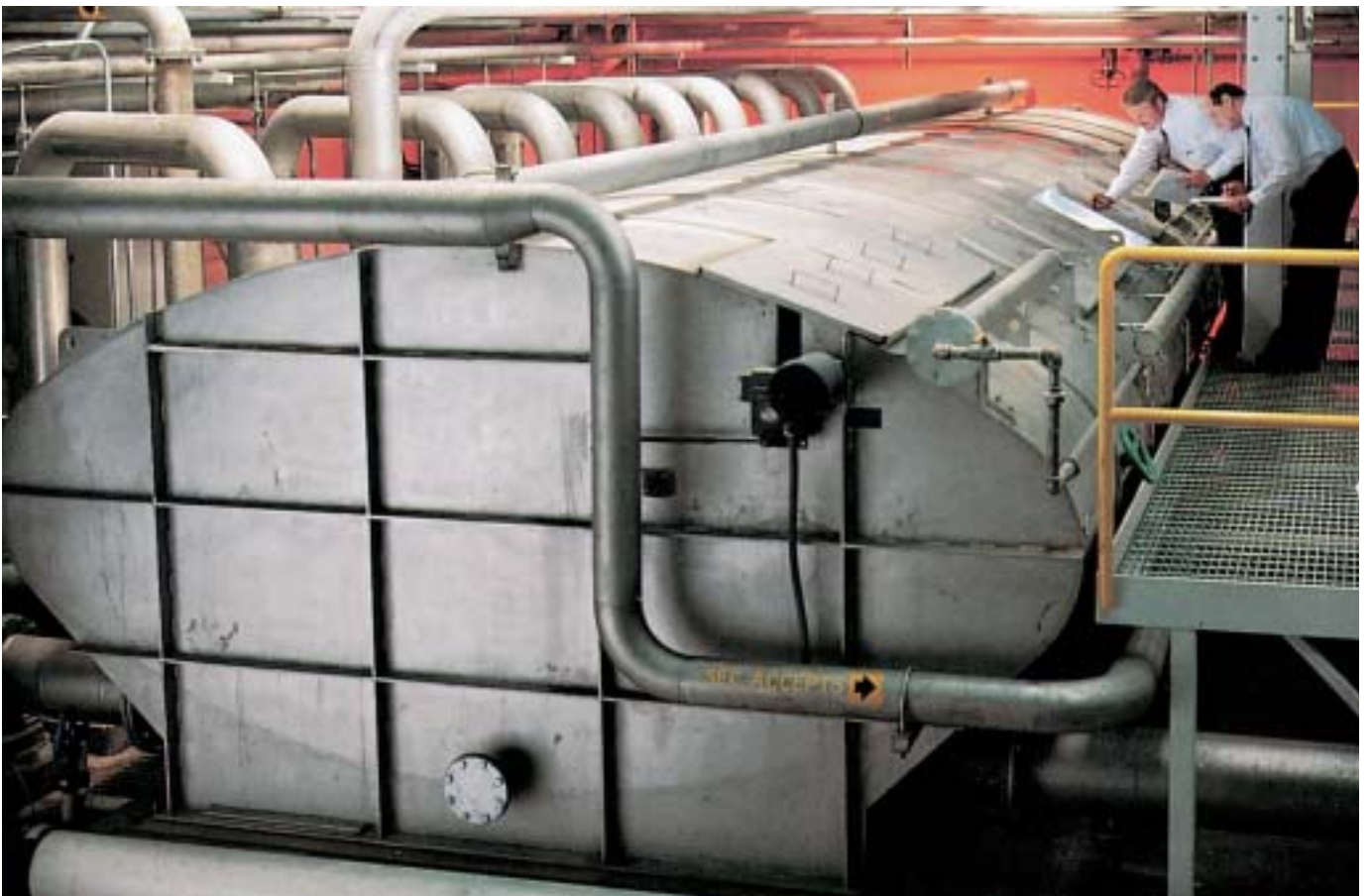
#### Appleton, Wis., USA:

Der Altpapiereinsatz steigt auch in der nordamerikanischen Papierindustrie – besonders bei den graphischen Papieren – an. Für die Aufbereitung von Faserstoffen, mit besonderem Schwerpunkt Altpapier, steht eine komplette Stoffaufbereitungsanlage mit den verschiedenen Prozeßstufen zur Verfügung. Vom Auflösen über das Sortieren, Reinigen, Flotieren, Dispergieren, Bleichen, Eindicken, oder Kreislaufwasser-Behandlung, etc. können nahezu alle Prozeßstufen praxisnah erprobt und optimiert werden. Aus Roh-





8



9

Abb. 10:  
 São Paulo, Brasilien, Versuchspapiermaschine  
 für Tissue mit Doppelsiebblattbildung und  
 Kreppzylinder



stoffen, die dem Kunden zur Verfügung stehen, können – je nach den speziellen Anforderungen – aufbereitete Faserstoffe auch in größeren Mengen aufbereitet werden, die für Papiermaschinen-Versuche auf Produktionsmaschinen eingesetzt werden können. Für die Versuchsauswertungen sind umfangreiche Laboreinrichtungen der Anlage angegliedert.

#### São Paulo, Brasilien:

Hier entstand kürzlich die jüngste Forschungs- und Entwicklungseinrichtung der VSPT; eine Versuchs-Tissuemaschine mit 1 m Arbeitsbreite. Die Bausteine der Maschine sind: ein- oder mehrlagiger Stoffauflauf, verschiedene Doppelsiebkonfigurationen für die Blattbildung, Kreppzylinder mit Pressen und Aufrollung. Die Anlage wird ergänzt durch die Stoffaufbereitung, so daß auch Auswirkungen eines speziellen Faserstoffeintrages auf die Endqualität des Papierproduktes untersucht werden können. Ein ehrgeiziges Ziel ist die Einführung neuer Prozeßschritte, die nachhaltige Auswirkungen auf die Tissueherstellung haben werden.



# DIE FACHPRESSE ZU GAST IN HEIDENHEIM

Workshop, Informationsaustausch und Geburtstagsfest: Die Fachpresse der Welt und führende Vertreter der deutschen Wirtschaftspresse trafen sich Ende September in Heidenheim zum ersten VSPT-Pressemeeting. Ein Jahr Voith Sulzer Papiertechnik – together future for paper!



Funktioniert die Zusammenarbeit der vorher konkurrierenden Anlagenhersteller? Hat der Markt das neue Unternehmen akzeptiert? Wie ist es um Gegenwart und Zukunft bestellt? Von den Antworten auf diese Fragen zeigten sich auch erfahrene Journalisten der Papierfachwelt beeindruckt. Aus dem Zusammenschluß und der Bündelung des Leistungspotentials sind beachtliche Innovationen hervorgegangen, die vom Markt sehr gut aufgenommen werden.



„Die Ehe zwischen Voith und Sulzer harmoniert. Der Weg in die Zukunft ist erfolversprechend. Schwarze Zahlen schon

Ein barockes Trompetenkonzert in der Abteikirche des Benediktinerklosters Neresheim, das an diesen Tagen sein 900jähriges Bestehen feierte, bildete den stimmungsvollen Auftakt dieser Begegnung der besonderen Art.



Hans Müller, Vorsitzender der Geschäftsführung (im Bild oben mit Kevin Chang von Paper Asia), konnte zufrieden sein: Was Rang und Stimme im Chor der internationalen Papierfachpresse hat, war auch angereist. Im Ingenieurcenter konnte die vollzählig anwesende VSPT-Geschäftsführung Gäste aus Australien, Singapur, den USA und zahlreichen



Ländern Europas begrüßen. „Es gehört zu unserer Unternehmenskultur, die Presse insgesamt wie die Fachpresse insbesondere, als wichtige Partner mit uns in einem Boot zu sehen, wenn es um technische Fortschritte, Kundenvorteile und ihre Darstellung geht. Information ist alles.“

nach dem Start. Mehr Aufträge als erwartet.“ – Unter diesen und ähnlichen Schlagzeilen hat die Presse inzwischen berichtet.

