

# twogether

Magazin für Papiertechnik

**Weltwirtschaft und Weltmarkt Papier:  
Versuch einer Prognose.**

**Neues aus den Divisions:  
Stoffaufbereitung, Papiermaschinen,  
Finishing und Service.**

**Aus den Unternehmen:  
Servicepräsenz in Nordamerika,  
Dörries, Düren, mit neuem Namen.**

**Papier-Art-Fashion – eine Ausstellung  
im Badischen Landesmuseum.**

# 2

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
<hr/>	
Weltwirtschaft und Weltmarkt Papier: <b>Versuch einer Prognose</b>	2
<hr/>	
<b>Neues aus den Divisions</b>	
Stoffaufbereitung: Bewährte Dispergiersysteme weiterentwickelt	12
Stoffaufbereitung: TwinFlo D für optimale Faserbehandlung	16
Stoffaufbereitung: Neue Power für die Peripherie – Wasser-, Schlamm- und Rejectbehandlung als integrierte Systemtechnik	20
Papiermaschinen: ModuleJet – ein neues Stoffauflaufprinzip hat sich durchgesetzt	27
Papiermaschinen: Qualiflex – die neue Preßmantel-Generation	32
Papiermaschinen: DuoRoller II – ein Renner der Wickeltechnik	35
Papiermaschinen: VSPT nutzt die Ressourcen bei Sulzer Innotec	40
Finishing: Ecocal – ein Baukastensystem für Softkalender	41
Finishing: Das Janus Concept – ein Superkalender mit Kunststoffwalzen?	44
Finishing: Twister – die zukünftige Rollenverpackung	48
Service: Monitoring Systeme – die moderne Lösung zur Maschinenüberwachung	52
<hr/>	
<b>Aus den Unternehmen</b>	
Zellstoff- und Papiergigant Nordamerika: Die Service-Präsenz der VSPT	54
Niederlande: Ein weiteres Beispiel für erfolgreichen Service	60
Deutschland: Dörries, Düren, mit neuem Namen	61
Deutschland: Neues Technikum für Maschinenentwicklung in Ravensburg	65
Patente – Spiegel der Innovationen	66
<b>Papier – Art – Fashion</b>	67

*Titelfoto:  
DuoRoller II – ein erfolgreiches  
Konzept aus dem Bereich  
Wickeltechnik, siehe Beitrag Seite 35.*



Hans Müller,  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
Voith Sulzer Papiertechnik GmbH

*Verehrte Kunden, liebe Leserinnen und Leser!*

*„Gratulation übrigens zu Ihrem neuen Kundenmagazin. Für uns eine fundierte Informationsmöglichkeit, wie wir sie nicht anders von der „twogether-Company“ erwartet haben.“ – Dieser Satz im Schreiben eines renommierten amerikanischen Kunden ist Beispiel der überraschend großen Resonanz, die uns nach der ersten Ausgabe der vor Ihnen liegenden twogether-Zeitschrift erreicht hat. Nicht nur aus der Papierindustrie, sondern auch von Verbänden, Hochschulen und sogar von Seiten der Fachpresse kam positive Zustimmung. Sie hat uns ehrlich gefreut, ist sie doch bei der heutigen Informationsvielfalt und allgemein knapp bemessenen Zeit keineswegs selbstverständlich. Auch die Bezeichnung „twogether-Company“ akzeptieren wir natürlich gerne, zeigt sie doch, daß unser partnerschaftliches Selbstverständnis an der Seite der Papierindustrie verstanden wird.*

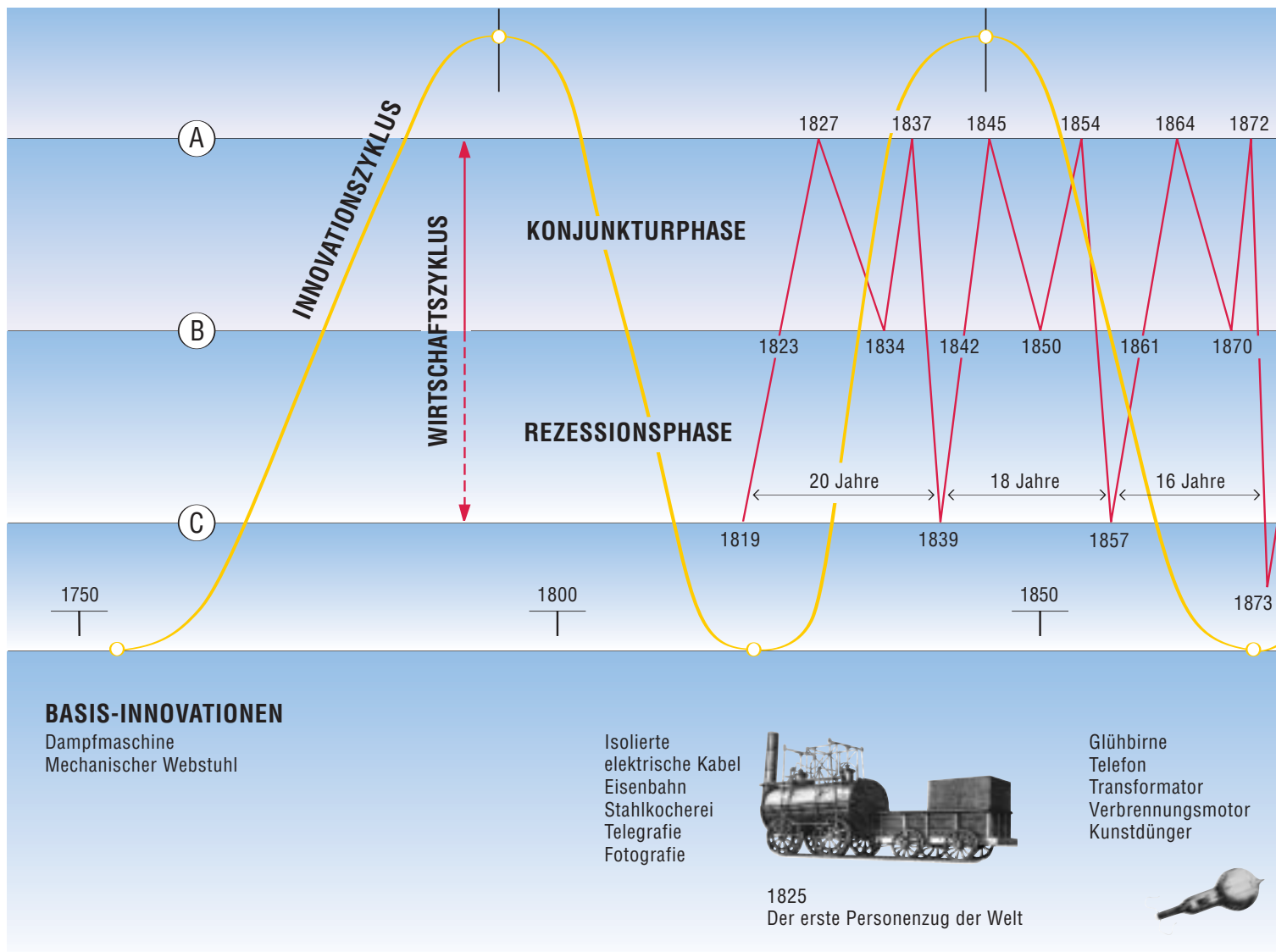
*Wir sind also mit unserer Kundeninformation aus erster Hand als einen weiteren Beweis von Kundennähe auf dem richtigen Weg. Wie sieht dieser Weg in die Zukunft aus? Wie werden sich die Perspektiven der Papierindustrie und Maschinenhersteller unter den global immer schneller abfolgenden Wettbewerbs- und Marktveränderungen entwickeln? Den sicheren Blick in die Zukunft – wer möchte ihn zur Absicherung seiner expansiven und investiven Entscheidungen nicht gerne tun?*

*Vor wenigen Wochen erreichte uns dazu eine aktuelle Studie aus Zürich. Riccardo Moeschlin, in der Papierwirtschaft kein Unbekannter, hat sie verfaßt. Wie brauchbar sind derartige Vorhersagen? Gerade weil es dafür kein Patentrezept gibt, irren menschlich ist und bleiben wird, scheint uns diese Prognose, ihre Theorie anhand immer wiederkehrender Wirtschaftszyklen besonders interessant. Auf den folgenden Seiten stellen wir sie vor. Urteilen Sie selbst!*

*Mit allen guten Wünschen und der Hoffnung, daß Ihnen „twogether“, Ausgabe 2, erneut aufschlußreiche Lektüre und technisch wertvolle Informationen bieten möge, herzlichst Ihr*

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Müller', with a stylized, cursive flourish at the end.

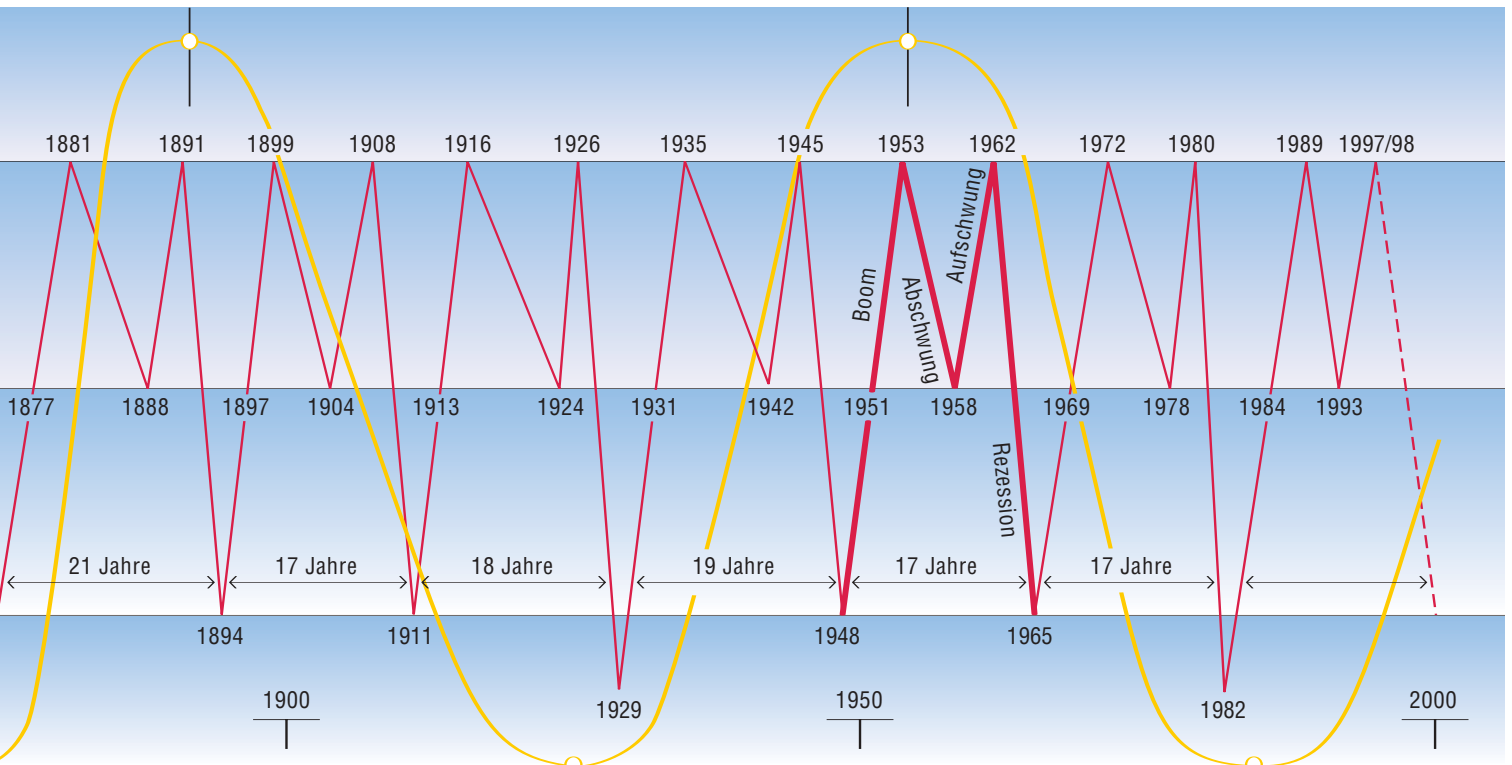
Hans Müller



Weltwirtschaft und Weltmarkt Papier:

# VERSUCH EINER PROGNOSE

Konjunktur, Rezession? Was ist und was folgt? Wo investive und marktstrategische Entscheidungen anstehen, werden Analysen und Prognosen zur weltwirtschaftlichen Entwicklung benötigt. Welche Parameter lassen sich derartigen Ausblicken zugrundelegen? Dank immer besserer Methoden, vor allem schnellerer Datenverfügbarkeit, werden kurz- und mittelfristige Vorhersagen zunehmend verlässlicher. Für längerfristige Prognosen aber bleibt ein Restrisiko, denn nicht alle Einflußfaktoren und menschliche Verhaltensweisen sind kalkulierbar. Seit Menschengedenken bestehen jedoch erstaunlich regelmäßige Abfolgen und Wechselbeziehungen wie etwa der zitierten „sieben fetten und sieben mageren Jahre“. So paradox es klingen mag: der Blick in die Vergangenheit ist eine Möglichkeit, das Auf und Ab der Zukunft zu antizipieren.



1877/78  
Thomas Alva Edison:  
Sprechmaschine und Glühbirne

Nylon, Perlon  
Radar  
Radio, Fernsehen  
Raketenantrieb  
Elektronik



1931  
Erstes Fernsehbild

Mikroelektronik  
Laser  
Fiberglas  
Biotechnik  
Ökotechnologien  
alternative Energien



1983  
PC's erobern die Büros

Für diese Erkenntnis muß man sich aber keineswegs in biblische Zeitalter, fernöstliche Weisheiten oder Naturlehren zurückbegeben. Der Blick auf die letzten zweieinhalb Jahrhunderte genügt. „Geschichte wiederholt sich“ in bestimmten Zyklen. Ihnen folgt die Wirtschaft. Das obige Schaubild belegt diese Tatsache.

Seine Grundform wurde 1902 auf damals schon vergilbtem Papier aufgefunden. Nach Expertenmeinung soll es bereits während der amerikanischen Sezessionskriege zwischen 1861 und 1865 erstellt worden sein. Wenn die Datierung stimmt, wurden die Wirtschaftsdepressionen von 1873 und 1894 wie der Börsen-Crash von 1929/30 mit beeindruckender Genauigkeit vorausgesagt.

In der Papierindustrie ist dieses Schaubild 1982 durch Veröffentlichung in der Zeitschrift „Pulp and Paper International“ bekannt geworden. Das Diagramm teilt sich in drei Ebenen. A ist die Ebene der Hochkonjunktur. Die mittlere Ebene B entspricht einer schlechten Konjunkturlage. C zeigt die Zeiten der Rezessionen und Depressionen. Wie man sieht, lösen sich Hoch und Tief der Konjunkturzyklen im Mittel alle neun Jahre ab.

Gleich einem M-Muster (siehe Beispiel oben von 1948 bis 1965) wiederholen sich Rezessionsphasen mit zwingender Regelmäßigkeit im Abstand von etwa achtzehn Jahren. Demnach keineswegs überraschend gehört auch 1982 dazu. Infolge dieser Erkenntnisse war es nahe-

liegend, für den Zeitraum von 1982 bis etwa 1989 einen Boom zu prognostizieren. In der Tat hat sich dieser bewahrheitet, ebenso das danach für 1993 vorausgesagte Konjunkturtief.

Die Zyklik weiterführend, wäre es nur folgerichtig, für 1997/98 das nächste Hoch zu antizipieren. Danach ist allerdings eine Rezession zu erwarten, deren Tiefpunkt um die Jahrtausendwende ein-



Der Autor:  
Riccardo E. Moeschlin,  
Zürich

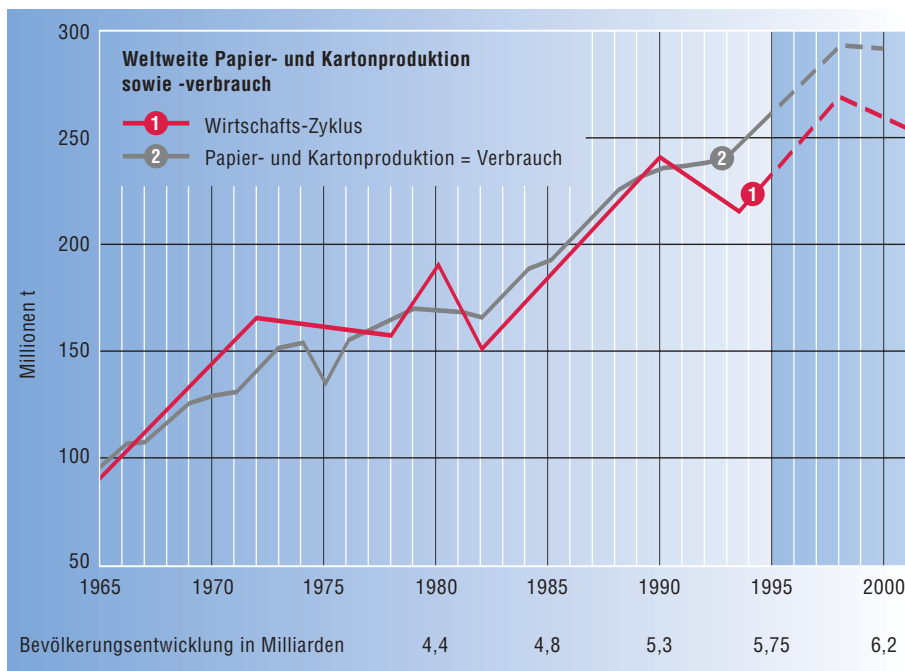


Diagramm 1

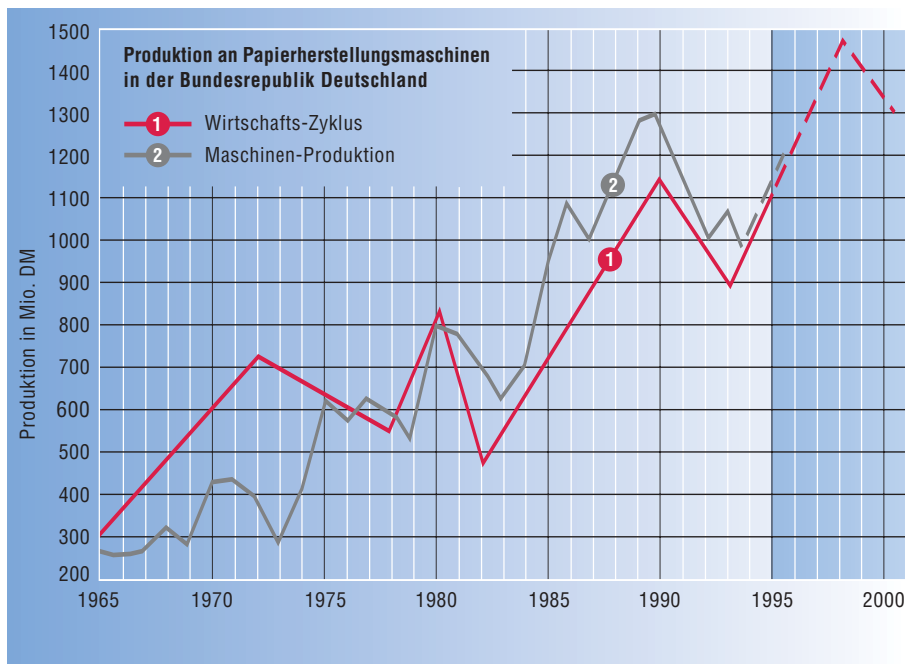


Diagramm 2

treten dürfte. Präzisierend sei angefügt, daß Nordamerika im konjunkturellen Aufschwung wie Abschwung gegenüber Europa in der Regel tendenziell um etwa ein bis zwei Jahre voraus ist.

Ein weiterer, interessanter Aspekt der Ökonomie sind die Innovations-Intervalle (Kondratieff-Zyklen). Die Tiefpunkte dieser Kurve fallen im Abstand von 50 bis 60 Jahren mit Basis-Innovationen zusammen, die jeweils eine Wende einleiten und die Wirtschaft entscheidend beeinflussen. Um 1819 waren es zum Beispiel die Eisenbahn und die Telegrafie, um 1873 das Telefon, um 1929 der Raketenantrieb und 1982 der massive Durchbruch der Mikro-Elektronik.

Wenn wir den historisch belegten, zyklischen Weltwirtschaftsverlauf nun für Prognosen auf die ebenfalls stark zyklisch verlaufenden Aktivitäten der Papierbranche übertragen wollen, ist zunächst eine Probe auf das Exempel wichtig. Im *Diagramm 1* wird die weltweite Produktion und der Verbrauch von Papier und Karton mit der weltwirtschaftlichen Konjunktur-entwicklung verglichen. Zugrundegelegt wurden die seit 1965 verfügbaren Daten der Weltproduktion und des Verbrauchs von Papier und Karton. Die zyklische Übereinstimmung von Weltwirtschafts- und Papierwirtschaftsentwicklung ist verblüffend.

Ein weiterer Vergleich zeigt das gleiche Bild. In *Diagramm 2* ist der Wert der gefertigten Papierherstellungsmaschinen der deutschen Bundesrepublik dem Weltwirtschaftsverlauf gegenübergestellt. Auch hier ist die tendenzielle Übereinstimmung beider Kurven frappierend.

Anmerkung zu Diagramm 3:  
Um die drei Wirtschaftssysteme, ihre Länder und Regionen vergleichbar darstellen zu können, wurde folgender Schlüssel zugrundegelegt:  
 $C = a \times b + d$  (1000 t).

Spezifischer Faktor Land/Region (b) zur Kalkulation des Verbrauchs (C).  
 $b =$  Verbrauch in 1990 minus Verbrauch in 1965 dividiert mit 10.  
 $d =$  Verbrauch 1965.  
 $a =$  Multiplikator.

	b	d
<b>Freie Marktwirtschaft</b>		
Frankreich	530	3600
Deutschland	850	5700
Finnland (Prod.)	590	3100
Japan	2150	6700
<b>Semi-freie Marktwirtschaft</b>		
China	1200	2750
Korea	410	200
Indonesien	130	80
Taiwan	310	200
Thailand	110	100
<b>Planwirtschaft</b>		
UdSSR	550	4500

Diese beiden Vergleiche aus unterschiedlichen Blickwinkeln zeigen, daß die historischen Erkenntnisse, wie eingangs bildlich verdeutlicht, durchaus auf die Papierwirtschaft anwendbar und für Prognosen tauglich sind – allerdings mit der Einschränkung, daß diese Zyklik nur unter den Spielregeln einer freien Marktwirtschaft funktioniert und somit nur für industrialisierte Länder und Regionen wie Nordamerika, Europa und Japan sowie Australien/Neuseeland, Südafrika und dazu einige Länder in Lateinamerika gilt.

Global haben wir es heute jedoch mit drei unterschiedlichen Grundsystemen der Wirtschaft zu tun: erstens der freien Marktwirtschaft, wie sie die erwähnten industrialisierten Länder praktizieren; zweitens einer semi-freien Marktwirtschaft (semi free market economy), wie sie in Asien sowie einigen Ländern Lateinamerikas und Afrikas vorherrscht; drittens der Planwirtschaft, wie sie für die Ostblockstaaten galt. Letzteres, nicht mehr existente Prinzip ist lediglich zum Vergleich, insbesondere dem Verlauf nach seinem Ende, herangezogen. Alle drei Systeme sind in *Diagramm 3* dargestellt.

Da die absoluten Zahlen des Papier- und Kartonverbrauches in den verschiedenen Ländern dieser drei Marktwirtschaftssysteme weit auseinanderklaffen, mußten sie sozusagen auf einen Nenner gebracht werden, der die Dynamik der Entwicklung vergleichbar verdeutlicht. Die ungewöhnlichen Parameter des Diagrammes dienen somit in erster Linie einer bildlichen Vermittlung dieser Entwicklungsdynamik.

Ein Blick auf die parabolisch verlaufende Marktentwicklung des asiatischen Raumes

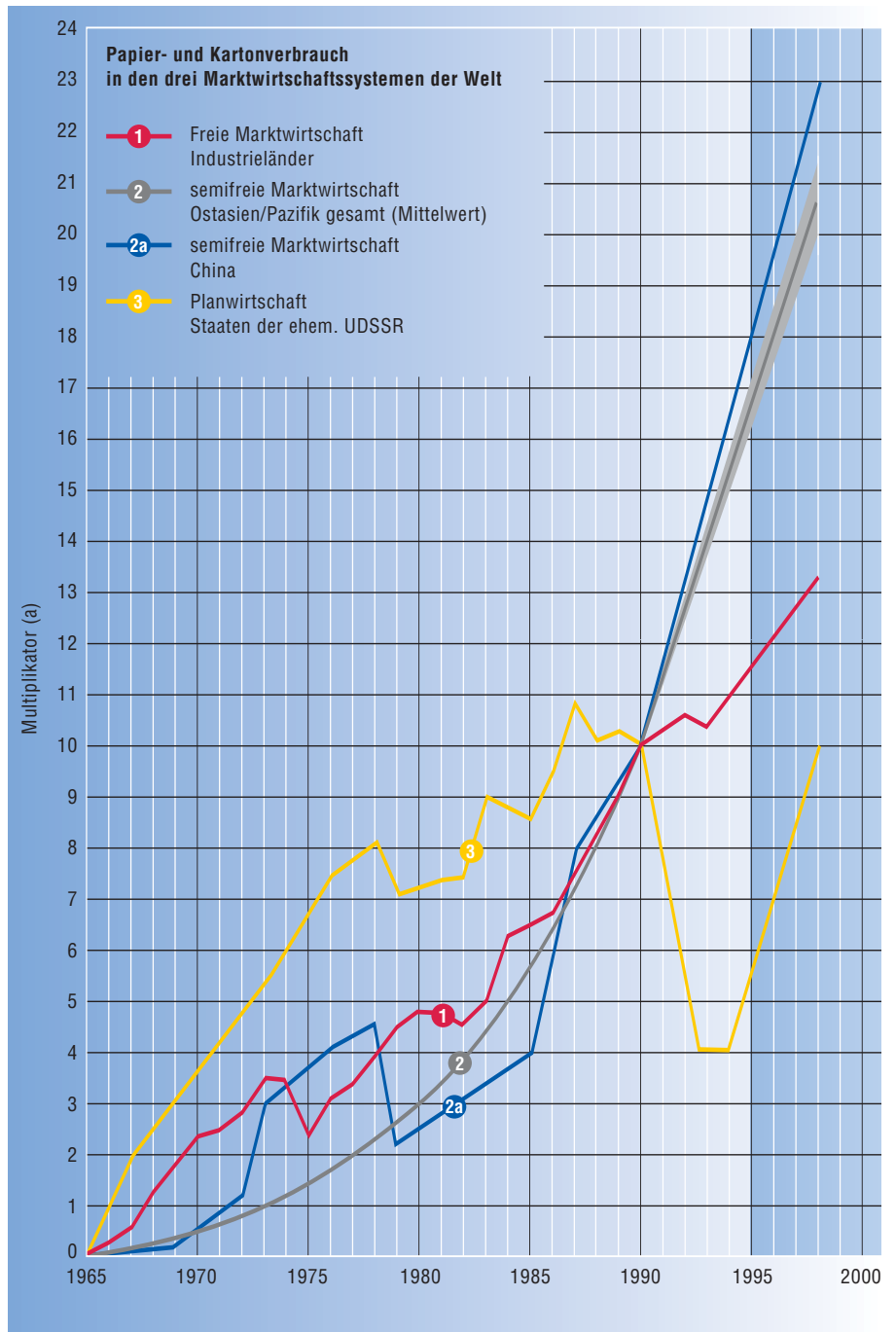


Diagramm 3

(ausgenommen die Länder Japan und Australien/Neuseeland) zeigt, wie weit hier die semi-freie Marktwirtschaft vom Zyklus der freien Marktwirtschaft abweicht. Dieser Teil der Welt erfährt einen in der Weltwirtschaftsgeschichte noch nie dagewesenen Boom, der seit mehr als zehn Jahren mit jährlichen Zuwachsraten zwischen 8% und 15%, teilweise sogar noch darüber, verläuft. Auch wenn es hie und da, wie etwa in Taiwan und Korea bereits Zeichen einer Abschwächung geben mag, ist nicht zu erwarten, daß sich die Wachstumsraten in den nächsten Jahren bereits grundsätzlich ändern werden.

Zum Thema: „Märkte mit Zukunftspotential“ ist noch die Region Indochina mit den Ländern Vietnam, Laos und Kambodscha zu erwähnen, mit einer Bevölkerung von zusammen 85 Mio (davon Vietnam 70 Mio) und einem mittleren Pro-Kopf-Verbrauch von derzeit 1,1 kg Papier und Karton. Die Hauptcharakteristiken dieser Region sind: gute geographische Lage, großes Bevölkerungsaufkommen und fleißige, billige Arbeitskräfte, eine sich öffnende Ökonomie, zunehmende Direkt-Investitionen aus dem Ausland. Diese Tatsachen belegen die Zukunftsträchtigkeit dieser Region.

Noch vor etwas mehr als zehn Jahren entsprach der globale Anteil der freien Marktwirtschaft einer Bevölkerungszahl von einer Milliarde. „Heute ist es nur leicht übertrieben, zu sagen: Dies ist die Ära, wo drei Milliarden Menschen einen Schnellaufzug zu den Höhen der Modernität bestiegen haben.“ Dieser Satz eines namhaften Ökonomen umreißt salopp aber treffend die Vorgänge in Asien. Dennoch wäre es wahrscheinlich eine

gefährliche Extrapolation, würde man behaupten, die in Asien praktizierte semi-freie Marktwirtschaft erlaube größere Fortschritte gegenüber dem freien Marktwirtschaftssystem in den Industrienationen. Diese Hypothese hinkt, weil der asiatische Boom auf einer tieferen Ebene des Lebensstandards stattfindet. Der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch an Papier und Karton (als eigentlicher Wohlstands-Gradmesser) beträgt derzeit in Gesamtasien 25 kg. In Gesamteuropa liegt er bei 95 kg, in Westeuropa bei 170 kg und in Nordamerika bei 320 kg. Nähern wir uns damit der Sättigungsgrenze? Es wird sicher einige Bereiche der Information und Werbung geben, in denen neue elektronische Medien verstärkt in Konkurrenz zum Papier treten. Längerfristig dürfte sich damit die Sättigungsgrenze eher unter 300 kg per capita einpendeln.

Man stelle sich vor, daß sich mehr als drei Milliarden Menschen in Asien „im Schnellaufzug zur Modernität“ befinden und auf einen Papier- und Kartonverbrauch pro Kopf zum westlichen Niveau hinbewegen. Es müssen ja nicht gleich 320 kg sein! Für die industrialisierte Welt ergibt sich in diesem Raum somit noch für Jahre ein attraktives Marktpotential. Auch Länder wie Korea und Taiwan, die dem Klub der Industrienationen im Grunde längst zuzurechnen sind, können guten Mutes sein. Für sie ergeben sich, sozusagen im regionalen Kreislauf, besondere Chancen. Dasselbe gilt für Länder, die im Industrialisierungsprozeß vom Kunden zum Lieferanten mutieren – vor allem für China, aber auch für Indien, das sich schon seit längerem in diesem Prozeß befindet. Gute Aussichten also für Lizenzgeschäfte, Joint Ventures oder

andere partnerschaftliche Geschäftsmöglichkeiten.

Eine andere Hypothese scheint auf alle Fälle zuzutreffen, daß nämlich im Sog des asiatischen Booms die subkontinentalen Länder (Indien, Pakistan, Bangladesch, Sri Lanka) profitieren, aber auch die übrige Welt der Industriestaaten ein gutes Stück vom Kuchen abbekommt. Dies scheint bestätigt durch die überdurchschnittlichen Produktionszuwachsraten in 1994: in Nordamerika 4,7% (normal etwa 2%) und in Europa 8,2% (hier waren es selbst in der Hochkonjunktur zwischen 1982 und 1989 ganze 3,9%).

Einschränkend muß allerdings gesagt werden, daß diese Produktionssteigerung in Europa zu einem guten Teil durch erhöhte Auslastung vorhandener Kapazitäten erreicht wurde, während die Steigerung in Asien von 8,4% auf neu installierte Kapazitäten entfällt. Ohne Japan läge diese Steigerung sogar bei 12,4%, also höher als die Bedarfszunahme von 11,2%. Beim Thema Asien noch ein Hinweis auf nachfolgende *Tabelle 1*: Im Zeitraum von 1993 bis 1998, also innerhalb von 5 Jahren, wird die Kapazitätzunahme in dieser Region höher sein, als die in der gesamten übrigen Welt – eine selbstredende Tatsache!

Noch ein Blick auf Lateinamerika und den afrikanischen Kontinent: In Lateinamerika (und hier hauptsächlich in den Ländern Brasilien, Mexiko, Argentinien, Chile und Kolumbien) wurde 1994 ein Produktionszuwachs zwischen 3,5% und 6,5% (Kolumbien sogar 11%) registriert, der, im Vergleich zu der übrigen Welt zwar moderat, gegenüber dem früheren Niveau



	„Slow down“ Zyklus			Region	„Build up“ Zyklus		
	Zuwachs in 5 Jahren	Kapazität			Kapazität	Zuwachs in 5 Jahren	
s 20	8	94 102	1988 1993	Nordamerika	1993 1998	102 113	11
	8,5	84 93,5	1988 1993	Europa	1993 1998	93,5 106,5	13
	14	64 78	1988 1993	Asien/Ozeanien	1993 1998	81 110	29
	2	13 15	1988 1993	Lateinamerika	1993 1998	15 17	2
	0,5	3 3,5	1988 1993	Afrika	1993 1998	3,5 4,5	1
	34	258 292	1988 1993	Welt total	1993 1998	295 350	56

**Tabelle 1:**  
Produktionskapazitäten für Papier  
und Karton weltweit (in Millionen t).

dieser Länder aber doch höher ausgefallen ist. Brasilien und Mexiko haben die Produktionssteigerung vorwiegend durch bessere Auslastungswerte erreicht.

Im lateinamerikanischen Kontinent wird sich nach Expertenmeinung der „Sog aus dem asiatischen Raum“ phasenverschoben ab Mitte 1995 bemerkbar machen. Obschon derzeit noch keine statistischen Daten verfügbar sind, sprechen unverkennbare Anzeichen dafür.

Ein eher tristes Bild liefert der afrikanische Kontinent mit durchweg negativen Zahlen der Produktionsentwicklung. Aber auch dort wird eine Trendwende vorausgesagt. Die löbliche Ausnahme bildet Südafrika, wo ein Rekordzuwachs von 12% mit weiterhin anhaltendem Aufwärtstrend registriert wird.

Osteuropa scheint zudem den Tiefpunkt überwunden zu haben. Die Produktion der GUS-Länder hat sich nach dem

erneuten Absturz um 1.3 Mio in 1993 stabilisiert. Die zunehmend nach den Prinzipien der freien Marktwirtschaft agierenden Staaten Polen, Tschechien, Slowakei, Ungarn, ja, sogar Slowenien, verzeichnen bereits zum Teil markante Produktionszunahmen. Das ergibt wiederum ein Marktpotential für die westliche Industrie, nicht zuletzt auch auf Grund des Erneuerungs- und des Ersatzbedarfs im derzeit bestehenden Maschinenpark.

Nach diesem generellen Überblick zur Weltmarktlage unserer Branche zurück zum Hauptthema: Ist eine zuverlässige Prognose nicht nur im Trend, sondern vor allem unter Einbezug der weltwirtschaftlichen Entwicklungszyklen möglich? Wie bereits einleitend dargelegt, dürfte es durchaus vernünftig sein, diese Möglichkeit anzuwenden. Basierend auf verfügbaren Daten sowie weltweit publizierten Quellen so renommierter Institutionen wie FAO, PPI, Asian Papermaker, Jaakko Pöyry und anderer wurde die in *Diagramm 4* dargestellte effektive Entwicklung des Verbrauches an Papier und Karton – weltweit und für die Kontinente – bis 1993 eingezeichnet. Anschließend folgt eine Vorausschau bis 1997/98. Interessehalber und zum Vergleich mit den Trend-Voraussagen anderer Prognostiker haben wir, unter Verwendung der diesem Aufsatz zugrunde liegenden Zyklus versucht darzustellen, wie ein „Ausblick bis 2006“ aussehen könnte. Dabei haben wir uns auf die in der Ökonomie oft zitierte These gestützt, daß Extrapolationen in die Zukunft nur dann sinnvoll sind, wenn eine lange Vergangenheit bekannt ist.

Bewußt wurde eine konzentrierte Darstellung in Form von Kurven gewählt. Im

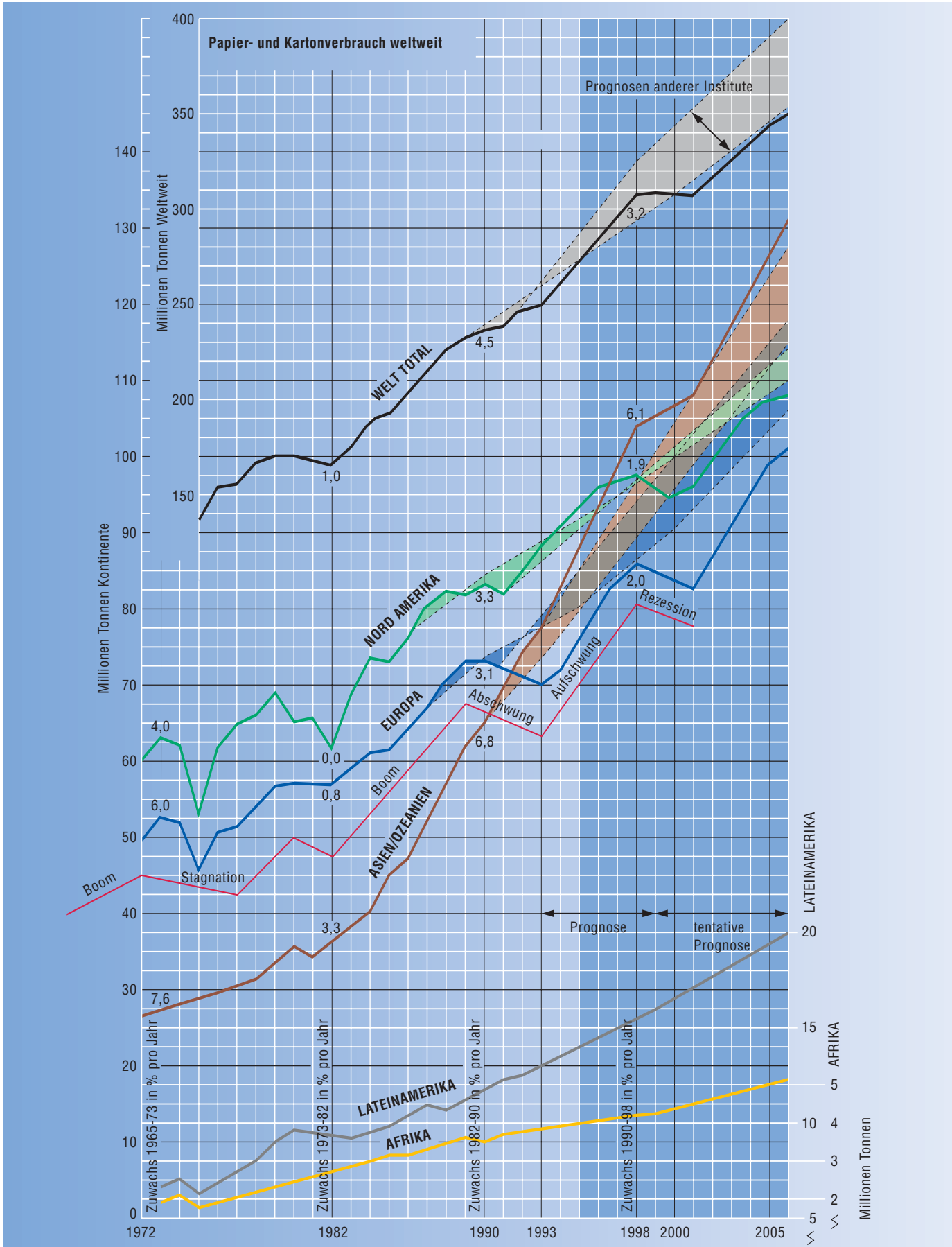


Diagramm 4

Gegensatz zu Tabellen erlauben diese den Überblick über Jahrzehnte und alle in Korrelation stehenden Parameter. Somit sind schnelle Schlußfolgerungen möglich.

In diesem Diagramm ist der Weltkonsum mit den Regionen Nordamerika, Europa, Asien/Ozeanien, Lateinamerika und Afrika zusammengefaßt.

Die Länder dieser fünf Regionen lassen sich im übrigen wie folgt qualifizieren:

- etwa 80 Länder sind namhafte Produzenten;
- rund 140 Länder (obige 80 eingeschlossen) sind Konsumenten;
- das Schwergewicht der Produktion konzentriert sich auf wenige Länder;
- die fünf größten Produzentenländer (USA, Japan, Kanada, China und Deutschland) decken mehr als die Hälfte der Weltproduktion;
- vier davon konsumieren sogar mehr als die Hälfte des Weltverbrauches (USA, Japan, China, Deutschland).
- Obschon zwölf Länder mehr als eine Million Tonnen pro Jahr exportieren, sind die Mehrzahl Netto-Importeure. Nur fünf davon sind Netto-Exporteure mit mehr als einer Million Tonnen pro Jahr (Kanada, Finnland, Schweden, Norwegen, Österreich).

Auf die Kontinente bezogen, ergibt sich die in der *Tabelle 2* dargestellte Export-Import-Weltbilanz. Daraus geht hervor, daß Nordamerika (voran Kanada) und Europa Netto-Exporteure, alle übrigen Kontinente (voran Asien) Netto-Importeure sind. Auffallend aber keineswegs überraschend ist die bis 1998 voraussehbare Abnahme des Importanteiles um 2 Mio t (ca. 25%) in Asien. Wenn dieser Trend

Regionen	Netto-Export		Netto-Import	
	1993	1998	1993	1998
Nordamerika	6.250	5.100		
Europa	3.800	3.700		
Asien/Ozeanien			7.900	5.900
Lateinamerika			1.200	2.000
Afrika			950	900
global	10.050	8.800	10.050	8.800

weiterhin anhalten sollte, wären vor allem die großen, westlichen Exporteure wie Kanada und die nordeuropäischen Länder betroffen.

Der Export und Import aller produzierenden Länder unter sich, also der interne Kreislauf (intrasectoral trade) beträgt 65 Mio t. Auf den Weltverbrauch von 260 Mio t bezogen passiert demnach jede vierte Tonne Papier und Karton irgend eine Grenze.

Dem Trend zur Globalisierung entsprechend wird die Welt im Bereich Papier und Karton von drei großen Wirtschaftsräumen dominiert: Nordamerika, Europa und Asien. Lateinamerika und Afrika sind nur mit 6% am Weltverbrauch beteiligt, während ihre Bevölkerungszahl aber von zusammen 1,2 Milliarden 21% der Weltbevölkerung ausmacht. In dieser Diskrepanz liegt eine Chance, speziell für Lateinamerika, weil mit zunehmender Verflechtung der Weltwirtschaft auch die „Kleinere, Ärmeren zum Zuge kommen“ können, ja müssen.

Die aktuelle Marktposition der drei großen Wirtschaftsräume Nordamerika,

*Tabelle 2:  
Export-Import-Bilanz (in 1.000 t)  
Papier und Karton weltweit.*

Europa und Asien läßt, wie mit aller Deutlichkeit in *Diagramm 4* abzulesen ist, folgende Schlußfolgerungen zu: Der effektive Marktverlauf in der industrialisierten Welt hat alle für 1982 bis 1993 getroffenen Prognosen bestätigt. Der vorausgesagte Boom bis 1989 ist eingetreten, ebenso der Abschwung bis 1993 (in Nordamerika jeweils um ein Jahr phasenverschoben).

Auch der anschließend bis 1997/98 zu erwartende Aufschwung ist angelaufen, wie die überdurchschnittlichen Wachstumsraten von 1994 und 1995 (hier allerdings bereits etwas abgeschwächt) zeigen. Sofern nun der Aufwärtstrend bis 1997/98, wenn vielleicht regional auch etwas unterschiedlich anhält, wäre die eingangs dargestellte Gesetzmäßigkeit der Zyklen im wirtschaftlichen Auf und Ab der Industrieländer erneut bestätigt.

Die parabolische Aufwärtsentwicklung des semifreien Marktes Asien dürfte gemäß Voraussagen aller namhaften Prognostiker über die Jahrtausendwende fortschreiten. Wie aus *Diagramm 4* abzulesen ist, lag Asien 1994, gemessen am Verbrauch von Papier und Karton, zwi-

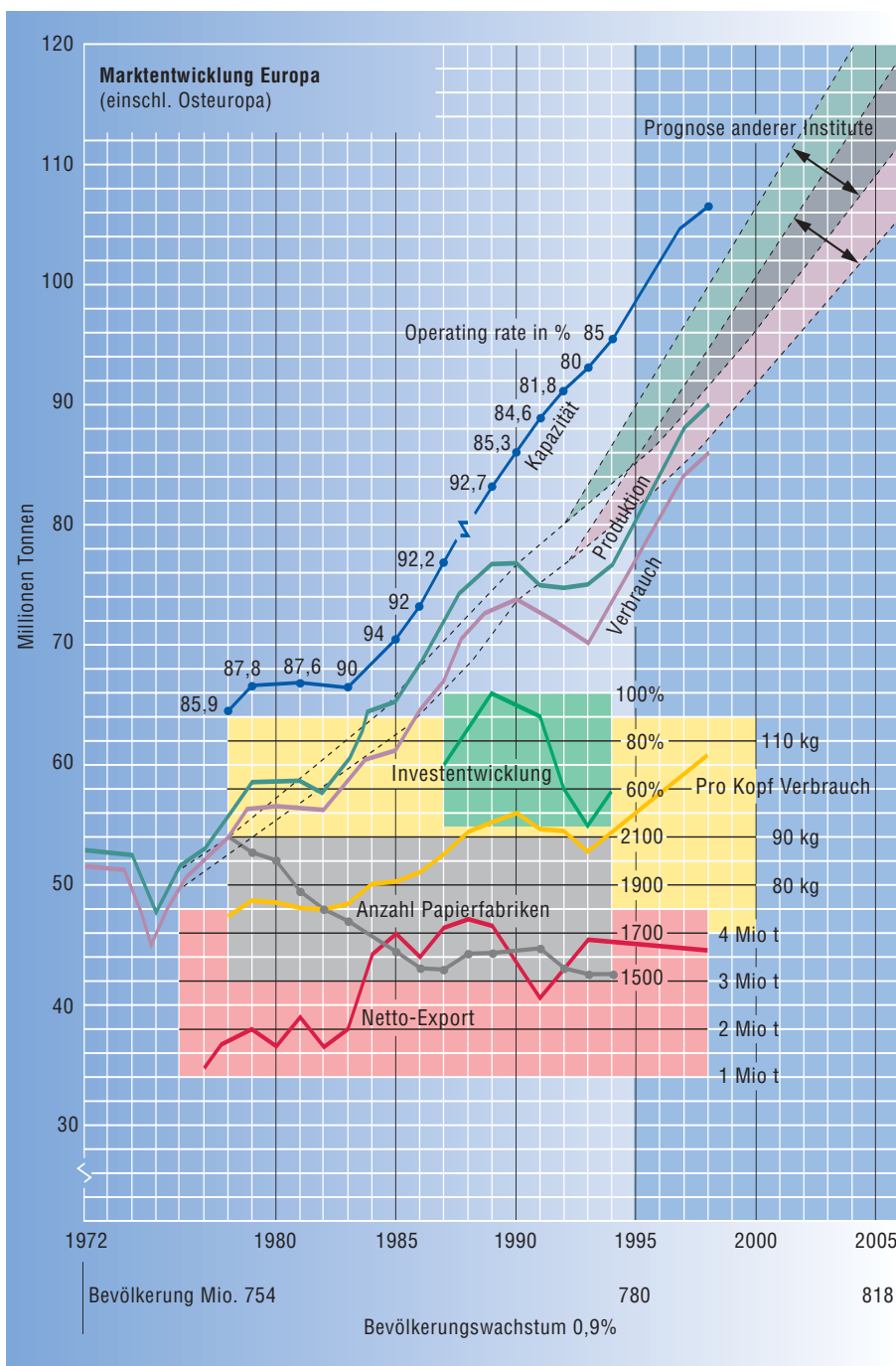


Diagramm 5

schen Europa und Nordamerika. Im prognostizierten Zeitraum wird Asien bis etwa 1998 zum größten Verbraucher aufsteigen, Nordamerika mit etwa 6 Mio Mehrkonsum überholt haben und sogar mit etwa 18 Mio t vor Europa liegen.