Alle, die gekommen waren, wollen beim nächsten Gespräch und Gedankenaustausch wieder dabei sein.



# BIBLIOPHILE KOSTBARKEITEN

Abtei Neresheim, nur wenige Autominuten von Heidenheim entfernt. 1095 gegründet, 1995 neunhundert Jahre alt. Ein Stück Kulturgeschichte des Abendlandes. Baudenkmal von europäischem Rang. In seinen Mauern eine Bibliothek mit 20.000 Bänden mittelalterlicher und frühbarocker Buchkunst. Papierene Raritäten vom Verfall bedroht.





Im östlichen Baden-Württemberg, im Schnittpunkt der Wege von Heidenheim nach Nördlingen und von Aalen nach Dillingen, liegt Neresheim – wenige Minuten abseits der Autobahn Würzburg-Ulm.

Wer Neresheim, aus welcher Richtung auch immer, aufsucht, ist von der unerwarteten Imposanz eines Gebäudeensembles beeindruckt, das sich in 582 Metern Meereshöhe über dem Ort erhebt: die Benediktinerabtei. Von ihr reicht der Blick an klaren Tagen hin bis zu den Gipfeln der Alpen.

1995 ist die Neresheimer Benediktinerabtei neunhundert Jahre alt. 1095 durch Graf Hartmann von Dillingen gegründet, erlebte die Abtei alle wechselvollen Geschehnisse abendländischer Politik.

Schon im ersten Machtstreit zwischen Kaiser und Kurie wurde sie durch König Konrad IV., Sohn des geblühten Stauferkaisers Friedrich II, dreimal gebrandschatzt, weil die Mönche treu auf Seiten des Papstes standen. 1525 tobte der Bauernkrieg über das Härtsfeld. 1546, im Kampf gegen die Schmalkaldischen Für-

sten, nahm Karl V. Quartier in der Neresheimer Abtei. Gegen Ende des Dreißigjährigen Krieges wurden die Klostergebäude Kommandantur des Schwedengenerals Lorenz von Hofkirch.

Das gleiche Schicksal widerfuhr ihnen während der Koalitionskriege von 1796 bis 1801. General Moreau schlug das Hauptquartier der napoleonischen Truppen in Neresheim auf. Mit Nonchalance ist sein Aufenthalt fein säuberlich im Gästebuch der Klosterbibliothek vermerkt.

### Zwei Dutzend Inkunabeln sind geblieben

Diese barocke Klosterbibliothek birgt noch heute, trotz aller Verluste durch Kriegswirren und Säkularisation, mehr als jenes bemerkenswerte Gästebuch. Sie gehört in ihrer Einheit von Raum und Inventar zu den ganz wenigen, in dieser Form erhalten gebliebenen, Barockbibliotheken Süddeutschlands. Sie umfaßt knapp 20.000 Bände aus der Zeit vom 15. bis zum beginnenden 19. Jahrhundert, darunter 25 Inkunabeln. Der verhältnismäßig umfangreiche Bestand der heutigen Barockbibliothek, wuchs durch intensiven Ankauf, durch Stiftungen, Schenkungen und Tausch. Eine Reihe von Werken kamen bei der Neugründung des Klosters aus dem Mutterkloster Beuron und aus anderen Abteien als eine Art Morgengabe. Fürst Albert von Thurn und Taxis wie seine Gemahlin, geborene Erzherzogin Margaretha von Österreich, überließen dem jungen Kloster eine Reihe wertvoller Werke besonders kunstgeschichtlicher Natur. Derzeit sind sämtliche Bände in die sogenannte „neue Bibliothek“ des Klosters ausgelagert, die weitere 85.000 Bücher und Schriften aus neuerer Zeit beinhaltet. Der barocke Flügel des Konventbaues, in dem sich die „alte Bibliothek“ befindet, war in hohem Maße einsturzgefährdet. Sein Baukörper ist zwischenzeitlich gerettet und saniert. Noch aber ist die Innen-Restaurierung der Räumlichkeiten nicht vollendet, bei denen der Bibliotheksraum mit seinen wertvollen Stukkaturen besondere Sorgfalt, Zeit und Kosten erfordert. Mit Unterstützung der heimischen Wirtschaft, des Landes Baden-Württemberg und internationaler Spenden hofft man, die Bibliothek als ein europäisches Bildungszentrum in ein bis zwei Jahren wieder eröff-