Wenn wir davon ausgehen, daß dieser Beitrag mit seinen Schaubildern und Tabellen die eingangs beschriebene Zyklisch wirtschaftlicher Konjunktur- und Rezessionsphasen bestätigt, dann sollten auf dieser Basis brauchbare Prognosen möglich sein. Darauf basierend sollte es dann möglich sein Entscheidungen zu treffen und Maßnahmen zu ergreifen, die rechtzeitig dämpfend den Abschwingmechanismen entgegenwirken.

Abschließend zwei Darstellungen zur Illustration: Aus der Vielzahl der erarbeiteten Diagramm-Analysen für die Papierindustrie und ihre Entwicklung in allen Regionen der Welt ist stellvertretend für die freie Marktwirtschaft mit *Diagramm 5* Europa gewählt. Mit *Diagramm 6* ist als Beispiel für die semifreie Marktwirtschaft die Region Asien/Ozeanien gegenübergestellt. Beide Diagramme enthalten alle Parameter, die das Wirtschaftsgeschehen der Papierindustrie bestimmen. In ihrer Korrelation sind sie leicht zu interpretieren. Auf einen Punkt sei jedoch besonders hingewiesen: In den letzten Jahren (seit 1987) sind für einige relevante Länder Zahlen über die jährlichen Investitionen publiziert worden. Wo verfügbar haben wir diese Zahlen (siehe Beispiel Europa) mit den Zyklen des Papierverbrauches verglichen und bestätigt gefunden, daß auch der Investitionsverlauf mit den Verbrauchszyklen übereinstimmt.

Papier und Karton in Asien/Ozeanien

Produktion in 1.000 t	1993	1994
Ostasien*)	37.475	
China und Hongkong	18.375	
ASEAN**)	5.020	
Subkontinent***)	2.805	
Ozeanien	2.965	
Sonstige	1.860	
<b>Total</b>	<b>68.500</b>	<b>74.600</b>

Verbrauch in 1.000 t	1993	1994
Ostasien*)	37.925	
China und Hongkong	22.235	
ASEAN**)	6.475	
Subkontinent***)	3.145	
Ozeanien	3.390	
Sonstige	3.230	
<b>Total</b>	<b>76.400</b>	<b>82.800</b>

\*) Japan, Korea, Taiwan; \*\*) Malaysia, Thailand, Philippinen, Indonesien, Singapur, Vietnam (neu)  
 \*\*\*) Indien, Sri Lanka, Bangladesch, Pakistan

Wenn man die Investitionen zum Zeitpunkt der Hochkonjunktur gleich 100% ansetzt, sind es in Europa im Tief gerade noch 45% (in Kanada noch 35% und in USA 60%). Am Beispiel Europa ist auffallend, daß die Entwicklung der Produktions-Kapazitäten praktisch am Abschwung „vorbei“ linear nach oben verläuft. Hierbei entstehen die Überkapazitäten mit den hinlänglich bekannten Auswirkungen.

In Folge der langen Liefer- und Abwicklungszeiten für Investitionsgüter allgemein, für Anlagen und Maschinen zur Papier- und Kartonherstellung aber im speziellen, werden die Produktions-Kapazitäten phasenverschoben zu den Investitions-Zahlen wirksam. Damit wären wir beim vielfach diskutierten und oft kontroversen Thema „Wünschbarkeit antizyklischen Investierens“ angelangt, welches jedoch nicht Gegenstand dieses Aufsatzes sein kann.

Die vorliegende Arbeit ist ein erster Versuch eine von den üblichen Prognosen – in einer Vielzahl weltweit verfügbarer Publikationen immer als lineare Trendvoraussage dargestellt – abweichende empirische Methode anzuwenden, welche es erlaubt, die mit zwingender Regelmäßigkeit sich wiederholenden Phasen „Boom – Abschwung – Aufschwung – Rezession“ (M-Muster) in die Prognostik miteinzubeziehen. Die vorliegende Untersuchung hat diese Möglichkeit als brauchbar bestätigt.

Wie weit der auf absehbare Zeit noch anhaltende Boom in Asien diese Zyklus global verändern wird, bleibt abzuwarten. Interessant wird die Zukunft in jedem Fall.

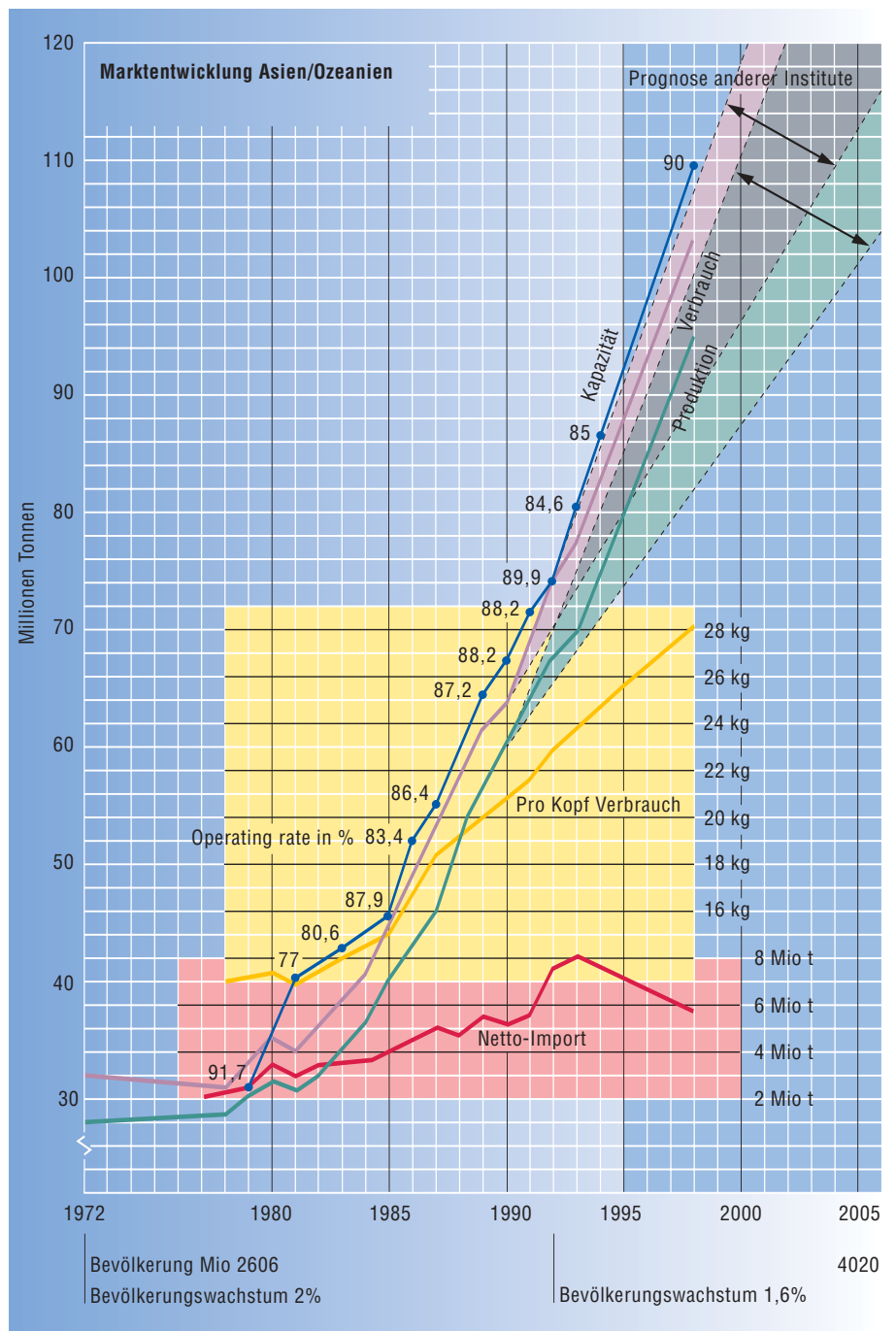
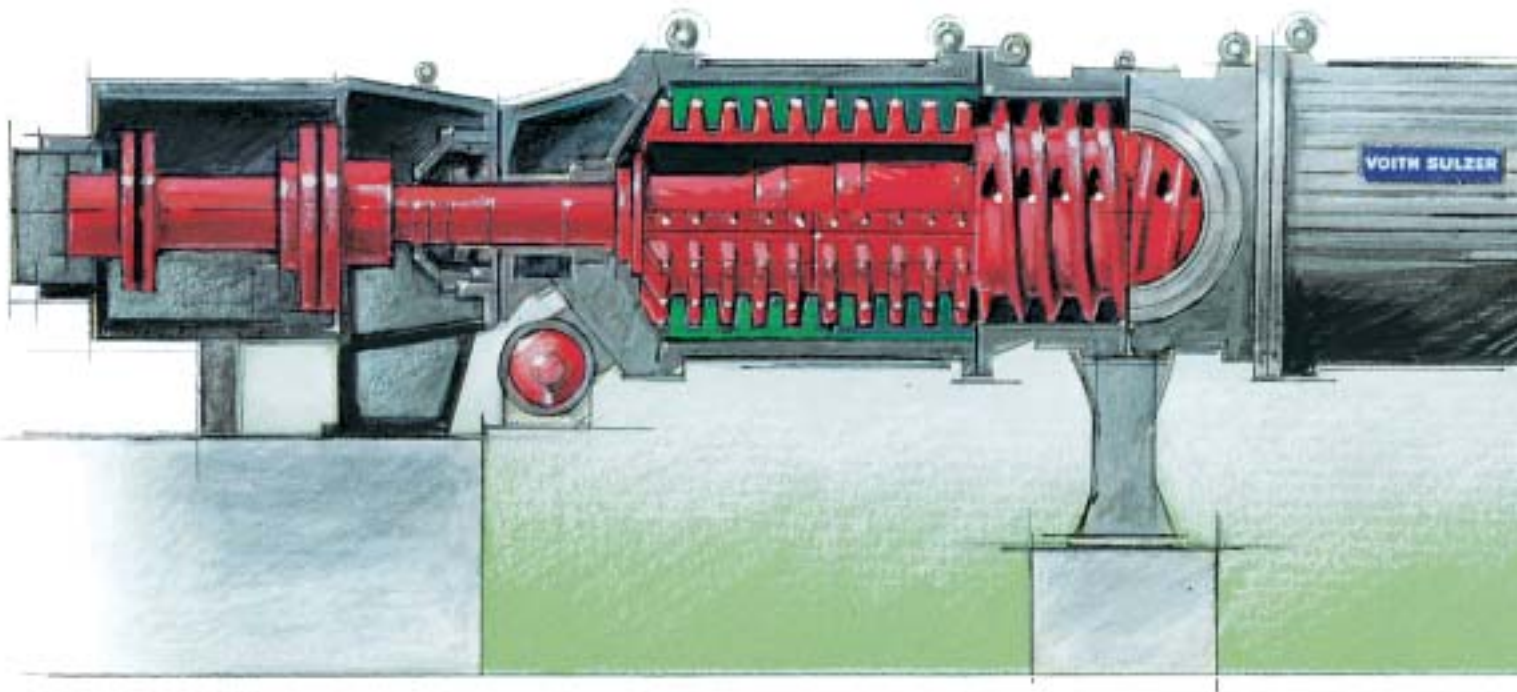


Diagramm 6

# NEUES AUS DEN DIVISIONS

## Stoffaufbereitung Division: Bewährte Dispergiersysteme weiterentwickelt



Der Autor:  
Volker Niggli,  
Produktgruppe  
Dispergierung

Eine Altpapierstoffaufbereitung ist ohne den Verfahrensschritt Dispergierung heute kaum noch vorstellbar. 28 verkaufte Dispergierungsanlagen im ersten Jahr der Voith Sulzer Stoffaufbereitung sind ein Beweis dafür. Durch Einsatz der

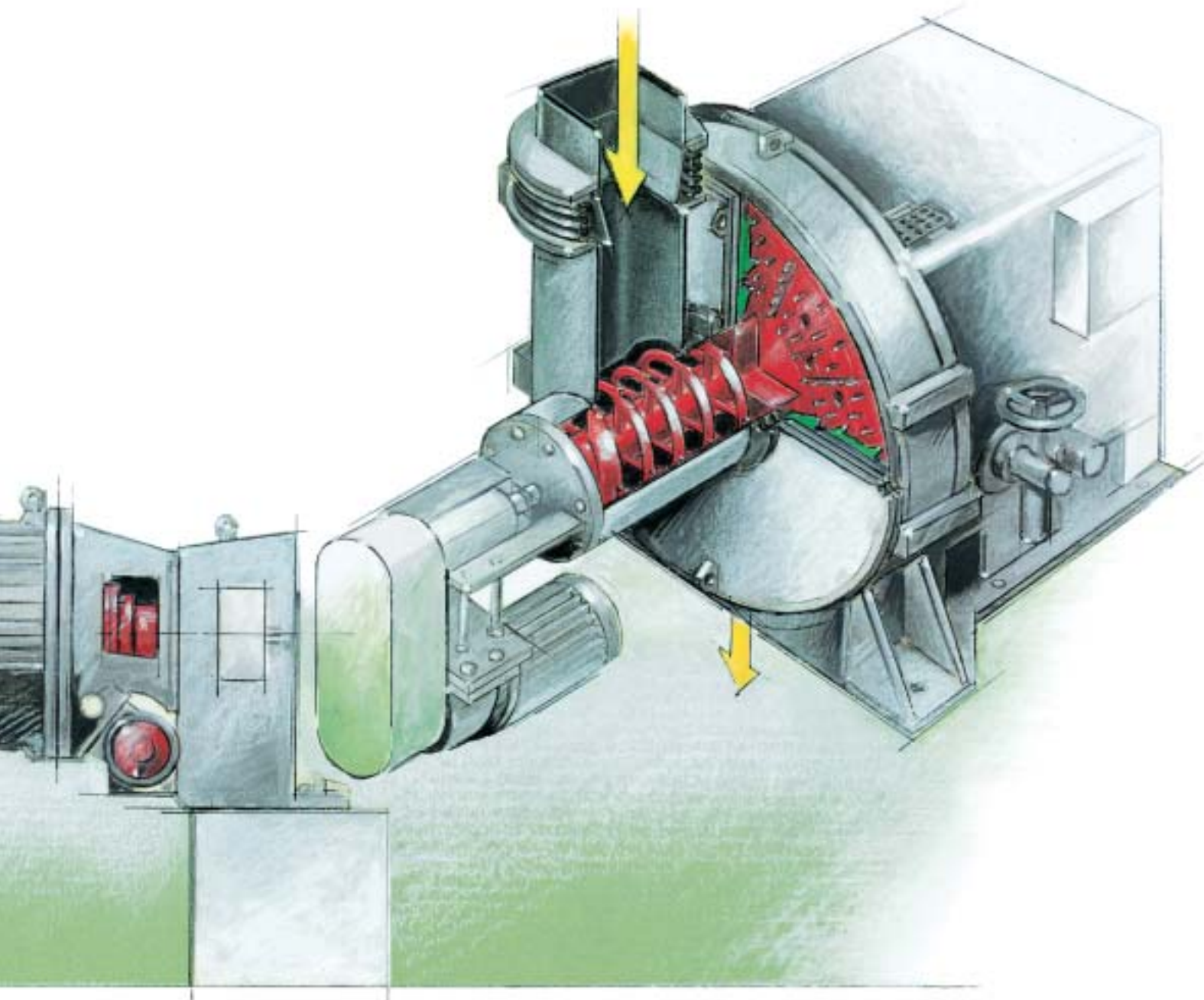
Dispergierung werden die optische Homogenität des Papiers, die Flotier- bzw. Sortierbarkeit von Störstoffen und die papiertechnologischen Eigenschaften des Produktes wesentlich verbessert.

Zusätzlich wird durch die Störstoffbehandlung die Verfügbarkeit der Papiermaschine erhöht. Da die verschiedenen Produkte, bei denen vermehrt Altpapier eingesetzt wird, höchst spezifische Anforderungen an die Dispergierung stellen, hat Voith Sulzer zwei Lösungen anzubieten, den Disperger und den Knet-Disperger. Beide wurden mit fundiertem Know-how

und der großen Erfahrung beider Häuser Voith und Sulzer Papertec weiterentwickelt.

Derzeit wird das Produktprogramm vervollständigt und steht Ende '96 sowohl für den Disperger als auch für den Knet-Disperger bis maximal 2500 kW zu installierender Leistung und maximal 700 tato Durchsatz zur Verfügung.

Der neue HTD-Disperger (Abbildung 1) kann bis 130° C betrieben werden, arbeitet also sowohl mit Druck als auch drucklos. Das für den Druckbetrieb benötigte



Schneckensystem mit Pfropf- und Druckheizschnecke wird von B+G Fördertechnik, einer 100%igen Tochter der VSPT, geliefert. Für verschiedene Systemeinstellungen, von Hochkonsistenzaustrag (>30% Stoffdichte) für einen anschließenden Bleichprozeß, bis Niederkonsistenzaustrag (4-7% Stoffdichte), werden zwei Gehäusetypen angeboten:

- das offene Gehäuse mit Fallschacht und
- das geschlossene Gehäuse mit Rohrschluß.

Beim geschlossenen Gehäuse wird der Papierstoff noch im Disperger, jedoch

nach dem eigentlichen Dispergierprozeß, auf pumpfähige Suspension verdünnt. Somit übernimmt diese Maschine zusätzlich die Transportfunktion.

Der neue Knet-Disperger basiert auf der bewährten Technologie der Voith Einwellenzerser. Der Forderung nach Produktionen bis 700 t/ato wird die Maschine in *Abbildung 2* gerecht. Ganz spezifische Vorteile der Knetertechnologie, wie die Möglichkeit der Kaltfahrweise bei guter Schmutzpunktreduzierung, d.h. die Dispergierungsanlage wird ohne Heizschnecke installiert, haben zur Entschei-

dung geführt, das komplette Produktprogramm zu überarbeiten. Der Prototyp der neuen Knet-Disperger-Generation bis 250 t/ato soll noch in diesem Jahr in Betrieb gehen.

Die für eine gute Dispergierung notwendigen Scherkräfte werden beim Disperger und Knet-Disperger durch unterschiedliche Arbeitsorgane sehr effizient übertragen. In *Abbildung 3* ist ein Garnitursegment des Dispergers zu sehen. Der Stoff wird durch das Zahnlabirinth von ineinandergreifenden Rotor- und Statorzähnen zwangsweise geführt und trotz geringer

Abb. 1:  
HTD-Disperger.

Abb. 2:  
Knet-Disperger

Abb. 3:  
Vergleich Disperger – Knet-Disperger.

Verweilzeit (1 bis 2 Sekunden) sicher dispergiert. Die Arbeitselemente des Knet-Dispergers (Abbildung 3) sind stabförmig, viereckig beim Rotor und rund beim Stator. Die statistische Sicherheit der Stoffbehandlung ist hier durch die deutlich höhere Verweilzeit gegeben. Die für hohe Qualitätskonstanz notwendige Regelung der spez. Dispergierarbeit erfolgt beim Disperger elektromechanisch über die Spaltweite und beim Knet-Disperger über eine drehzahlgeregelte Austragsschnecke oder eine pneumatisch belastete Klappe.

Um den spezifischen technologischen Anforderungen gerecht zu werden, und um die Maschinen im energiewirtschaftlichen Optimum zu fahren, können beide durch Auswahl geeigneter Garnituren in einem breiten Bereich der spezifischen Arbeit von 30 bis 80 kWh/t betrieben werden. Falls erforderlich, können auch mehr als 120 kWh/t übertragen werden. Der Knet-Disperger ist mit 7 bis 13 m/s Umfangsgeschwindigkeit ein Langsamläufer, gegenüber 50 bis 60 m/s beim Disperger.

Aufgrund der unterschiedlichen Arbeitsprinzipien ergeben sich höchst spezifische Vorteile, aber auch Gemeinsamkeiten, hinsichtlich technologischer Wirkung und Einsatzgebiete.

Gemeinsam zeigen beide Systeme überzeugende Schmutzpunktreduzierung, wie beispielsweise für den Rohstoff Haushaltssammelware in Abbildung 4 dargestellt und effektive Kleberzerkleinerung bei Heißfahrweise (>90°C). Ebenso werden beide Maschinen zur Strichgrießhomogenisierung in der Ausschlußaufbereitung eingesetzt (Abbildung 5). Bleichchemikalien werden sowohl vom Disperger als auch



1



2

	Disperger	Knet-Disperger
Temperatur [°C]	90-130	< 100
SD aus [%]	5/17/35	25-35
spez. Arbeit [m/s]	30-80 (120)	30-80 (120)
$D \sqrt{V_{\text{Rotor/Stator}}}$ [m/s]	50-60	7-13

3



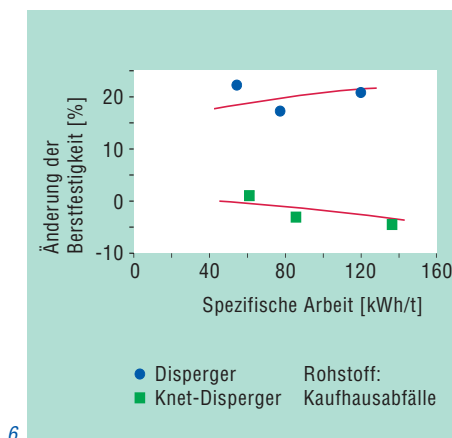
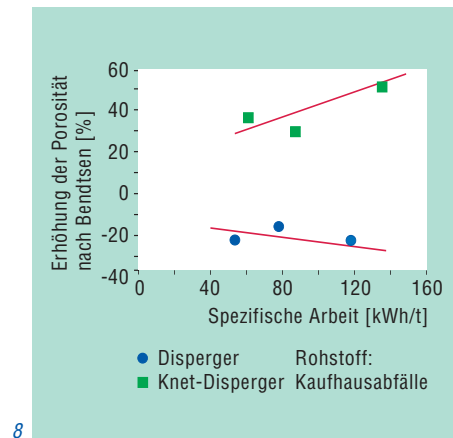
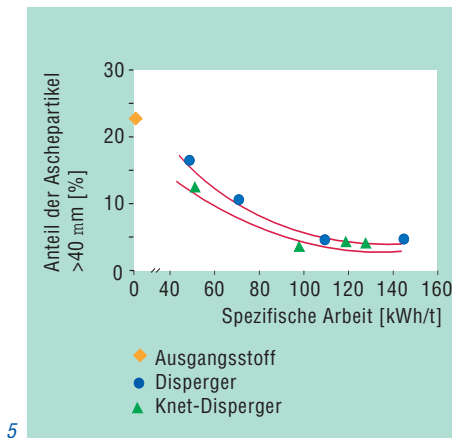
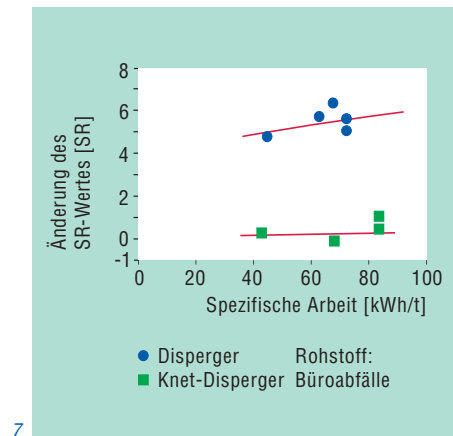
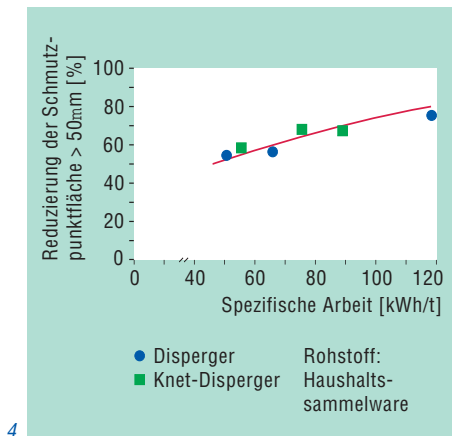
Abb. 4:  
Schmutzpunktreduzierung durch Dispergierung.

Abb. 5:  
Effektivitätsvergleich bei Strichgieß-  
Dispergierung.

Abb. 6:  
Entwicklung der Berstfestigkeit durch  
Dispergierung.

Abb. 7:  
Änderung des SR-Wertes durch Dispergierung.

Abb. 8:  
Entwicklung der Porosität durch Dispergierung.



wichtig, um die Flotierbarkeit des Stoffes im Aufbereitungsprozeß zu verbessern. Der Knet-Disperger wird dagegen bevorzugt, wenn ein Mahlgradanstieg nicht toleriert wird. Auch bei hohem Energieeinsatz bleibt der Mahlgrad im Gegensatz zum Disperger konstant (Abbildung 7). Werden bei Produkten wie Kartoneinlage Volumen gefordert, ebenso bei Tissue, hier zusätzlich auch Weichheit, zeigt der Knet-Disperger seine Stärken. Dies wird eindrucksvoll durch den Porositätsanstieg in Abbildung 8 im Gegensatz zum Disperger verdeutlicht. Eine Kaltfahrweise des Knet-Dispergers ohne Mahlgradanstieg bei guter Schmutzpunktdispergierung ermöglicht es, Kleber in ihrer Größe nahezu zu erhalten, um sie in einer anschließenden effektiven Schlitzsortierung zu entfernen.

In Zukunft wird das Gesamtsystem Dispergierung mit Hilfe der Parameter spezifische Energie, Stofftemperatur und Arbeitsorgane noch stärker auf die Aufgaben maßgeschneidert werden. Voith Sulzer ist derzeit der einzige Maschinenlieferant, der beide am Markt vertretenen Dispergiersysteme im Maschinenprogramm hat und diese nach den höchst spezifischen Anforderungen unserer Kunden in der Papierindustrie zum Einsatz bringt. Um die Auswahl des optimalen Systems zu gewährleisten, stehen sowohl im Voith Sulzer Technikum in Ravensburg (BRD) als auch in Appleton (USA) die jeweils kleinste Baugröße von Disperger und Knet-Disperger für parallele Untersuchungen bei Kundenversuchen und auch für Entwicklungsversuche zur Verfügung (siehe auch Bericht auf Seite 65).

vom Knet-Disperger sehr wirkungsvoll bei hoher Stoffdichte eingemischt.

Auswahlkriterium bei diesen Gemeinsamkeiten sind die unterschiedlichen papier-technologischen Anforderungen. Der Disperger zeigt hier beispielsweise Stärken bei der Entwicklung von Festigkeiten. In Abbildung 6 ist der Anstieg der Berstfestigkeit beim Rohstoff Kaufhausabfälle aufgezeigt. Beim Ablösen von weichen Druckfarben werden mit dem Disperger leichte Vorteile gegenüber dem Knet-Disperger erzielt. Dieser Vorgang ist

## Stoffaufbereitung Division: TwinFlo D für optimale Faserbehandlung

Nach alter Papiermacherweisheit wird Papier im Holländer gemacht. Demnach müßte es heute heißen: Gutes Papier entsteht im TwinFlo D. Die Rede ist vom neuen VSPT-Doppelscheibenrefiner, der Vorteile und Erfahrungen zahlreicher Refiner-Generationen von Sulzer-Escher Wyss, Andritz Sprout-Bauer und Voith zusammenführt und optimiert. Schon immer waren Voith und Sulzer in der Doppelscheibenrefiner-Entwicklung erfolgreich.

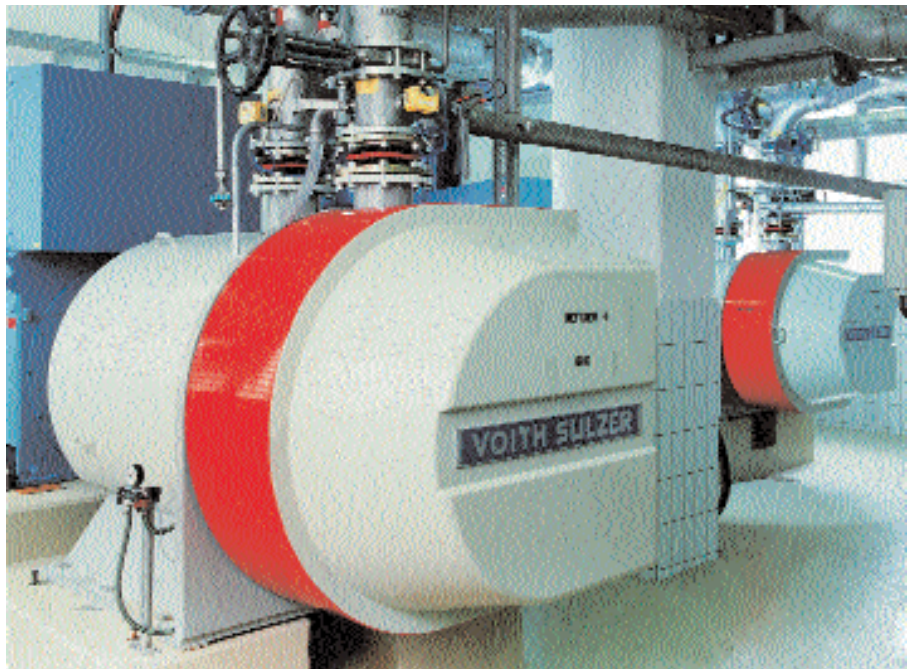
Namen wie SDM und DSR sowie mehr als 1200 weltweit eingesetzte Anlagen sind überzeugende Bestätigung. Wir sind sicher, der TwinFlo D (Abbildung 1 und 2) wird diese Tradition fortsetzen, denn er bietet noch größere Vorteile.



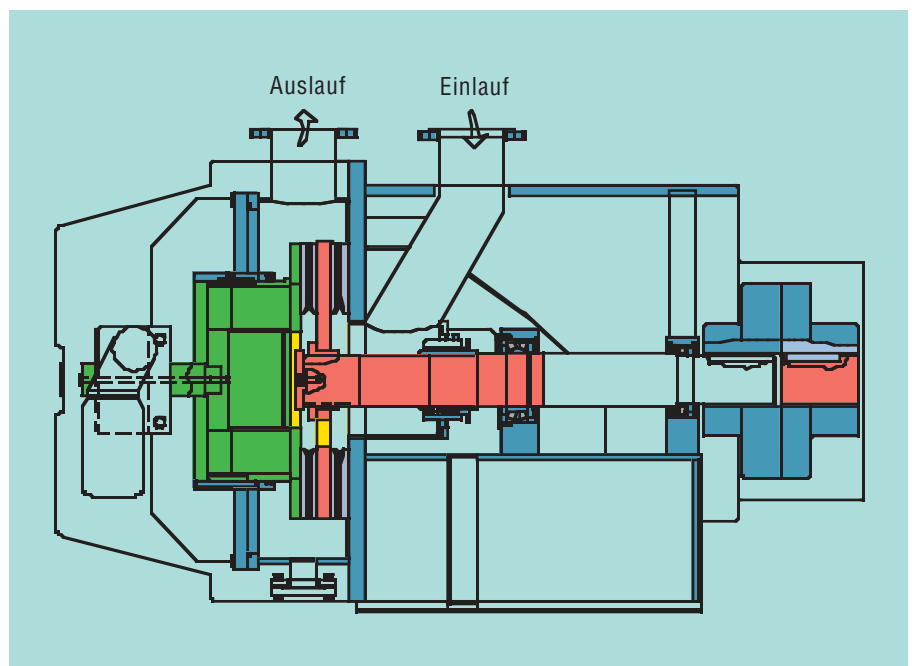
Der Autor:  
Dr. Frank Meltzer,  
Produktgruppe  
Mahlung

Das oberste Ziel der gemeinschaftlichen Entwicklung ist erreicht: ein neuer Refinertyp, der bei gesteigertem Kundennutzen deutlich preiswerter als seine Vorgänger ist. So hat sich die Teilezahl stark reduziert, die der bewegten sogar halbiert, Funktion und Servicefreundlichkeit wurden wesentlich verbessert.

Ein Blick auf die wesentlichen Merkmale: Der TwinFlo D ist eine reine Schweißkonstruktion und hebt sich somit von allen anderen auf dem Markt befindlichen Refinern ab. Übernommen wurde die bewährte Cantileverbauweise mit Klappdeckel.



1



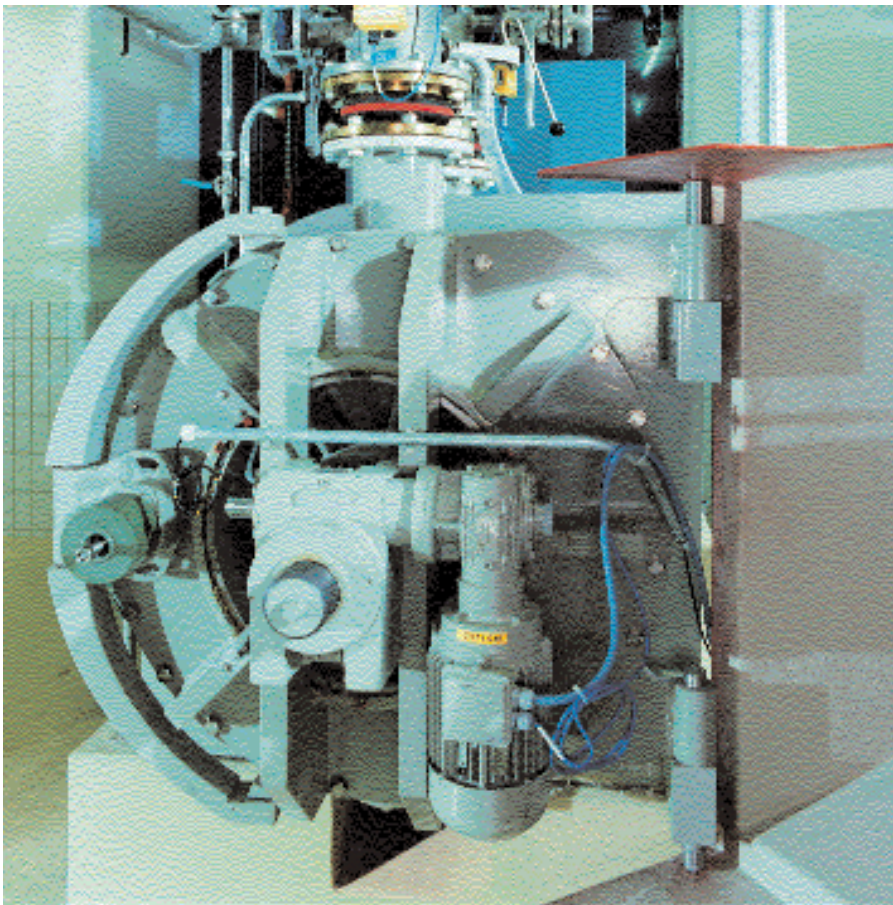
2

Abb. 1:  
Mahlstrang, bestehend aus 2 TwinFlo 3D Refinern  
mit je 900 kW installierter Leistung.

Abb. 2:  
Längsschnitt TwinFlo D.

Abb. 3:  
Blick auf Gehäuse mit aufgeschwenkter  
Abdeckhaube. Sichtbar sind der Stellantrieb  
zur Mahlspalteinstellung und die integrierte  
Garniturwechsellvorrichtung.

Abb. 4:  
Refiner mit geöffnetem Klappdeckel.



3

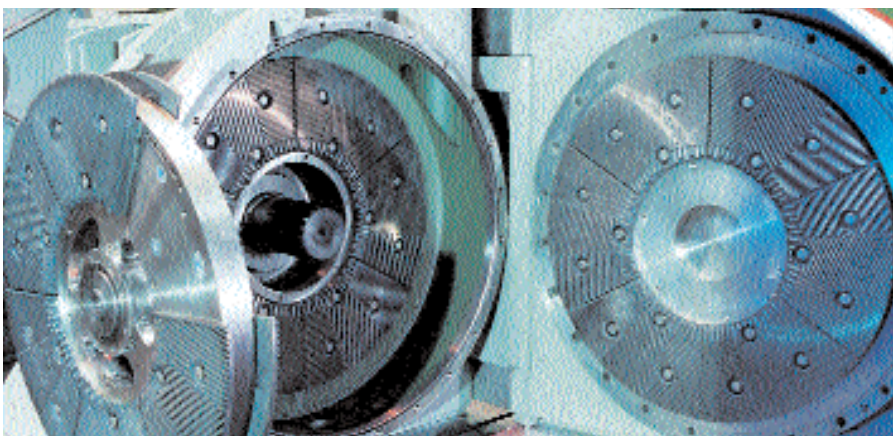
Die exakte Einstellung des Mahlspaltes und somit der Leistungsaufnahme erfolgt über eine elektromechanische Verstelleinrichtung (Abb. 3). Die zentrische Kräfteinleitung gewährleistet eine gleichmäßige Faserbehandlung durch höchste Planparallelität der Mahlgarnituren.

Der Rotor ist durch seine axiale Beweglichkeit auf der Welle hydraulisch selbstzentrierend. Aufwendige Axiallager und axial bewegliche Kupplungen werden durch diese Rotor-Welle-Verbindung eliminiert. Abbildung 4 zeigt den geöffneten Refiner. Der Rotor ist bereits auf der Garniturwechsellvorrichtung, die in der Maschine integriert ist, befestigt. Sichtbar ist die Spezialverzahnung der Welle, auf der der Rotor geführt wird.

Der TwinFlo D ist so flexibel konzipiert, daß sowohl die Garniturenpalette von Sulzer-Escher Wyss als auch von Voith und Andritz Sprout-Bauer Verwendung findet. Einzigartig ist die Möglichkeit, Garnituren mit bis zu 3 Zoll radialem Überhang einzusetzen.

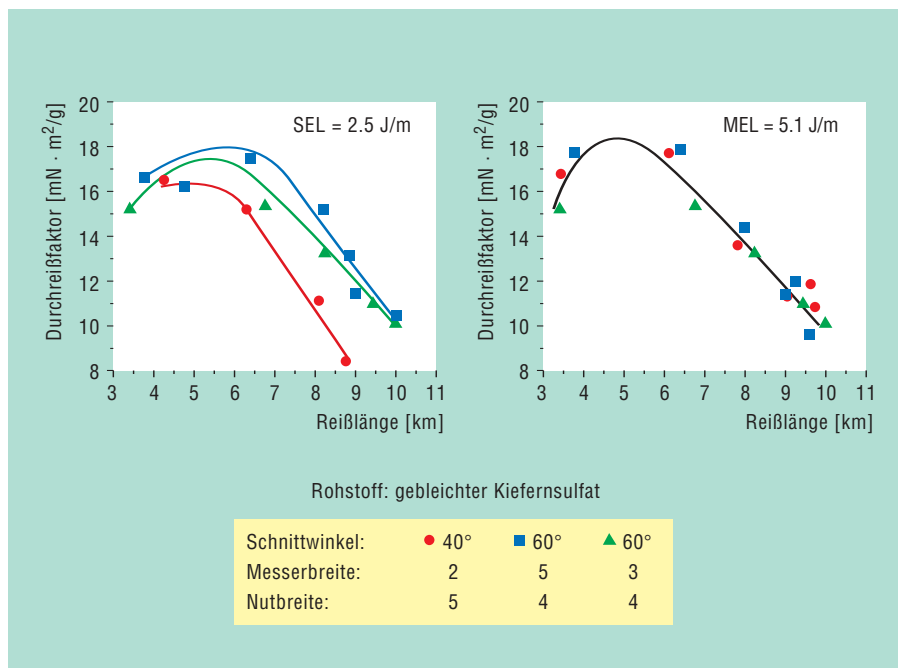
Geringe Wartung, gute Zugänglichkeit, eine geschlossene und somit schmutz-unempfindliche Bauweise zeichnen den TwinFlo D ebenso aus wie das ansprechende, zeitgemäße Design. Die komplette Baureihe deckt den Leistungsbereich von 300 kW bis 3 MW und Produktionen von 20 bis 1200 Tagedonnen ab.

Das sehr günstige Verhältnis von Leerlaufleistung zu installierbarer Leistung und die große Flexibilität bei der Auswahl des Garniturdurchmessers führen unter Berücksichtigung technologischer und technischer Aspekte zu einer Minimierung



4

Abb. 5:  
Mit Hilfe der Modifizierten Kantenbelastung MEL ist es möglich, die Mahlintensität für Garnituren unterschiedlichen Designs so einzustellen, daß das Mahlergebnis identisch ist. Die Anwendung der Spezifischen Kantenbelastung SEL ist auf Garnituren beschränkt, die in Messerbreite und Messerwinkel übereinstimmen.



5

der jeweils benötigten Maschinenanzahl und somit zu einer Optimierung der Investitionskosten.

Was dem Sortierer der Siebkorb oder der Flotationszelle das Belüftungselement, ist dem Refiner die Mahlgarnitur. Dieses „Werkzeug“ entscheidet über die erzielbare Technologie und ist somit das Herzstück eines jeden Refiners. Aus diesem Grund bildet die Entwicklung neuer Garniturenkonzepte einen Schwerpunkt unserer Forschungs- und Entwicklungstätigkeit.

Das Bindeglied zwischen Refiner und Garnitur ist das Wissen über den Mahlprozeß. Welchen Wirkungen unterliegen die Fasern im Mahlpalt, der teilweise nur wenige 10 Mikrometer beträgt? Jedem Papiermacher ist die Spezifische Kanten-

belastung nach Brecht-Siewert ein Begriff. Als Maß für die Intensität der Mahlung ist sie neben der spezifischen Arbeit auch heute noch weitverbreitete Kenngröße zur Charakterisierung und Regelung des Mahlprozesses.

Auf ihr basierend haben wir eine neue, weiterführende Kennzahl entwickelt: die Modifizierte Kantenbelastung oder Modified Edge Load, kurz MEL bezeichnet. Sie erlaubt, unter Berücksichtigung der Garniturparameter Messerbreite, Nutbreite und Messerwinkel, das technologische Mahlergebnis als Funktion des SR-Wertes vorherzusagen (Abb. 5). Praktische Vorteile der neuen Kennzahl für den Anwender sind, daß sowohl die gewohnte Einheit J/m bzw. Ws/km als auch die mit der Spezifischen Kantenbelastung gemachten Erfahrungen übernommen werden können.

Unter Berücksichtigung dieser neuen Erkenntnisse haben wir damit begonnen, eine neue Garniturenpalette zu entwickeln, die in idealer Weise das Zusammenspiel der zuvor genannten Garniturparameter umsetzt. Eine überschaubare Anzahl verschiedener Garniturmuster deckt alle Anforderungen der Faserstoffmahlung ab.

Neben dem Design einer Mahlgarnitur kommt dem Material eine entscheidende Rolle bei der Faserbehandlung zu. Die technologischen Eigenschaften sowie der Energieeinsatz können durch das Material stark beeinflusst werden.

Aus der Vergangenheit ist bekannt, daß Basaltgarnituren technologisch und energetisch das Optimum darstellen. Technische Schwierigkeiten ließen sie vom Markt verschwinden. Ihre Strukturen dienen neuen Entwicklungen als Vorgabe. Doch wir wissen ebenso, daß die Wirkung derartiger Garnituren ständigen Schwankungen durch Abrasion unterliegt.

Für den Papiermacher bedeutet das eine schleichende Änderung des Mahlergebnisses im Verlauf der Produktionszeit und eine daraus resultierende schlechte Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Regelmäßige Probenahmen und Auswertungen sind die Folge. Ziel unserer Innovation war deshalb unter anderem, ein abriebfestes, korrosionsbeständiges Material einzusetzen, dessen Struktur basaltähnlich und beliebig gestaltbar ist.

Wir fanden es in der Keramik (Abb. 6) und alternativ in anderen Kompositionsmaterialien, deren Bestandteile jeweils

gezielt zusammengestellt werden. Eine erste industrielle Anwendung keramischer Garnituren zeigte, im Vergleich zu konventionellen gegossenen Garnituren, gleiche technologische Ergebnisse bei einem bis zu 20% reduziertem reinen spezifischen Energieeinsatz (Abb. 7). Aufgrund der wesentlich höheren Standzeiten wurden außerdem die Messerhöhen der Keramikgarnituren verringert, wodurch die Leerlaufleistung zusätzlich um 30% gesenkt wird. Die konstanten Kanten- und Oberflächenverhältnisse der Messer führen von Beginn des Einbaus an über die gesamte Laufzeit zu gleichmäßigen Mahlergebnissen.

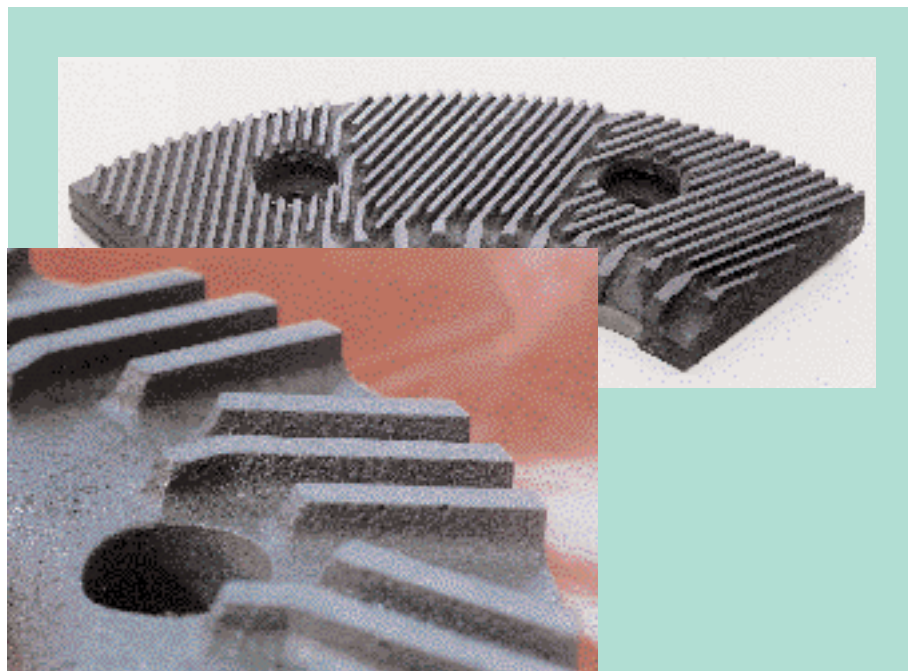
Neben diesem Beispiel wird bei der Voith Sulzer Papiertechnik laufend daran gearbeitet, den für die Stoffaufbereitung sehr wichtigen Mahlprozeß immer wieder zu überprüfen, um ihn energetisch und technologisch nach neuesten Forschungsergebnissen weiter zu optimieren.

Die Anforderungen an die Mahlung von Faserstoffen sind vielfältig und hoch. Neben der großen Anzahl unterschiedlicher Faserstoffe, die zudem ständigen Änderungen unterworfen sind (z.B. durch weiterentwickelte Herstellungs- und Bleichprozesse), spielen insbesondere die Forderungen nach einer besseren Ausnutzung der Rohstoffpotentiale und nach einer Senkung des Energiebedarfes eine entscheidende Rolle.

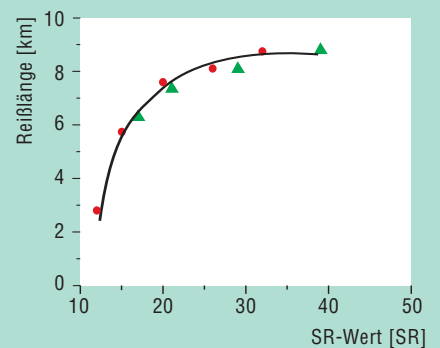
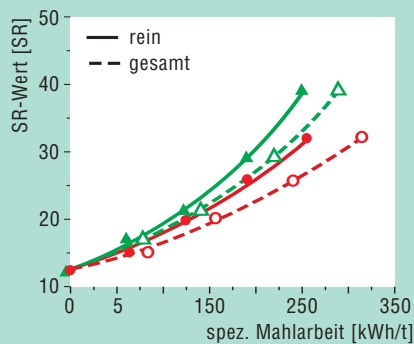
Mit dem neuen TwinFlo D und einer innovativen Garniturenpalette wird diesen Anforderungen in hervorragender Weise Rechnung getragen und eine bessere Lösung geboten.

Abb. 6: Garnituren aus einem keramischen Verbundmaterial: Erst bei genauer Betrachtung werden die Unterschiede in der Oberflächenstruktur deutlich.

Abb. 7: Die einstellbare Oberflächen- und Kantenstruktur der Keramikgarnitur führt bei gleicher Technologie zu einer Energieersparnis von bis zu 20% gegenüber herkömmlichen Gußgarnituren.



6



Stoffart: gebleichter Kiefersulfat  
 spez. Belastung: SEL = 2,0 [J/m]  
 MEL = 4,3 [J/m]  
 Garnitur: ● Chromstahl  
 ▲ Keramik

7

## Stoffaufbereitung Division: Neue Power für die Peripherie – Wasser-, Schlamm- und Rejectbehandlung als integrierte Systemtechnik

Für die größtmögliche Marktpräsenz und eine gleichzeitig individuelle Kundenbetreuung haben die Voith Sulzer Stoffaufbereitung GmbH (VSR), Ravensburg und die Meri Anlagentechnik GmbH, München, ein Joint-Venture gegründet, die Meri Entsorgungstechnik für die Papierindustrie GmbH.