nen zu können. Nicht allein aber die Bibliothek ist sehenswert. Die Neresheimer Klosteranlage, wie sie heute erhalten ist, gehört zu den interessantesten barocken Baudenkmalern und lohnt allein schon den Besuch. Es wurde 1694 begonnen. Seine Bauzeit beanspruchte 30 Jahre, unterbrochen von Kriegswirren und kriegsbedingten Geldnöten. Den krönenden Abschluß bildete der Bau der Abteikirche, für dessen Entwurf der damals bedeutendste Baumeister Deutschlands, der Würzburger Artillerieobrist Balthasar Neumann gewonnen wurde.

### Der bedeutendste barocke Sakralbau nördlich der Alpen

Als sich der Neresheimer Abt Aurelius an Neumann wandte, ging dem 1687 in Eger geborenen Tuchmachersohn bereits unbestritten der Ruf voraus, der größte Architekt zwischen Köln und Konstanz zu sein. Seine schöpferische Intuition war mit enormer Arbeitskraft und genialem Organisationstalent verbunden. Der Oberbaudirektor des Würzburger Fürstbischofs leitete verantwortlich das gesamte Bauwesen des Landes, dazugehörend die von ihm ins Leben gerufenen Manufakturen für die Baumaterial- und Glaserzeugung. Der Artillerie-Obrist war für den Zustand der Landesverteidigung, für Pionier-, Artillerie- und Festungswesen verantwortlich. Der Ingenieur übte eine nicht unbeträchtliche Lehrtätigkeit für Zivil- und Militärarchitektur aus. Zeitweilig dirigierte Neumann mehr als 10.000 Arbeiter auf den verschiedensten Baustellen seines großen Wirkungsgebietes. Niemand kann sich heute vorstellen, wie das ohne Telefon, ohne Kopiergerät, nur zu Pferd und anhand selbstgezeichneter Pläne möglich war. Doch es war möglich!

„In Neresheim erreicht Neumanns Sakralbaukunst ihren Höhepunkt. Im Zenit seines Lebens und seiner Schaffenskraft bündelt er bei der Planung dieses Werkes alle Leitideen seines räumlichen Gestaltens. Neumann hat hier seinen Sinn für das Feierliche und Grandiose in der Baukunst wohl am schönsten offenbart. Das ist wirkliche Architektur, was sich in Neresheim auftrifft, eine gültige Aussage barocker Baukunst, verklärt von jener edlen Größe, die über Jahrhunderte hinweg das Maß zeitloser Meisterwerke ist.“





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  
Zentralredaktion:  
Dr. W. Möhle, Corporate Marketing,  
Voith Sulzer Papiertechnik GmbH,  
Telefon (0 73 21) 37 64 05,  
Telefax (0 73 21) 37 788,  
Postfach 1970, D-89509 Heidenheim.

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

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

Copyright 11/95:  
Reproduktion und Vervielfältigungen nur  
nach ausdrücklicher Genehmigung der  
Zentralredaktion.

## **twogether**

Magazin für Papiertechnik

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

**VOITH SULZER**  
P A P I E R T E C H N I K