### Das Ziel

Es ist das ständige Bestreben der Papierindustrie neue und bestehende Stoffaufbereitungsanlagen, die Papiermaschine sowie alle Teilprozesse zu optimieren.

Produktionstechnisch optimale Prozesse müssen auch zwingende Umweltfaktoren berücksichtigen. Diese gewinnen ständig an Bedeutung, gerade der Verbrauch von Wasser, und die Behandlung von Reststoffen sind hier in erster Linie zu nennen.



Der Autor:  
Lucas Menke,  
Meri Entsorgungstechnik

Bei dem Einsatz von Altpapier als Rohstoff sind diese Umweltfaktoren besonders wichtig. Wasser spielt als unabdingbares Transportmedium für Fasern und Begleitsubstanzen zwischen den verschiedenen Prozeßstufen der Stoffaufbereitung und der Papiermaschine die zentrale Rolle. Auch bei der Behandlung der Reststoffe (Reject, Schlamm) fallen Filtrate an, die in die Wasserkreisläufe integriert werden müssen, umgekehrt werden die Schlämme der Wasserreini-

gung wieder der Schlamm-Reststoffbehandlung zugeführt. Es ist also naheliegend, die bestehenden Erfahrungen und Technologien aus dem Bereich Wasser, Schlamm und Reject zusammenzufassen und somit eine integrierte, abgestimmte Systemtechnologie als WSR Subsystem am Markt anbieten zu können.

WSR Subsysteme haben für die Papierfabriken den Vorteil, daß sie komplette Lösungen aus einer Hand bekommen, bestehend nicht nur aus einzelnen Prozeßkomponenten, sondern als komplette Systemtechnik inklusive Engineering.

### Historie

Bei Sulzer-Escher-Wyss hat man bereits Mitte der 80er Jahre die entscheidende Rolle der Wasserbehandlung erkannt und erfolgreich entsprechende Apparate entwickelt. Über 100 Purgomat-Installationen sprechen hier für sich, seit Anfang der 90er Jahre wurden auch Reject-Maschinen entwickelt. Voith hatte in den letzten Jahren ein Maschinenprogramm zur Rejectbehandlung gemeinsam mit der Trumag AG entwickelt und überaus erfolgreich verkauft. Im Bereich der Wasser- und Schlammbehandlung hat Voith mit der Firma Meri als Kooperationspartner zusammengearbeitet. Meri hatte sich auf diesem wichtigen Gebiet in den letzten 5 Jahren mit 140 Installationen eine führende Stellung im Markt erarbeitet.

### Synergie

Es war also naheliegend, die vorhandenen erfolgreichen Konzepte, das Know-how und die Erfahrungen zusammenzuführen und hieraus eine nochmals verbesserte

Produktpalette anzubieten.

Um die neue Produktpalette und die WSR-Subsystemtechnologie erfolgreich am Markt plazieren zu können, haben die Voith Sulzer Stoffaufbereitung GmbH und die Meri Anlagentechnik GmbH das neue Gemeinschaftsunternehmen Meri Entsorgungstechnik für die Papierindustrie GmbH gegründet. Eine schlanke, schlagkräftige Organisation mit Büros in München, Ravensburg und Mansfield (USA) wird sowohl integrierte WSR-Subsysteme als auch einzelne Maschinen und das Upgrading von existierenden Entsorgungssystemen anbieten.

### WSR-Subsysteme

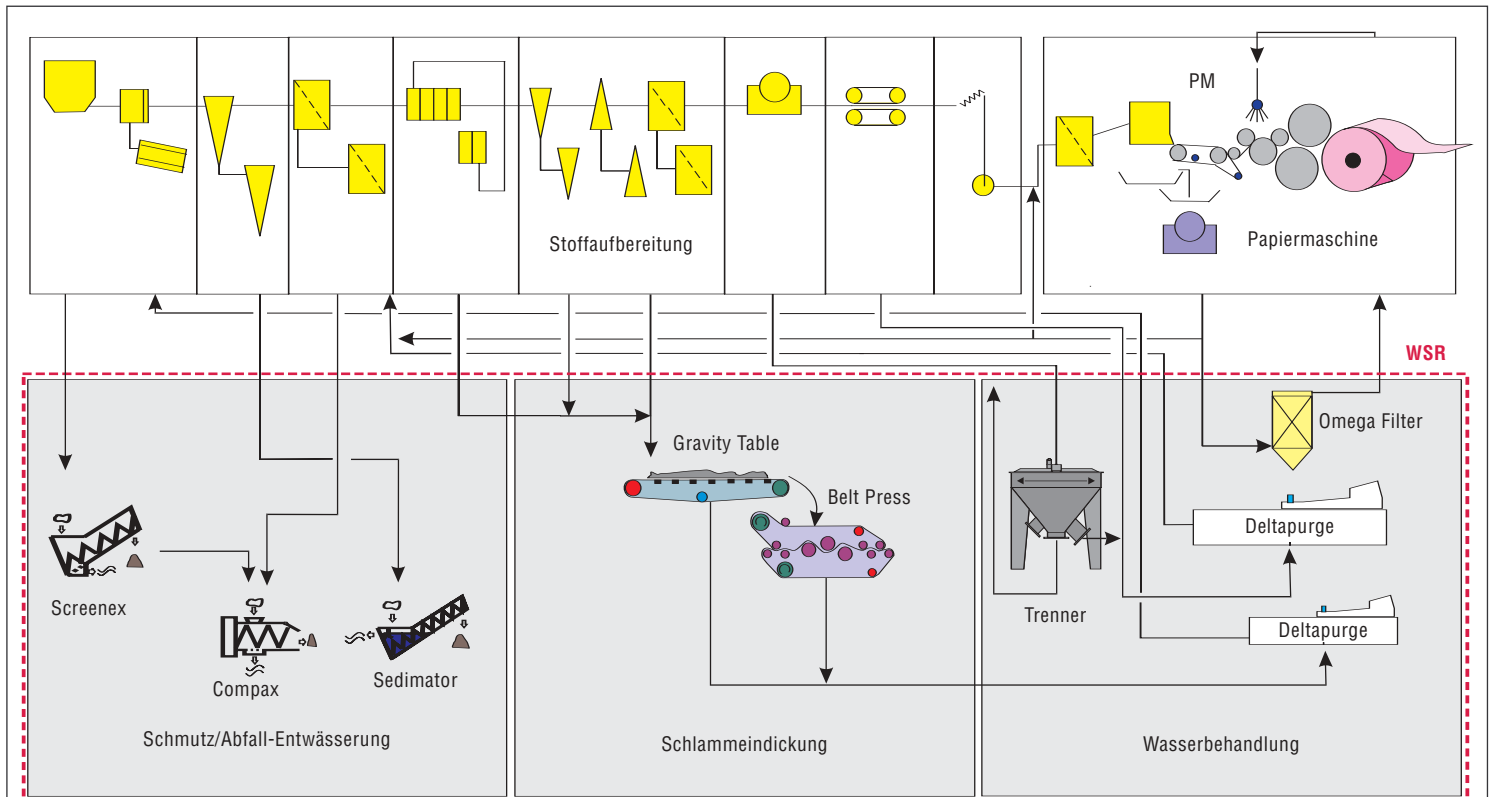
WSR-Subsysteme sind integrierte Lösungen für die Behandlung von Wasser, Schlamm und Reject für Stoffaufbereitungsanlagen, die als Rohstoff Altpapier einsetzen.

Die gezielte Auswahl der einzelnen Aggregate aus der neuen vielfältigen und flexiblen Produktlinie ermöglicht sowohl eine optimale Abstimmung der einzelnen WSR-Aggregate untereinander als auch eine gezielte Anpassung an die einzelnen Prozeßstufen der Stoffaufbereitungsanlage.

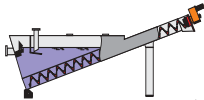
Die Vorteile eines solchen Konzeptes liegen klar auf der Hand:

- Der Kunde bekommt die ganze WSR-Peripherie aus einer Hand.
- Die einzelnen Prozeßstufen und Aggregate sind optimal aufeinander abgestimmt.
- Die WSR Subsysteme können von vornherein so geplant werden, daß möglichst kurze Transportwege und

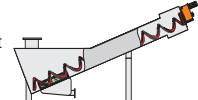
Abb. 1:  
WSR-Subsystem-Technologie.



**Sedimator**  
Sedimentation von kleinen Schwerteilen

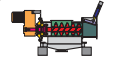


**Screenex**  
Eindickung und Transport von Grobteilen

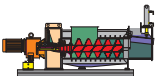


**Compax<sup>W</sup>-Reject Compactors**

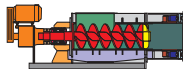
Compax 40



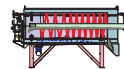
Compax 50



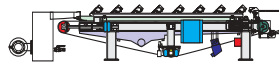
Compax 60



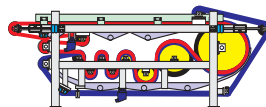
**RST**  
Voreindicker



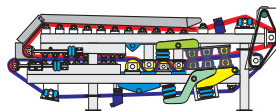
**Gravity**  
Voreindicker



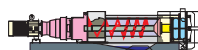
**BPF Greenland**  
Schlammpresse



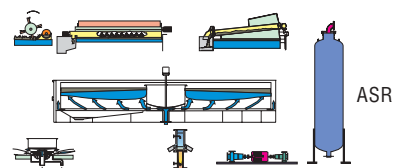
**BPF PP**  
Schlammpresse



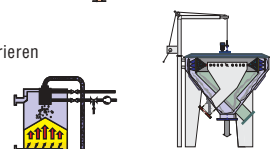
**Screwbooster**  
Schraubenpresse für Schlamm



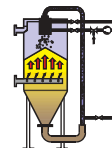
**Deltapurge Modular DAF System**



**Trenner**  
Fraktionieren, Feinfiltrieren



**Omega Filter**  
kontinuierliche Sandfiltration



**Polymeri**  
Chemikalien-Aufbereitung

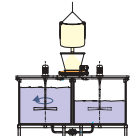


Abb. 2:  
Typisches Deinkingsystem  
für weiße Papiere.

Abb. 3:  
Typisches Stoffaufbereitungs-  
System für braune Papiere.

Übergangszeiten entstehen.

- Integrierte Konzepte ermöglichen ein Minimum an Personalaufwand für Betrieb und Wartung.
- Zur Bedienung kann ein EQS (Environmental Quality System) eingesetzt werden, eine Prozeßleittechnik, in der alle umwelttechnisch relevanten Daten dokumentiert und archiviert werden und somit eine lückenlose Dokumentation zur Erfüllung der Umweltrestriktionen und Kostenminimierung zur Verfügung steht.

Die enge Zusammenarbeit mit Voith Sulzer stellt eine optimale Abstimmung der Peripherieprozesse auf die Stoffaufbereitungsanlage sicher.

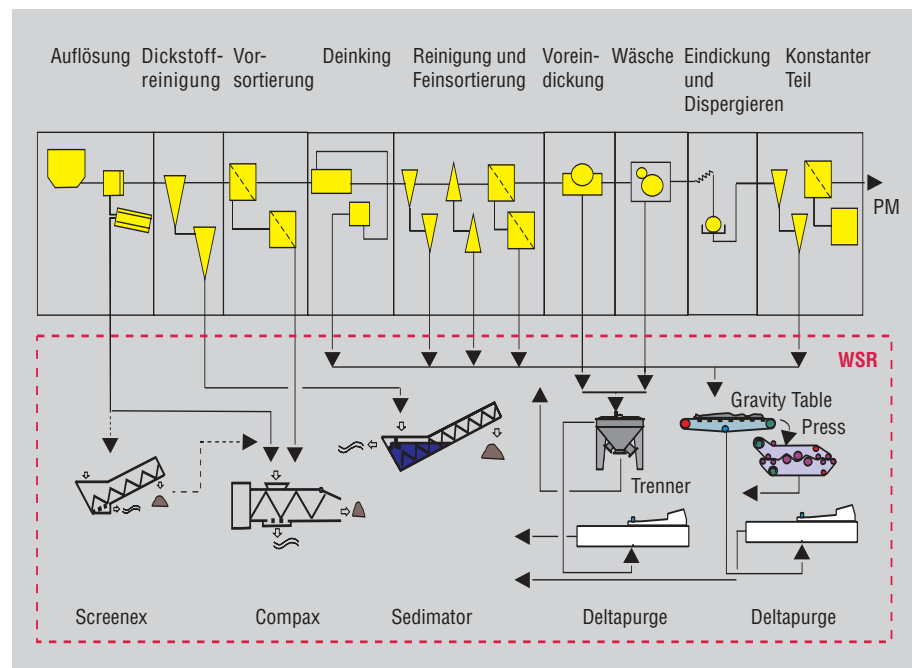
### Optimierung

Die in zahlreichen Projekten gesammelten Erfahrungen erlauben Meri auch im Bereich der Optimierung von bestehenden Anlagen fundierte Arbeit zu leisten. Die Optimierung der einzelnen Bereiche Wasser, Schlamm und Reject erlauben oft nicht unerhebliche Einsparungen bei einer gleichzeitigen Optimierung des Prozesses und der Qualitätsverbesserung des Endprodukts.

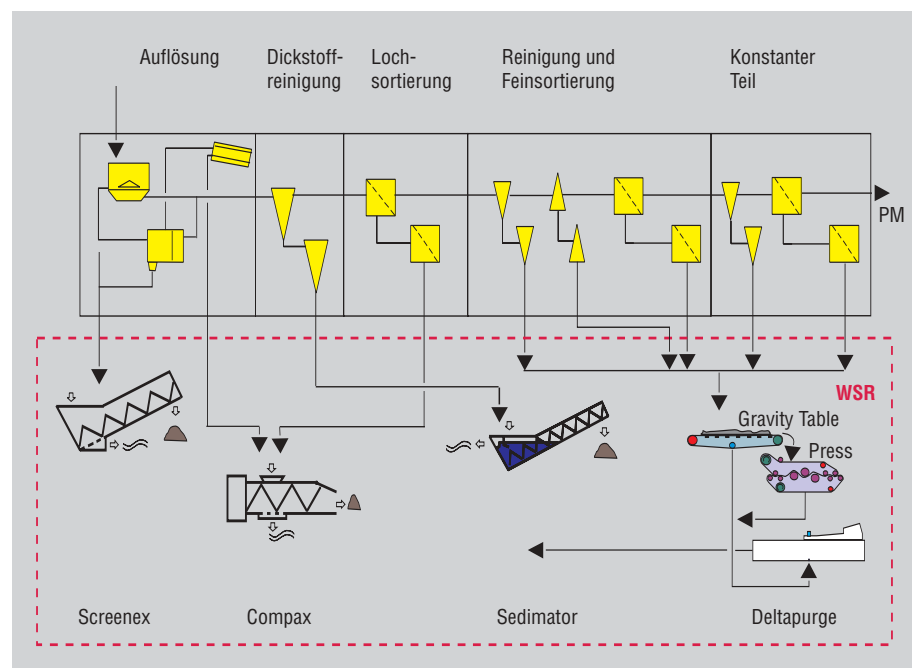
Meri bietet die Möglichkeit, für die meisten WSR-Maschinen entsprechende Versuche im Labor oder Versuche mit mobilen Pilotanlagen vor Ort in der Fabrik durchzuführen. Versuche und Modellrechnungen bilden dann die Grundlage für die richtigen Optimierungsmaßnahmen.

### Produktlinie Wasser

Die Mikroflotation hat sich seit Jahren als Klärverfahren für die Eindickung von



2



3



Abb. 4:  
3-D Planung eines WSR-Subsystems mit  
Frishwasseraufbereitung, Schlamm-  
entwässerung und Abwasserreinigungsanlage.

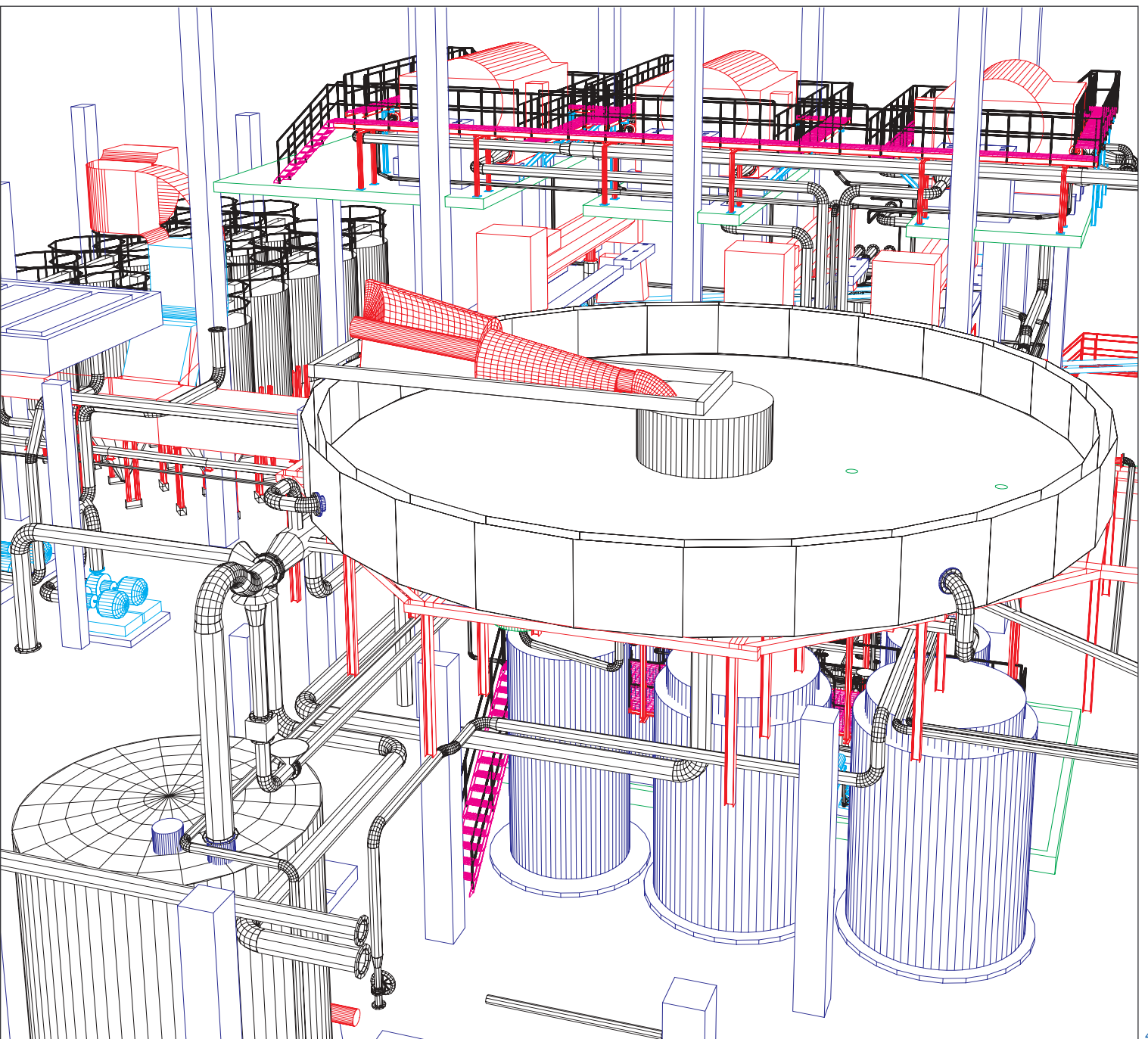
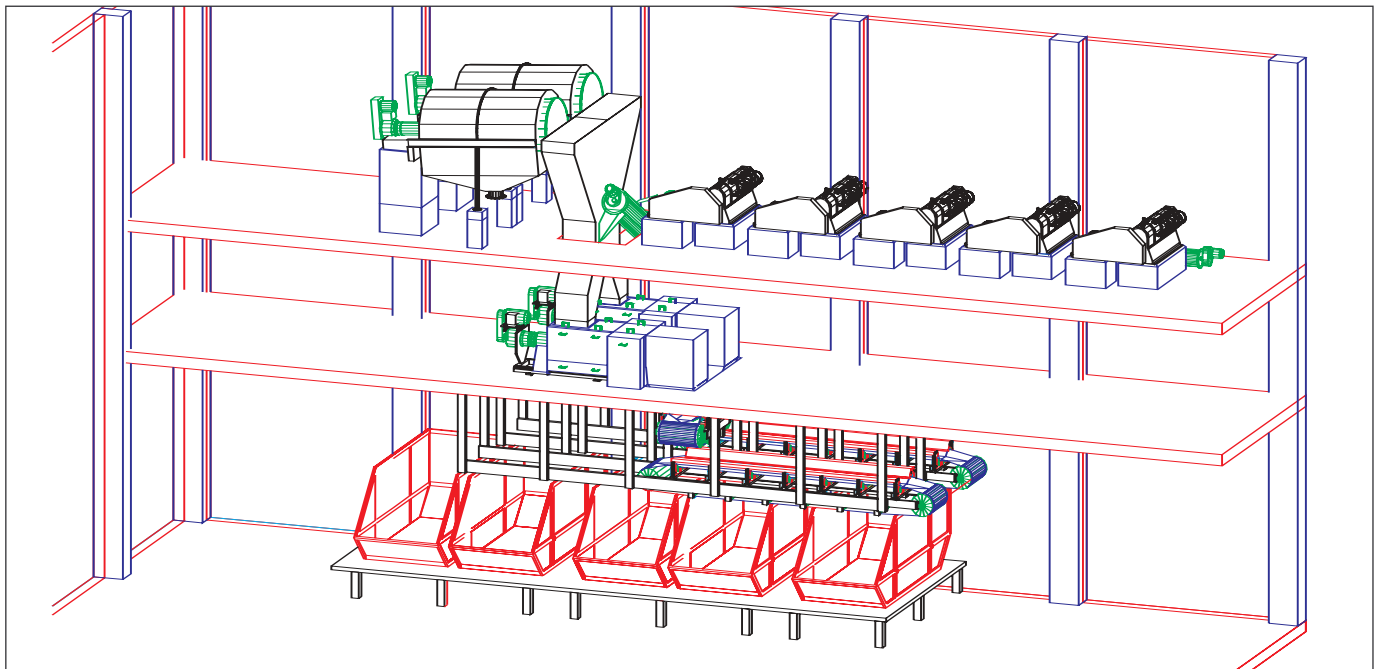


Abb. 5:  
Teil eines WSR-Subsystems, hier Rejectförderung  
und Entwässerung mit automatischer Container-  
Verteilstation.



5

Filtraten als auch zur Kreislaufreinigung zusammen mit Fällung und Flockung bewährt. Die zwei bestehenden Systeme, der Purgomat, vertrieben von Sulzer Escher Wyss und der Deltafloat, vertrieben von Meri/OMC wurden zu dem gemeinsamen neuen Deltapurge-System zusammengeführt.

Bei dem Deltapurge handelt es sich um ein modulares System, aufgebaut aus verschiedenen Komponenten. Zu dem runden Klärbecken können zwei verschiedene Austragsvorrichtungen, entweder der Spiralschöpfer oder das Paddel mit Schnecke gewählt werden. Das von innen nach außen durchströmte Klärbecken wird sowohl als selbsttragende Edelstahlkonstruktion als auch mit Betonboden oder als Betonbecken angeboten. Für die Aufbereitung der Mikroblasen wird ein

ASR-Reaktor (Air Saturation Reactor) verwendet, der wahlweise mit einem Turbo-Dissolve-System zur Energierückgewinnung ausgerüstet werden kann. Als weitere Module stehen das Direkt Entspannungs-System für spezielle Applikationen und der Pipe-Reaktor für die optimale Chemikaliendosierung zur Verfügung.

Über 250 installierte Anlagen innerhalb der letzten Jahre unterstreichen zwei marktführende, erfolgreiche Konzepte, die jetzt zu einem noch besseren, dem Deltapurge zusammengeführt wurden.

Typische Einsatzfälle sind die Klärung von Siebwasser II, die Eindickung und Klärung von Filtraten (z.B. Wäscherfiltrat, Eindickerfiltrat), und das Eindicken und Reinigen von Abwasserströmen (z.B. in der Vorklärung oder als Pressenfiltrat,

Deinking-Schaum etc...). Die Schlämme der Wasserreinigung gehen zur Schlammbehandlung. Für die effiziente Dosierung und Aufbereitung von Chemikalien steht die Polymeri als vollautomatische Aufbereitungsstation für feste und flüssige Produkte zur Verfügung.

Der Omega Sandfilter arbeitet kontinuierlich durch die Umwälzung und Reinigung des verschmutzten Sandes im eigenen Gerät und eignet sich besonders gut für die Einsatzfälle Frischwasseraufbereitung, Aufbereitung von Spritz- und Sperrwässern sowie zur Farbentfernung.

Ein neues Produkt ist der Trenner, hier handelt es sich um einen Filter, der sowohl zur Feinfiltration als auch zur Fraktionierung eingesetzt werden kann. Die zu behandelnde Fasersuspension wird

Abb. 6:  
Endkläranlage einer Zeitungsdruck-Papierfabrik in  
der 100% Altpapier als Rohstoff eingesetzt wird.

Abb. 7:  
Mikroflotation, eingesetzt zur Kreislaufreinigung  
und Filtrateindickung in einer Deinking-Anlage.



6



7

auf ein mehrlagiges spezielles Metallsieb gesprüht (20-300 m m) und kann somit für zwei Aufgabenbereiche eingesetzt werden, zur Fraktionierung von Fasern und Feinstoffen, das heißt z.B. zur Rückgewinnung der Fasern in Wäscherfiltraten oder zur Entaschung etc.

Als Feinfilter kann der Trenner zur Aufbereitung von Spritzwässern und Hochklarwässern mit Feinsieben (20-80 m m) eingesetzt werden.

### Produktlinie Schlamm

In den Stoffaufbereitungen fallen Reststoffe als Schlamm mit niedriger Stoffdichte an (Deinking, Cleaner, Wäsche etc...) und werden dann meist mehrstufig eingedickt. Für die Voreindickung werden entweder ein Gravity Table (Entwässerungstisch) oder ein rotierender Schlammeindicker installiert. Für die Verpressung der voreingedickten Schlämme können je nach Applikation entweder Siebbandpressen in verschiedenen Bauformen oder Schneckenpressen eingesetzt werden. Bei vielen Applikationen bietet sich die Installation von Kaskaden z.B. Gravity Table und Siebbandpresse oder Gravity Table und Schneckenpresse an. Für die Entwässerung großer Schlammengen ist vorgesehen, Maschinen und Einrichtungen zur Schlammmentwässerung der Maschinenfabrik Andritz, Graz in Österreich einzusetzen. Die bei der Schlammmentwässerung anfallenden Filtrate werden zur Wasserreinigung zurückgeführt. Neben den Hauptmaschinen stehen auch die erforderlichen Nebenaggregate, z.B. Transportschnecken und

-bänder etc. zur Verfügung.

### Reject-Handling

Bei der Verwendung von Altpapier als Rohstoff fallen mannigfaltige Grobstoffe als Rejecte an: Hierzu gehören u.a. Plastik, Heftklammern, Metallteile etc. Die Entwässerung, der Transport und die Kompaktierung solcher Materialien fallen unter das Reject-Handling.

Bei dem Screenex handelt es sich um eine Maschine für die Entwässerung von großen Rejecten und Leichtstoffen wie Plastik etc., der Zulauf erfolgt kontinuierlich oder diskontinuierlich: z.B. aus Pulper-Ableermaschinen. Durch die Konstruktion können auch größte Förderhöhen überwunden werden, wobei die Entwässerung über ein eingebautes Schlitzsieb erfolgt.

Im Sedimator werden kleine schwere Rejecte (z.B. Heftklammern, Glas etc.), die aus den Schwerteilcleanern kommen, entwässert und getrennt in einen Container abgeleert.

Leichtrejecte (Plastik etc.) können anschließend in einer Compax Schneckenpresse auf ca. 65% Stoffdichte kompaktiert werden. Die Compax Schneckenpressen gibt es in verschiedenen Baugrößen (Compax 40, 50, 60) und zwei Ausführungen als Standard- (65% Tsr) oder als preisgünstigere ECO-Maschine (55% Tsr) für Rejectmengen von 10-75 Tonnen pro Tag. Die neue Compax Kompaktorserie wurde aus den bestehenden Maschinen von Voith-Trumag bzw. Sulzer Escher Wyss weiterentwickelt. Es handelt sich hierbei um äußerst robuste hochwertige Geräte, die größte Standzeit und ein Minimum an Verschleiß und Wartungsauf-

wand sicherstellen. Je nach Bedarf und Installation können die einzelnen Rejectmaschinen durch entsprechende Transport- und Fördereinheiten ergänzt werden, so daß die Rejecte möglichst in einem begrenzten Bereich anfallen. Das wirtschaftliche Layout und die Einplanung von zusätzlichen Förderelementen ist ein fester Bestandteil der WSR-Subsystem-Technologie.

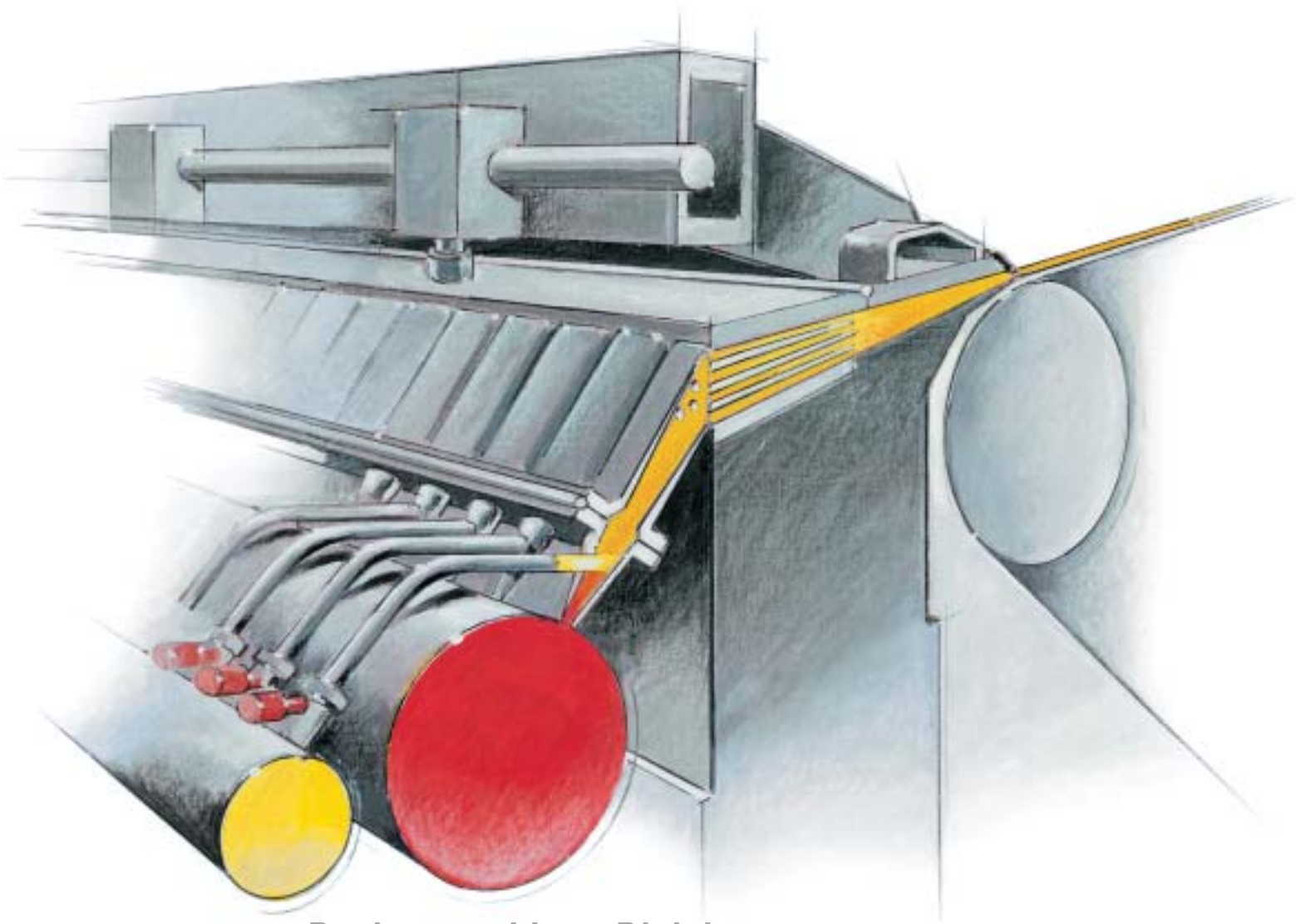
### Neue Produkte

Derzeit wird an der Entwicklung und Erprobung von neuen Produkten gearbeitet. Geplant sind ein neuer „Elephant-Filter“ zur Wasserreinigung sowie eine neue ergänzende Bauform der Mikroflotation für kleinere Durchsatzmengen. Überarbeitet werden auch bestimmte Rejectmaschinen und einige der Schlammpressen.

### Service und Engineering

Egal ob es um ein neues WSR-System oder um das Upgrading eines bestehenden Wasser- Schlamm- oder Rejectsystems geht, das Joint Venture Meri Entsorgungstechnik bietet alle Service- und Engineeringleistungen an. Hierzu gehört die Dokumentation und Aufnahme von bestehenden Systemen, ebenso die Untersuchungen und vor Ort durchgeführten Versuche als auch das Engineering für einzelne Maschinen oder das ganze System.

Für die Durchführung von Versuchen stehen sowohl fest installierte Pilotanlagen in dem Technikum in Ravensburg und dem Techcenter in Appleton (USA) zur Verfügung. Für die Durchführung von Versuchen vor Ort stehen mobile Pilot-



## Papiermaschinen Divisions: ModuleJet – ein neues Stoffauflaufprinzip hat sich durchgesetzt

Am 3. Januar 1994 wurde der erste ModuleJet-Stoffauflauf an einer Langsiebmaschine für Schreib- und Druckpapiere in Betrieb genommen. Bereits der zweite produzierte Tambour war von verkaufsfähiger Qualität. Kurze Zeit später wurden  $2s$ -Werte des Flächengewichtsquerprofiles von 0,16% erreicht.

Da bereits dieser erste ModuleJet von Anfang an überzeugende Ergebnisse lieferte, bestellte der Kunde wenige Monate später einen weiteren baugleichen Stoffauflauf.

Interessante Inbetriebnahmen, unter anderem an einer Zeitungsdruckmaschine mit CFD-Gapformer, einer Linerboardmaschine mit Mehrschichtstoffauflauf und an einer SC-Papiermaschine, ebenfalls mit CFD-Gapformer, folgten.

Zuletzt wurden ModuleJet-Stoffaufläufe, unter anderem an einer Zeitungsdruck-, einer LWC- und einer SC-Maschine in Finnland mit jeweils über 8m Breite mit Erfolg in Betrieb genommen. Aber auch zahlreiche schmalere Maschinen – zum Beispiel ein Lochwalzenstoffauflauf mit

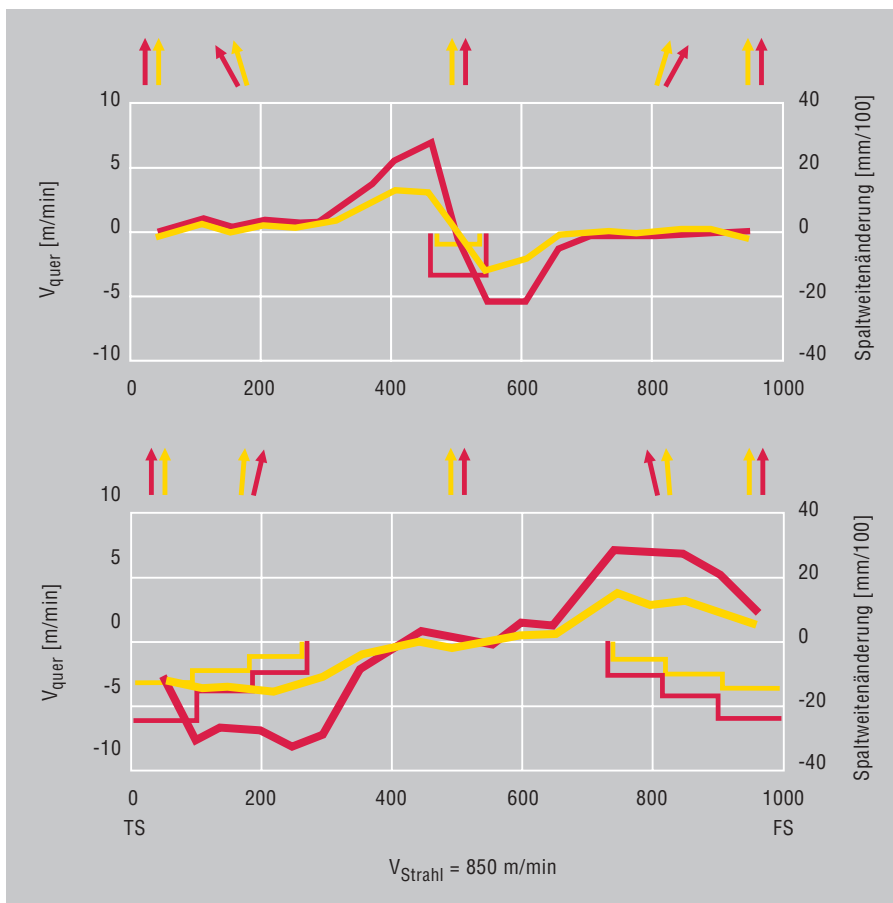
1750 mm Breite – wurden inzwischen mit dem neuen Stoffauflaufkonzept ausgerüstet.

Alle achtundzwanzig zur Zeit in Betrieb befindlichen ModuleJet-Stoffaufläufe arbeiten zuverlässig zur vollen Zufriedenheit der Kunden.



*Der Autor:  
Ulrich Begemann,  
Stoffauflaufkonstruktion  
und -projektierung*

Abb. 1:  
Spaltgeometrie und Querströmungen im Strahl.



### Grundsätzlicher Nachteil des konventionellen Stoffauflaufes

Die leidige Praxis-Erfahrung, daß die zur Flächengewichtseinstellung verformte Blende eine negative Wirkung auf die Faserorientierung ausübt, kann an einer Versuchspapiermaschine nachgestellt werden.

Abbildung 1 zeigt Querströmungen im Stoffauflaufstrahl in Abhängigkeit von der Spaltverformung; erste Verformungsstufe gelb, zweite Verformungsstufe rot.

Bekanntlich sind Querströmungen maßgeblich für Störungen im Faserorientierungsprofil verantwortlich.

### Die ModuleJet-Ventile sind zur Siebwasser I-Regelung geeignet

Abbildung 2 zeigt die Grafik eines ModuleJet-Stoffauflaufes für das Langsieb. Über das kleine Verteilrohr und zahlreiche Spezialventile wird Siebwasser I den einzelnen Zonen zudosiert. Die zonalen Gemischvolumenströme sind konstant, jedoch in der Konzentration veränderbar.

Somit sind Flächengewichtsquerprofilkorrekturen bei parallelem Auslaufspalt, querströmungsfreiem Strahl und demzufolge ausgezeichneten Faserorientierungsprofilen erzielbar.

Welches ist das geeignetste Verdünnungsmedium? Die Erfahrung zeigt, daß Siebwasser I klare Vorteile besitzt. Die Gründe sind:

- Selbstregelleffekt des Längsprofils bei Retentionsschwankungen bleibt erhalten.
- Deutliche Verkürzung der Sortenwechselzeit.
- Primärkreislauf bleibt geschlossen und damit keine zusätzliche Belastung der Scheibenfilter.
- Nur das Verdünnungsmedium Siebwasser hat identische chemische und physikalische Eigenschaften wie der Papierstoff.
- Fein- und Füllstoffprofile bleiben bei Verwendung eines fein- und füllstoffhaltigen Verdünnungsmediums ungestört.

Um bei der Vielzahl der einzusetzenden Dosierventile einen störungsfreien Betrieb mit Siebwasser I gewährleisten zu können, wurde für den ModuleJet ein spezielles Ventilkonzept entwickelt. Abbildung 3 zeigt die zur Vermeidung von Totwasserzonen im Ventil stets wirkende reinigende Rotationsströmung.

Eine klar gegliederte Konstruktion und kurze Strömungswege sind wichtige Voraussetzungen für die hohe Betriebssicherheit, Abbildung 4.



Abb. 4:  
ModuleJet-Mischeinheiten





Abb. 5:  
Flächengewichts-Antwortfunktionen  
(Januar 1994)

Abb. 6:  
Faserorientierungsquerprofil

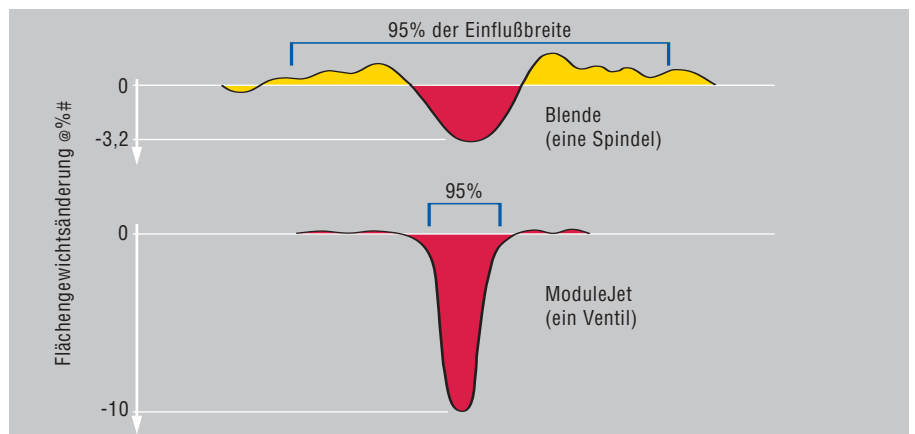
mus mit adaptiver Mappingregelung. Die Profilmatic M verfügt über eine online Schrumpfidentifikation. Da erste Untersuchungen an stoffdichtegeregelten Stoffaufläufen bereits vor vielen Jahren durch Voith Sulzer durchgeführt wurden, konnten zahlreiche wichtige Gedanken patentiert werden.

#### Praxisergebnisse sind eindeutig

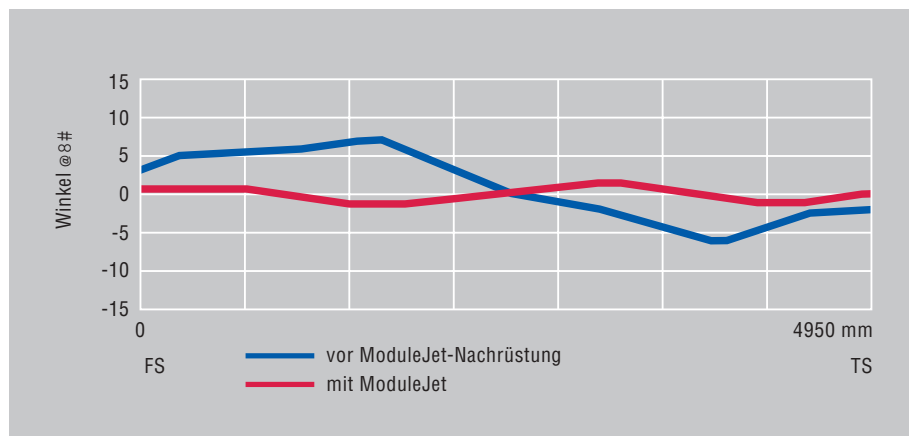
ModuleJet und C-Klammer-Konstruktion ermöglichen es, Stoffaufläufe für Langsiebe und Gapformer zu bauen, bei denen die hydraulischen Verhältnisse und mechanischen Beanspruchungen, unabhängig vom Betriebszustand, über die Breite absolut konstant sind.

Die erreichte Vergleichsmäßigung der Strahlauftrittbedingungen, Strahlgeschwindigkeit, Strahlrichtung und Strahldicke führt nicht nur zu gleichmäßigeren Querprofilen von Flächengewicht und Faserorientierung. Es ist offensichtlich, daß solche vorteilhaften Bedingungen auch eine gleichmäßigere Blattbildung begünstigen.

Die  $2\sigma$ -Werte der Flächengewichtsquerprofile liegen je nach Meßverfahren und anderen Parametern zwischen 0,1% und 0,2%. Sie sind damit üblicherweise erheblich geringer als die an Blenden-Stoffaufläufen. Abb. 5 zeigt die Flächengewichts-Antwortfunktionen von Blende und ModuleJet, aufgenommen am selben Stoffauflauf. Es ist verständlich, daß die schmale, überschwingungsfreie Antwortfunktion des ModuleJet eine Verbesserung des Regelergebnisses erbringt. Die betriebliche Praxis zeigt, daß die z.B. durch Siebwelligkeit hervorgerufenen engabständigen Profilstörungen im Rand-



5



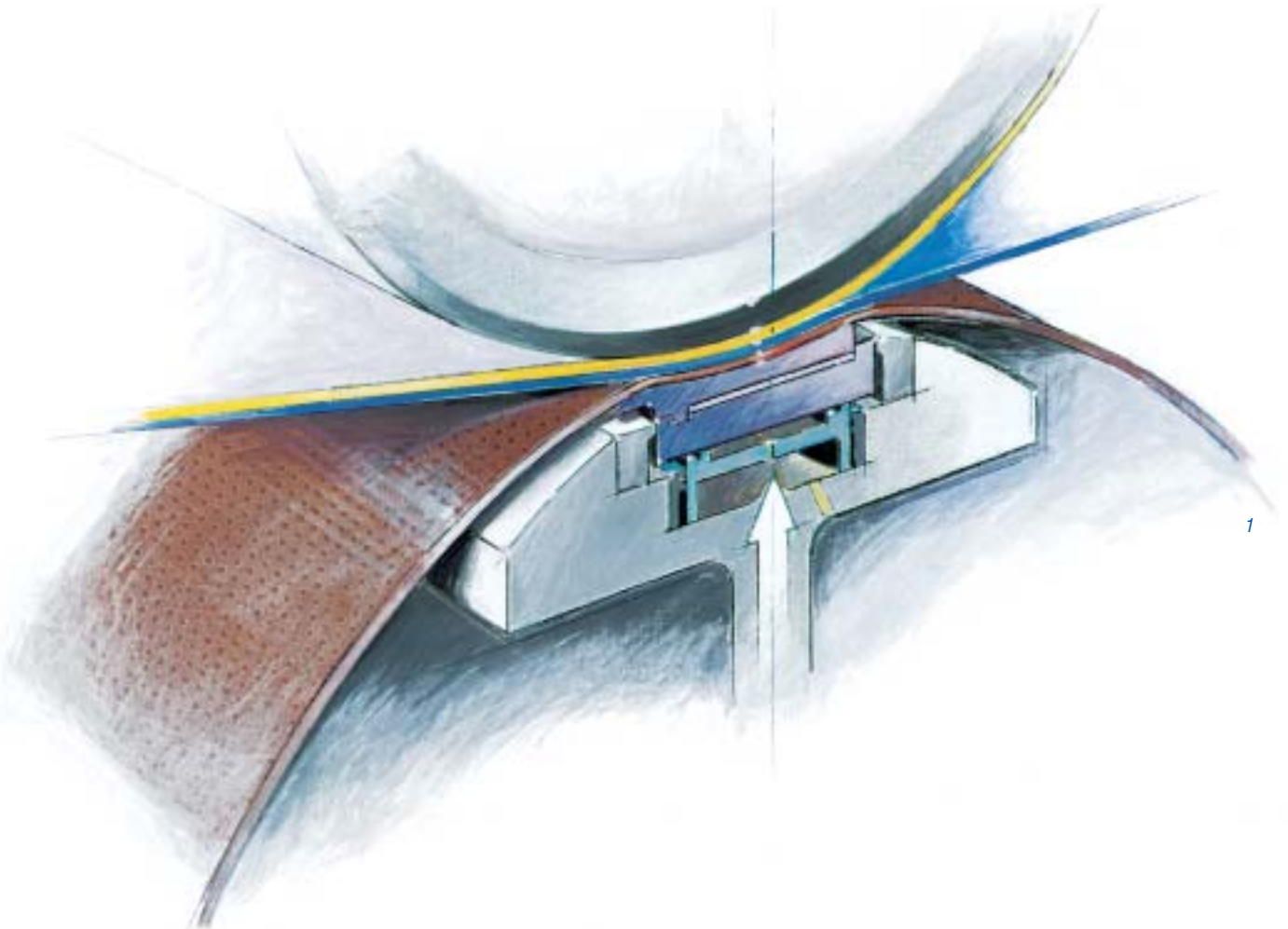
6

bereich damit wirkungsvoll bekämpft werden können.

Die Nachrüstung eines ModuleJet-Systems an einem modernen Stoffauflauf für Gapformer verdeutlicht, welche Verbesserung des Faserorientierungsquerprofiles durch Übergang vom Blendenbogen zum parallelen Spalt erreicht werden kann, Abb. 6. Profile dieser Güte wurden bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten gemessen. Die Strömungsführung im Stoffauflauf ist frei von Korrekturingriffen.

Die beschriebenen Ergebnisse und die Vielzahl der innerhalb von zwei Jahren nach der Markteinführung verkauften ModuleJet-Stoffaufläufe (fünfzig Stück) sind ein deutliches Zeichen für die konzeptionellen Vorteile und die praxisgerechte konstruktive Umsetzung der Verdünnungstechnologie. Es ist absehbar, daß diese von Voith Sulzer eingeleitete Entwicklung schnell zu einem revolutionären Umbruch im Stoffauflaufbau führen wird.

## Papiermaschinen Divisions: QualiFlex – die neue Preßmantel-Generation



Der Autor:  
Andreas Endters,  
QualiFlex-Preßmäntel

Nur gut 3 Jahre nach seinem ersten Einsatz in einer Flexonip-Pressen setzt der QualiFlex-Preßmantel heute bereits in zahlreichen Schuhpressen Maßstäbe.

Bei den Laufzeiten markiert er in vielen Schuhpressen dank seiner Kon-

struktion einen markanten Meilenstein. Die Kontinuität der hohen Laufzeiten ermöglicht den Wechsel während geplanter Stillstände und reduziert damit teure Stillstandszeiten. Bei der Installation einer neuen NipcoFlex-Pressen (*Abbildung 1*) genießt der Kunde mit dem Quali-Flex-Preßmantel einen weiteren Vorteil: Als einziger Papiermaschinenhersteller liefert Voith Sulzer eigene (QualiFlex-) Preßmäntel als Erstausrüstung. Somit kommen Schuhpressen und Preßmantel aus einer Hand und sind die Basis für eine reibungslose Inbetriebnahme.

### Entwicklung des QualiFlex-Preßmantels

Seit der Inbetriebnahme der weltweit ersten Schuhpressen in geschlossener Bauart 1984 in Nettingsdorf, hat Voith Sulzer in Zusammenarbeit mit einem Gewebehersteller umfangreiche Erfahrungen mit über 600 Preßmänteln auf Gewebebasis gesammelt.

Die Betriebsergebnisse zeigen, daß die Laufzeiten von Gewebemänteln im wesentlichen durch die Ermüdung der Gewebe (Dehnung und Festigkeitsverlust) und teilweise durch Gewebeverschleiß begrenzt werden. Das Fertigungsverfahren

erschwert die Sicherstellung einer reproduzierbaren Qualität und Maßgenauigkeit. Dies hat einen negativen Einfluß auf die Kontinuität der erzielten Laufzeiten.

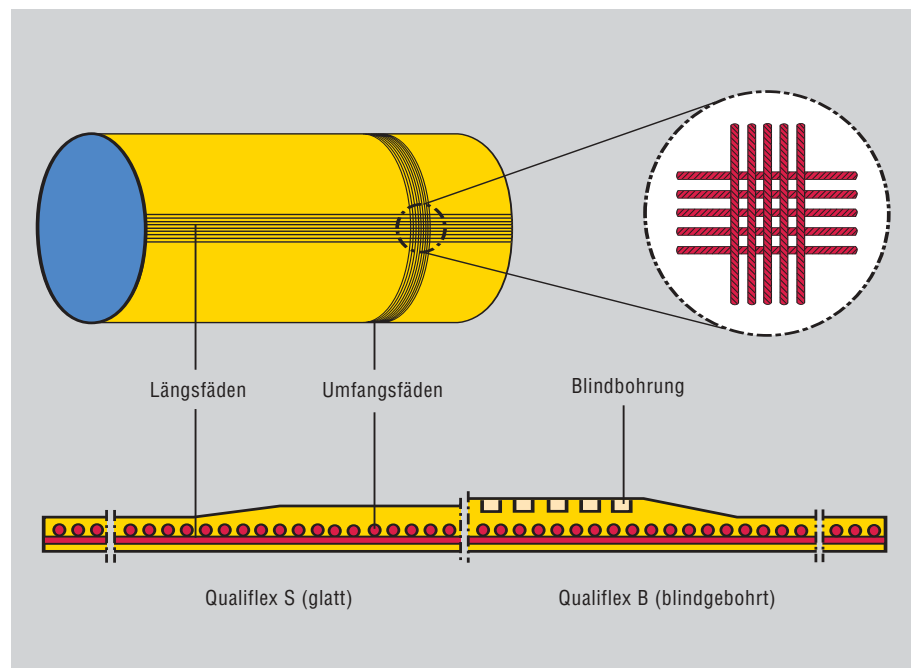
Diese Erfahrungen mit Gewebemänteln sowie das umfangreiche Know-how im Bereich der Schuhpresse haben bei Voith Sulzer die Entwicklung einer eigenen und völlig neuen Preßmantel-Generation – der QualiFlex-Preßmäntel – ausgelöst.

#### Aufbau des QualiFlex-Preßmantels

Der patentierte QualiFlex-Preßmantel ist nicht wie seine Vorgänger auf einem Gewebe aufgebaut, sondern basiert auf einer komplett in Polyurethan eingebetteten, und somit absolut verschleißfreien Fadenverstärkung (Abbildung 2).

Einzigartig ist die reproduzierbare Qualität mit der die Mäntel hergestellt werden: Die Fertigung erfolgt auf einem zylindrischen Dorn, welcher die exakte Maßhaltigkeit jedes Mantels garantiert.

Die hohe Zugfestigkeit der Fäden verleiht dem QualiFlex-Preßmantel eine gleichbleibende Dimensionsstabilität während der gesamten Laufzeit. Da der Mantel während der Herstellung nicht gewendet werden muß, können daraus resultierende Fehlstellen ausgeschlossen werden. Ein abschließender Drucktest jedes Mantels mit 2 bar garantiert die Dichtigkeit. Aufgrund der endlosen Fadenverstärkung besitzt der QualiFlex-Preßmantel keine Umwebkanten, wodurch diese Schwachstelle als Ursache für unerwartete Preßmantelschäden ausfällt. Das in vielen Pressen bekannte Schlaggeräusch der Umwebkante beim Durchgang durch den Nip bleibt den Papiermachern erspart.



Die Summe der genannten Eigenschaften resultiert in einem sehr guten Laufverhalten sowie höchster Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit. Die ausgezeichneten Laufzeiten der bislang eingesetzten Preßmäntel bestätigen dies.

#### Ausführungen

90% der QualiFlex-Preßmäntel werden mit blindgebohrter Oberfläche ausgeführt. Erfahrungen in verschiedenen Papiermaschinen haben gezeigt, daß das zusätzliche Wasserspeichervolumen der Blindbohrungen die Entwässerungsarbeit im Nip unterstützt. Die Beobachtungen reichen von verbesserten Trockengehalten, über Dampfeinsparungen bis hin zu verlängerten Filzlaufzeiten.

Mit 440 ccm/m<sup>2</sup> Speichervolumen übertrifft der blindgebohrte Mantel gerillte

Abb. 1:  
Nip einer NipcoFlex-Presse mit Druckschuh.

Abb. 2:  
Aufbau der Voith Sulzer QualiFlex-Preßmäntel.

Preßmäntel. Die 2 mm tiefen Bohrungen bieten genügend Abriebpotential auch für lange Laufzeiten. Die Blindbohrungen bleiben auch bei höchsten Linienkräften offen und hemmen die Rißbildung.

Der QualiFlex S-Preßmantel mit glatter Oberfläche wird in Pressen mit geringem Wasseranfall eingesetzt.

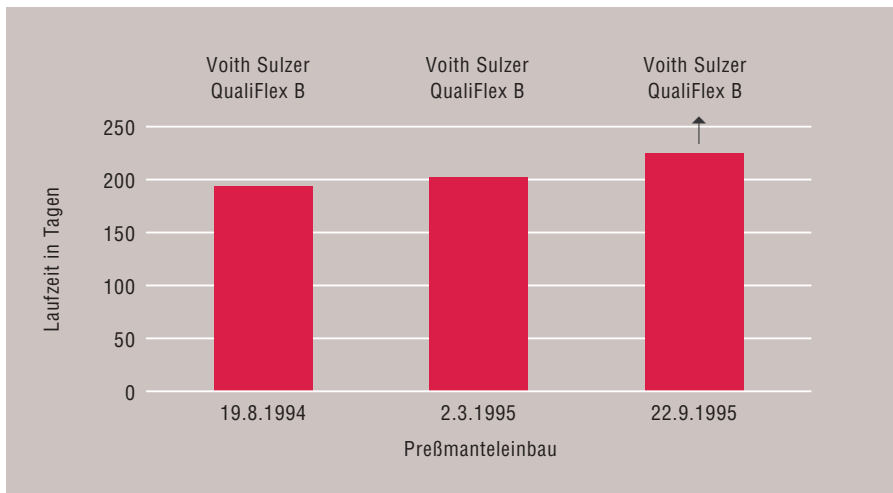
#### Betriebsergebnisse

Die Wirtschaftlichkeit der neuen Preßmantel-Generation ist durch sehr gute Laufzeitergebnisse gesichert:

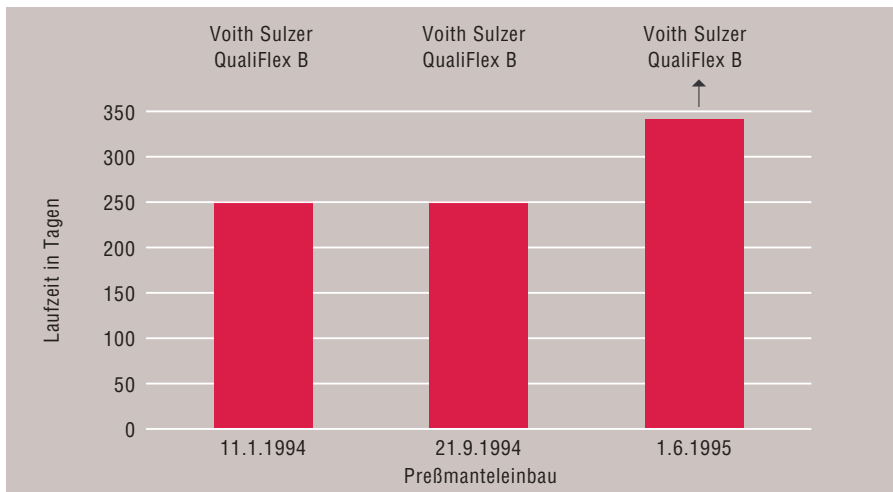
Auf einer Papiermaschine für Wellenrohropapier bei der Schoellershammer Industriepapier erreichte ein blindgebohrter QualiFlex-Preßmantel eine Laufzeit von 308 Tagen. Bei 650 m/min und 1000 kN/m entspricht dies fast 50 Mio. Nip-

Abb. 3:  
Preßmantel-Laufzeiten VP 6 – Sydney.

Abb. 4:  
Preßmantel-Laufzeiten Hoya PM 2.



3



4

durchgängen oder 210000 km Papierproduktion.

Daß mit QualiFlex-Preßmänteln auch eine problemlose Inbetriebnahme möglich ist, zeigen z.B. die Anlagen VP 6-Sydney und Hoya PM 2:

Bei Visy Paper 6 in Sydney/Australien erreichten bereits die ersten zwei blindgebohrten QualiFlex-Mäntel in einer

Linerboard-PM bei 800 m/min und 1150 kN/m eine Laufzeit von rund 200 Tagen. Dies entspricht 51 und 53 Mio. Nipdurchgängen (Abbildung 3). Der dritte QualiFlex B-Preßmantel läuft in Sydney heute bereits seit über 225 Tagen. Dies sind mehr als 60 Mio. Nipdurchgänge. Auf der PM 2 in Hoya erreichten die ersten beiden blindgebohrten Preßmäntel nach Inbetriebnahme eine

Laufzeit von je 253 Tagen bei 460 m/min und 990 kN/m. Der dritte QualiFlex-Mantel war bei Drucklegung seit über einem Jahr in Betrieb (Abbildung 4).

In der weltweit ersten Papiermaschine für Zeitungsdruck mit Schuhpresse in der Schweiz, erreichten bereits mehrere QualiFlex B-Preßmäntel Laufzeiten von über 100 Tagen. Der letzte Mantel war 175 Tage in Betrieb. Bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 1140 m/min und 800 kN/m Linienkraft bedeutet dies rund 70 Mio. Nipdurchgänge.

In der weltweit ersten Papiermaschine für holzfreie Kopierpapiere mit Schuhpresse in Österreich erreichte bereits der Inbetriebnahme-Mantel eine Laufzeit von 231 Tagen. Dies entspricht bei 1060 m/min ca. 62 Mio. Nipdurchgängen. Die genannten QualiFlex-Preßmäntel wurden alle während geplanter Stillstände routinemäßig gewechselt.

Einen echten Quantensprung stellt die Inbetriebnahme einer Zeitungsdruck-Papiermaschine im Mai 1996 mit einer Siebbreite von 9650 mm dar. Bei 1700 m/min werden auch hier blindgebohrte QualiFlex-Preßmäntel eingesetzt. Die genannten Beispiele zeigen, daß bei störungsfreiem Betrieb der Presse Laufzeiten von 40 bis 60 Mio. Nipdurchgänge möglich sind. Die Kontinuität der erreichten Laufzeiten unterstreicht das gleichbleibend hohe Niveau der Material- und Fertigungsqualität.

Diese Ergebnisse bilden eine solide Grundlage für die hohen Wirtschaftlichkeitsansprüche, die heute an Schuhpressen gestellt werden.

## Papiermaschinen Divisions: DuoRoller II – ein Renner der Wickeltechnik

Wohin geht die Reise? Die graphische Industrie erwartet für immer schneller werdende Druckmaschinen sogenannte Jumborollen neuer Größe. Diese Fertigrollen erreichen bereits Durchmesser von 1.500 mm, Breiten von 3.800 mm und ein Gewicht von 8 t und mehr. Die Papierindustrie wird den Forderungen derartiger Dimensionen verstärkt Rechnung tragen. Somit benötigt sie, unter anderem, entsprechende Rollenschneidmaschinen.

Die VSPT hat sich auf diese wachsende Herausforderung eingestellt. Ihre erfolgreiche Lösung heißt DuoRoller II. Seit Gründung der VSPT entwickelt sich dieses Rollenschneidmaschinen-Konzept nachgeradezu als Renner und richtungweisendes System. Alle bisher in Betrieb genommenen Anlagen arbeiten voll zufriedenstellend, haben die Erwartungen voll erfüllt, ja übertroffen. Die Referenzliste der Neu- und Nachbestellungen wächst. Dazu einige interessante Beispiele:

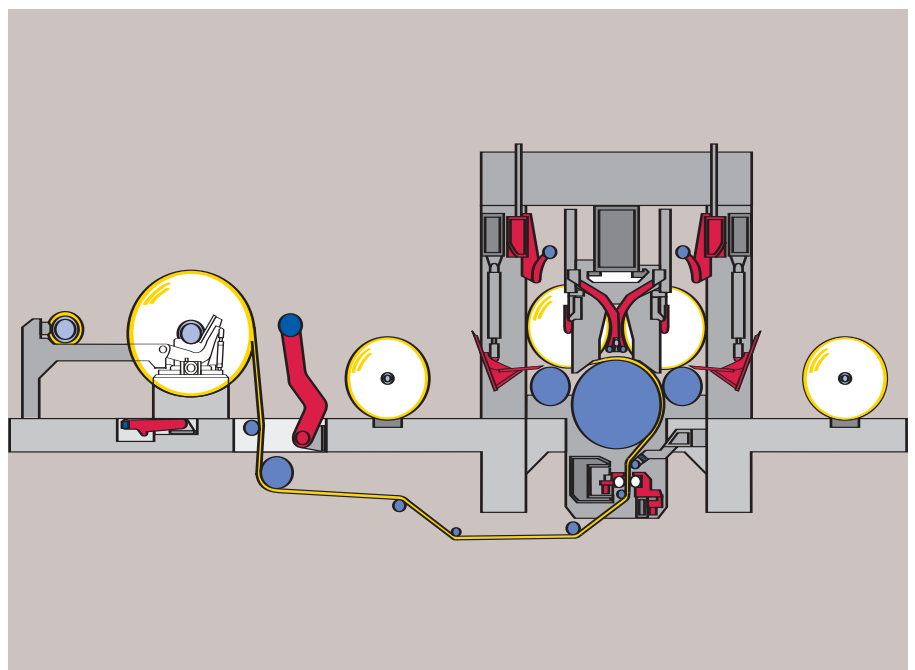
Zwei DuoRoller II mit 8.900 mm Arbeitsbreite sowie eine Fehlrollen-RSM für die PM 53 von „Braviken“, die derzeit weltgrößte Zeitungsdruckpapiermaschine. Zwei DuoRoller II mit 8.500 mm Arbeitsbreite für „Halla“, Korea, und zwei mit 7.900 mm Arbeitsbreite für „Selangor“, Malaysia, beides Zeitungsdruckpapiermaschinen. Ein DuoRoller II mit 6.100 mm Arbeitsbreite für die



*Der Autor:  
Rudolf Beißwanger,  
Produktlinie  
Wickeltechnik.*



1



2

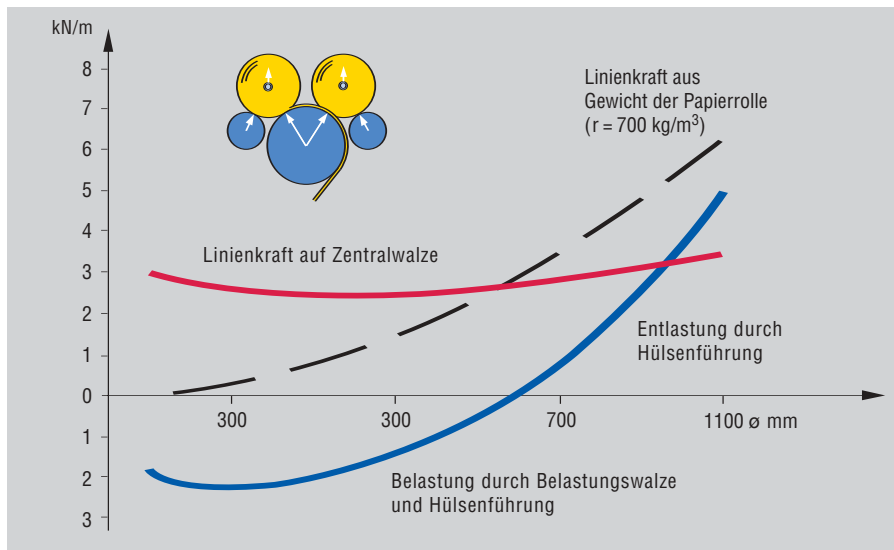
Abb. 1 (Seite 35):  
DuoRoller II, Schongau PM 7.

Abb. 2 (Seite 35):  
DuoRoller II mit Splicematic und  
Endblattverklebung.

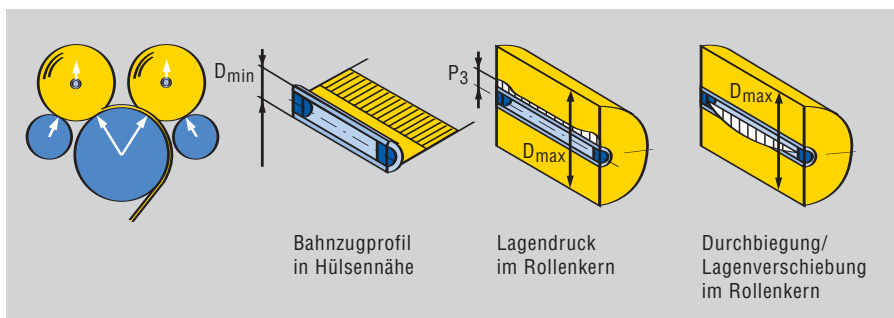
Abb. 3:  
DuoRoller II, Linienkraftverhältnisse.

Abb. 4:  
Beanspruchung des Rollenkerne durch Hülse-  
kräfte.

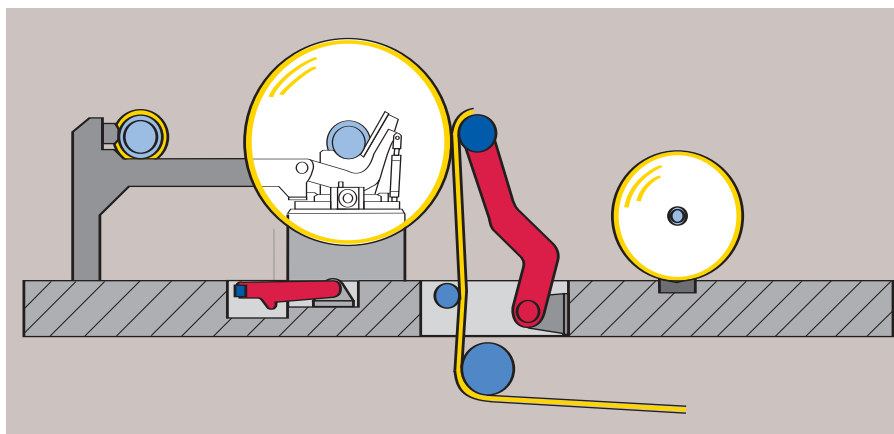
Abb. 5:  
DuoRoller II, Abrollsplice. Automatisches  
Verbinden der neuen Bahn mit dem Bahnende.



3



4



5

PM 6 „Schongau“, in Deutschland, die hochwertiges, tiefdruckgeeignetes Zeitungsdruckpapier erzeugt. In den Werken Schongau und Schwedt des Haindl-Konzerns arbeiten mittlerweile sechs DuoRoller II, was die wirtschaftlichen und technischen Vorzüge dieser Rollenschneidmaschinen-Lösung unterstreicht.

#### Freie Modulwahl

Was begründet diese Erfolge? Ein wesentlicher Vorteil des DuoRoller II ist die freie Wahl seiner Funktionsmodule. Von der Abrollung wird die Bahn über ein zuverlässiges Bahnaufführsystem durch die Schneideinrichtung bis in die Aufrollung geleitet (Abb. 2). Zwei Tragwalzen, beidseitig von der Zentralwalze angeordnet, bilden mit dieser ein Wickelbett. In einzelnen Wickelstationen, seitlich sicher geführt und von den Walzen unterstützt, entstehen die Rollen in den gewünschten Dimensionen. Unterschiedliche Automationsgrade für die Abrollung, die Schneideinrichtung oder den Rollenwechsel lassen jeweils den perfekten Zuschnitt auf das Anforderungsprofil der Produktionslinie zu.

#### Hohe Fertigrollenqualität durch überzeugendes Wickelkonzept

Die ideale Kombination aus Tragwalzen und Stützwalzenkonzept garantiert hervorragende Rollenqualität. Sie zeichnet sich durch ihr niedriges Linienkraftniveau aus. Der erstklassige Wickeldichteverlauf wird durch die genaue Steuerung des Rollenaufbaus über die Momentenverteilung zwischen der Zentralwalze und den Tragwalzen erzielt (Abb. 3). Eine exakte Hülse-Rollen-Führung im Wickelbett verhindert die Durchbiegung der Hül-

sen und sorgt für ein ebenes Bahnzugprofil, eine optimale Lagendruckverteilung und äußerst geringe Lagenverschiebung im Rollenkern (Abb. 4).

### Sinnvolle Weiterentwicklungen

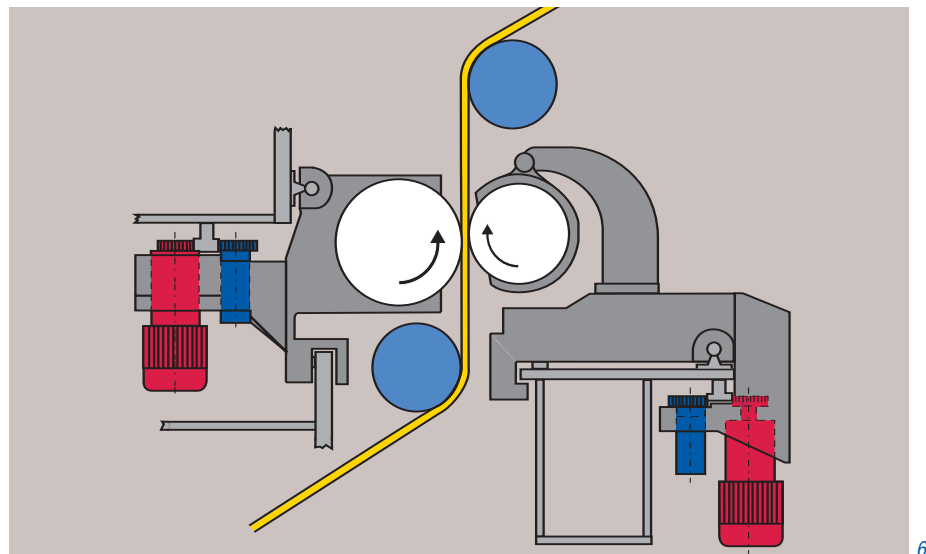
Schon die erste Baugeneration des DuoRoller II war außerordentlich erfolgreich, bot sie doch als einziges Stützwalzen-Roller-Konzept mit vollautomatischem Rollenwechselsystem um etwa 15% höhere Maschinenverfügbarkeit gegenüber allen anderen, vergleichbaren Systemen. Zwischenzeitlich steht die zweite Baugeneration des DuoRoller II bereit, wiederum mit richtungweisenden Weiterentwicklungen in Automatisierung und Produktivität. Dazu drei Beispiele:

### Splicematic

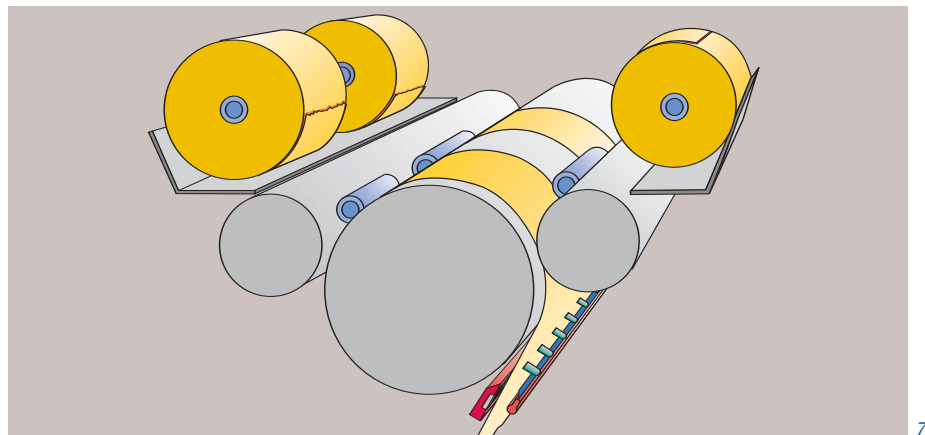
Mit der Splicematic (Abb. 5) wird der Bahnanfang vom neuen Tambour automatisch mit dem Bahnende des abgelaufenen Tambours verbunden. Das geschieht mit Hilfe eines auf den Tambour aufgetragenen Klebebandes. Diese Automatisierung des bisher manuellen Arbeitsganges verkürzt nicht nur den Arbeitsschritt, sondern erhöht auch die Maschinenverfügbarkeit insgesamt.

### AutoSet mit automatischer Kalibrierung

Messer und Wickelstationen werden mit dem AutoSet (Abb. 6) höchst präzise im vorgegebenen Schnittbreitenformat positioniert. Dabei korrigiert die Kalibriereinrichtung die Positionen der nachgeschliffenen Messer. Das geschieht äußerst einfach per Knopfdruck und bildschirmüberwacht.



6



7

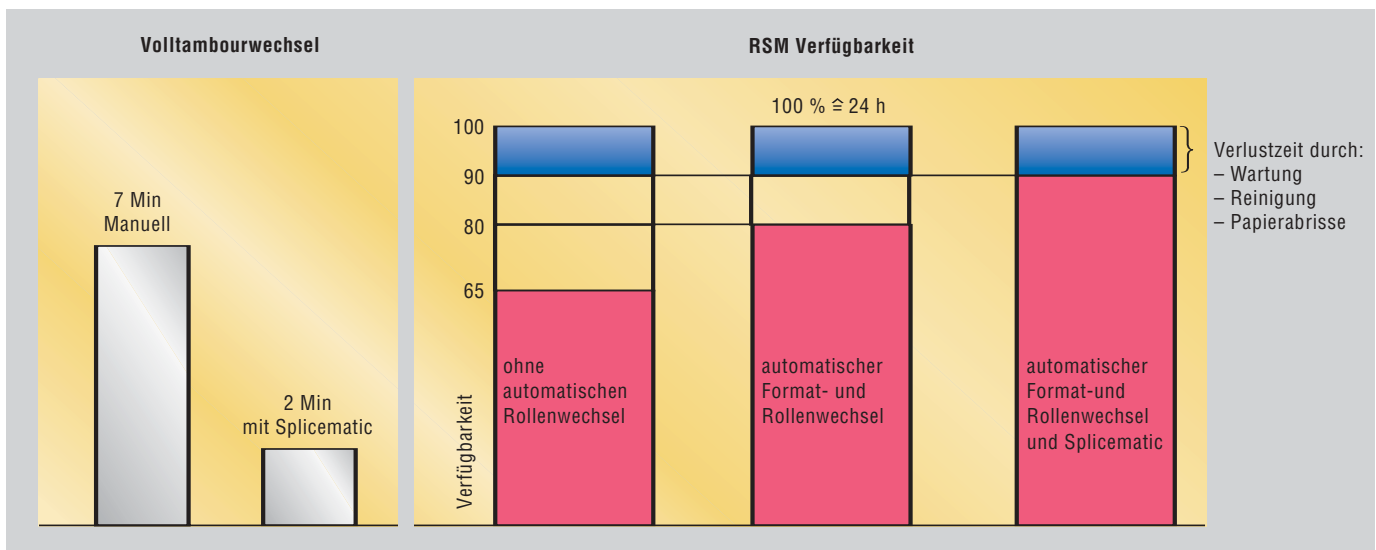
### Rollenwechsel, Endblattverklebung

Zwei wichtige Funktionen wurden elegant verknüpft: der automatische Rollenwechsel und die Endblattverklebung. Die Fertigerollen sind in einem Arbeitsgang für den internen Transport und die Rollenpackanlage vorbereitet. Die Endblattverklebung erfolgt zum Ende der Verzögerungsphase eines jeden Rollensets und erfordert keinerlei zusätzlichen Zeitauf-

wand. Der automatische Rollenwechsel ist inklusive Endblattverklebung nach weniger als 60 Sekunden beendet.

Abbildung 8 verdeutlicht, welche Zeitvorteile die Weiterentwicklungen ergeben. Die mittlere Säule zeigt den DuoRoller II der ersten Generation, die rechte den der zweiten Generation mit den neuen Bausteinen Splicematic und Endblattverkle-

Abb. 8:  
Verfügbarkeitsentwicklung durch Automatisierung.



8  
bung. Zum Vergleich in der linken Säule ein Stützwalzenroller ohne die verfügbarkeitswirksame Rollenwechselautomatik.

### Promatic

Der Automatisierungsgrad läßt sich noch weiter über die dargestellten Möglichkeiten hinausführen, Qualität und Leistung damit weiterhin erhöhen. Dafür steht ein hochmodernes computergeführtes Steuerungssystem unter der Bezeichnung Promatic zur Verfügung. Mit seiner Entwicklung werden sehr hochgesteckte Ziele verwirklicht:

- Maximale Produktivität, durch höchstmögliche Automatisierung aller Funktionsabläufe.
- Einfache Bedienung.
- Servicefreundliche Steuerung und permanente Wartungsdiagnose.

Promatic kombiniert eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) mit vernetzten und hochverfügbaren Industrie-

PC's (IPC) und ermöglicht auf diese Weise verzögerungsfreie Tastenbedienung und Bildschirmkontrolle. Zur Maschine hin ist das Promatic-System mit dem ebenfalls sehr schnellen und sicheren Feldbus (Interbus) verbunden (Abb. 9). Die Vorteile sind:

- Minimaler Feldverkabelungs-Aufwand.
- Vortest aller Komponenten im Herstellerwerk und reduzierte Inbetriebnahmezeit.
- Einfachste Fehlersuche innerhalb der Betriebszustände durch Selbstdiagnose.

### Wickelhärtensteuerung Rollmaster

Die Rollenqualität kann zudem durch eine reproduzierbare Steuerung des Wickelaufbaus mit Hilfe der Wickelhärtensteuerung Rollmaster wesentlich verbessert werden. Rollmaster verfügt über ein Produktionsdatenmodul mit statistischer Auswertung des Wickelverlaufes.

### Modernste Bildschirmbedienung

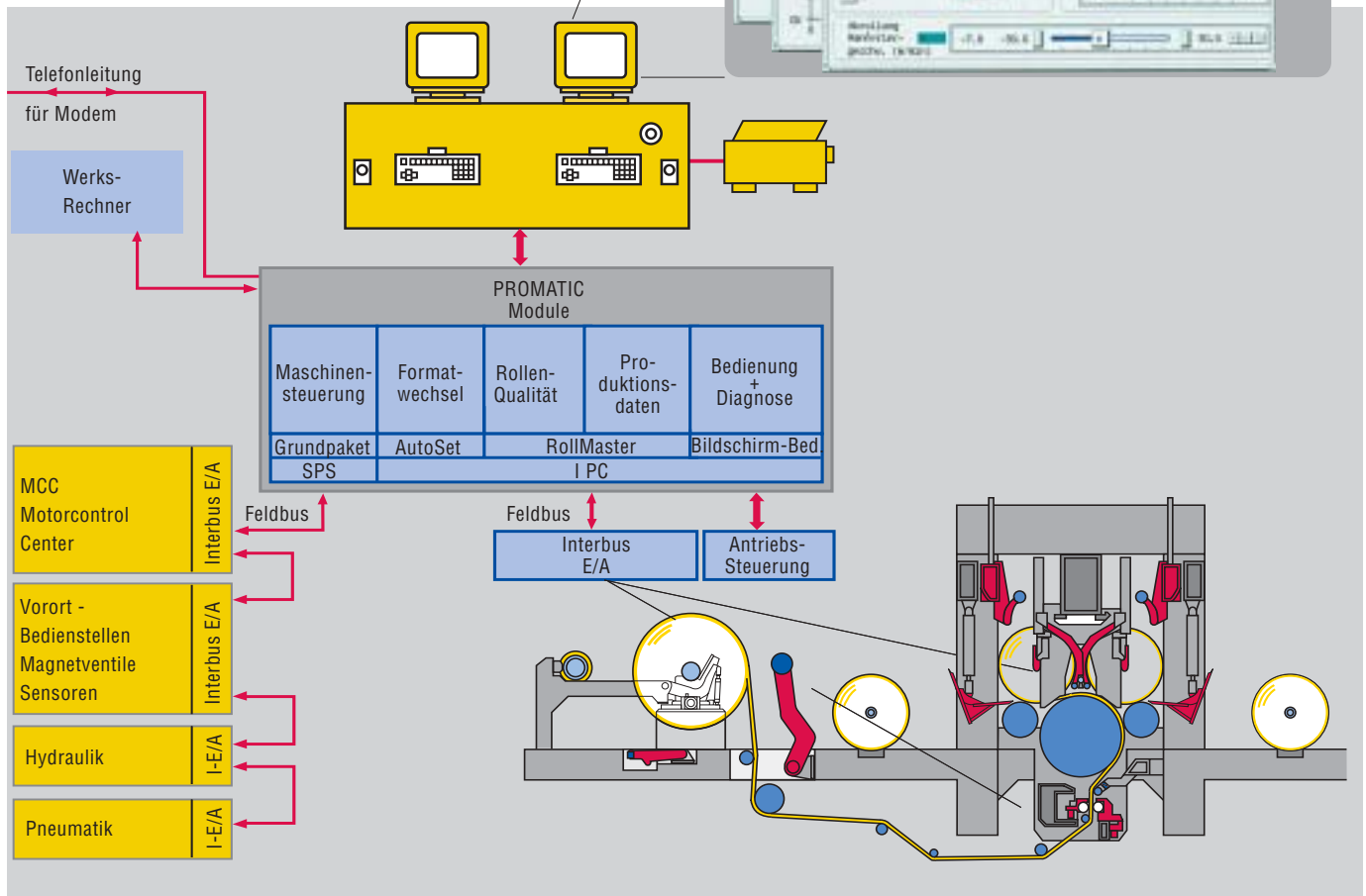
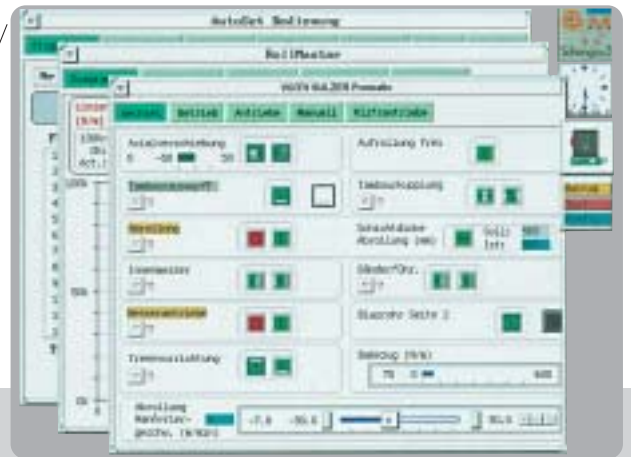
Alle Bedien- und Beobachtungsfunktionen sind in modernster Window-Technik über redundante Bildschirme möglich. Die Eingabe erfolgt über Funktionstasten und Rollkugeln. Bei einer Fehlersuche erfolgt komfortable Unterstützung durch entsprechende Diagnose-Software. Darüberhinaus ist standardmäßig auch ein Modemanschluß für Ferndiagnose vorhanden.

Abschließend läßt sich zusammenfassen: Der DuoRoller II ist heute das zukunftsorientierte Wickelkonzept, insbesondere für graphische Papiere. Mit ihm lassen sich Lösungen realisieren, die nicht nur den gestiegenen Anforderungen der Gegenwart gerecht werden, sondern auch Optionen für einen weiteren Ausbau in Zukunft einschließen.



Abb. 9:  
Computergeführtes Steuerungssystem Promatic.

Abb. 10:  
Duoroller II Bildschirmbedienung.

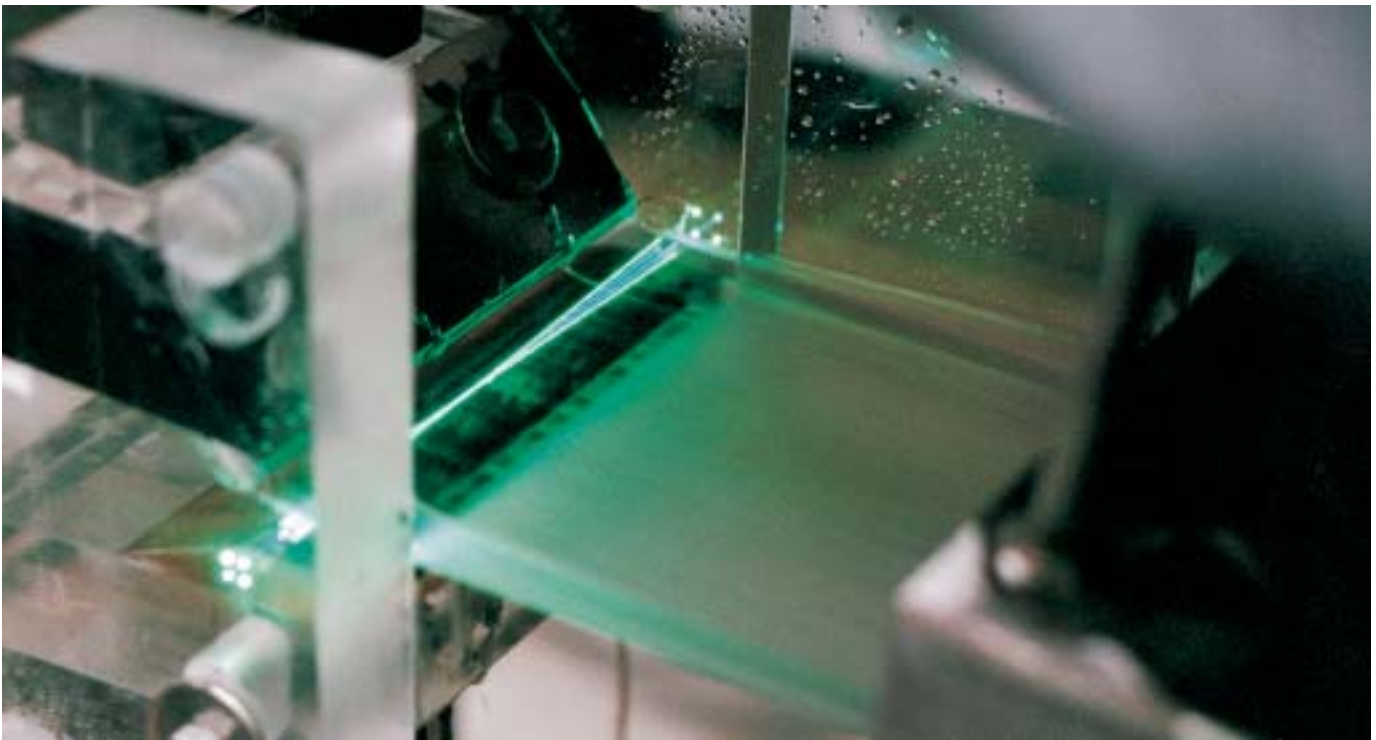


9



10

## Papiermaschinen Divisions: Voith Sulzer Papiertechnik nutzt die Ressourcen bei Sulzer Innotec



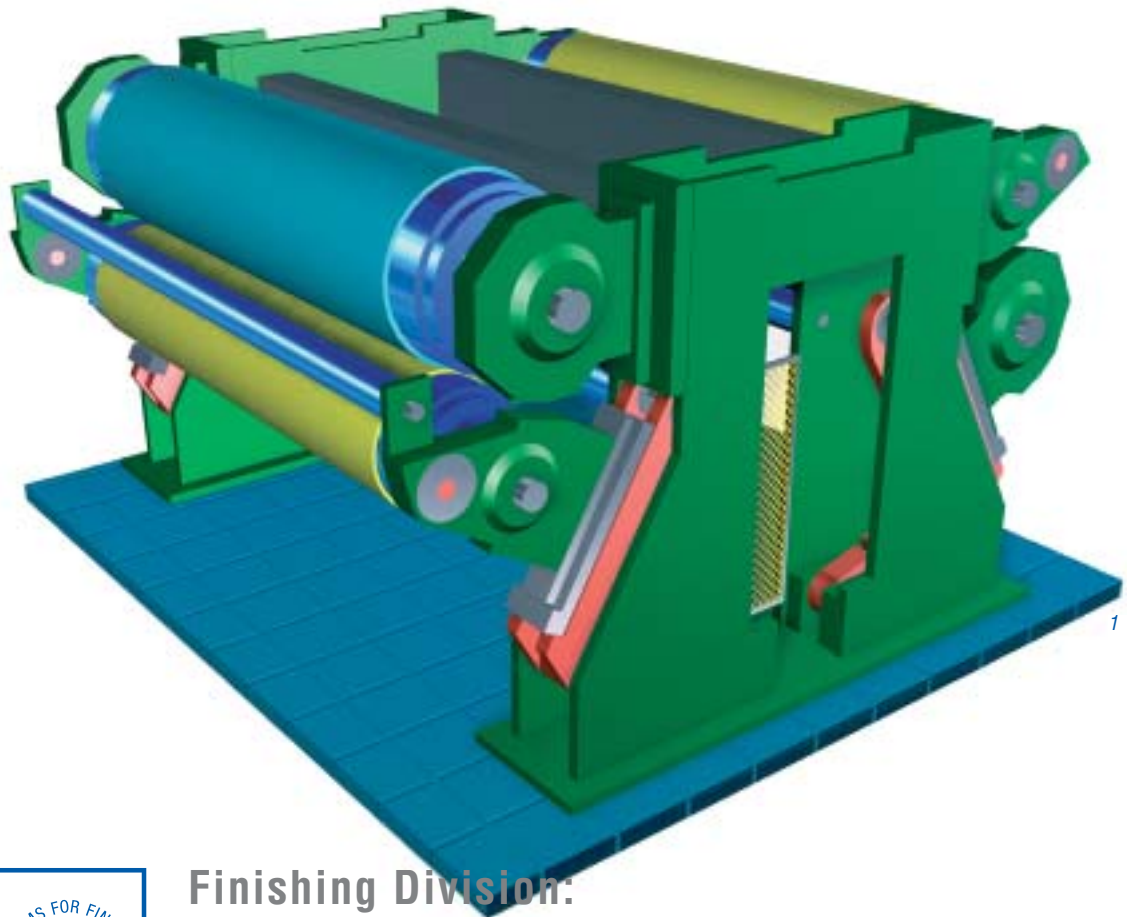
Die Sulzer AG, Winterthur, einer der weltweit führenden Technologie-Konzerne, betreibt für ihre Entwicklungen eine permanente Grundlagenforschung. Die wiederum bedient sich modernster Meßtechnik. Voith Sulzer Papiertechnik hat Zugang zu den Daten und Methoden dieser Forschungsarbeit, so z.B. auch zum „Fluid Mechanics Laboratory“ von Sulzer Innotec. Hier

werden unter anderem mit moderner Lasertechnik Strömungsverhältnisse untersucht und Daten ermittelt, die in ähnlicher Weise für die Weiterentwicklung von Stoffaufläufen von Interesse sind. Voith Sulzer Papiertechnik nutzt für ihre Forschungs- und Versuchsarbeit die Pionierleistungen und Methoden von Sulzer Innotec. So zum Beispiel das Laser Doppler Anemometer (LDA), mit dem die räumliche Verteilung der Strömungsgeschwindigkeiten und deren Turbulenzen in der Düse des Stoffauflaues und im freien Strahl präziser als mit allen bisher bekannten Meßverfahren ermittelt werden können. Dazu dringen vier Laserstrahlen in das Innere des Stoffauflaues vor, wo sie exakt auf ganz bestimmte Meßpunkte gebündelt werden.

Das Laser Particle Image Velocimeter (PIV) visualisiert den an den Meßpunkten vorherrschenden Strömungsverlauf. Über die Ergebnisse werden wir bei nächster Gelegenheit berichten.



*Der Autor:  
Dieter Egelhof,  
Forschung und  
Entwicklung,  
Heidenheim*



## Finishing Division: Ecocal – ein Baukastensystem für Softkalender

Das Satinieren mit Softkalendern ist inzwischen ein fest etabliertes Verfahren zur Veredelung einer Vielzahl von Papier- und Kartonsorten, wobei das gegenüber den Glättwerken wesentlich höhere Niveau an Glätte, Glanz und Bedruckbarkeit allgemein anerkannt wird. Das wird schon dadurch deutlich, daß zwei Drittel der Kalender, die seit Mitte 1990 von den Firmen der Voith Sulzer Finishing Division verkauft wurden, Softkalender waren.

Um den Anforderungen der Anwender nachzukommen, haben die Kalenderhersteller die Betriebsbedingungen ihrer Maschinen ständig erweitert. Die Voith Sulzer Finishing Division ist der führende Anbieter der Softkalender-Technologie, die mit Walzenoberflächen-Temperaturen bis 200°C, Streckenlasten bis 450 N/mm

und Geschwindigkeiten bis 1800 m/min arbeitet.

Das Janus Concept wurde entwickelt, um Veredelungskapazitäten bereitzustellen, die über die Grenzen der Softkalenderkonstruktionen hinausgehen. Durch die Einführung dieser neuen Generation von Kalendern wurden gleichzeitig die Ansprüche eines Marktsegmentes berücksichtigt, für das die Papier- und Kartonveredelungs-Qualität bisher nicht ausreichte.

Seit 1980 hat Hunt & Moscrop als Mitglied der Voith Sulzer Finishing Division über einhundert Softkalender gebaut und geliefert, von denen jeder speziell auf die Wünsche und Ansprüche der Kunden ausgerichtet war.

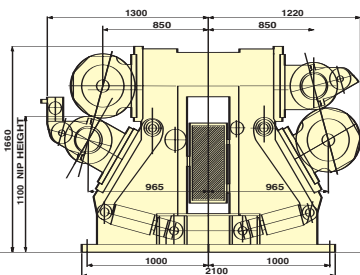
Die Spannweite der von der Voith Sulzer Finishing Division gebauten Kalender reicht von 600 bis 9600 mm, Produktionsgeschwindigkeiten von 60 bis 1800 m/min, Oberflächentemperaturen der Heizwalzen bis 200°C und Streckenlasten von 80 bis 450 N/mm, mit denen man Druckspannungen von 21 N/mm<sup>2</sup> bis 41 N/mm<sup>2</sup> erreichen kann.

Dazu waren viele Stunden Konstruktionsarbeit und

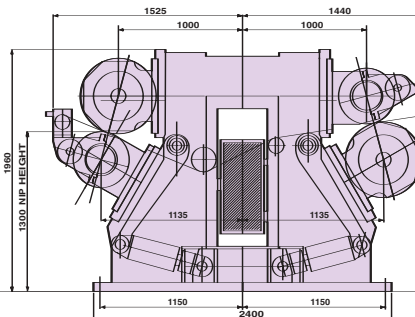


*Der Autor:  
Stan Heal,  
Anwendungstechnik,  
Hunt & Moscrop*

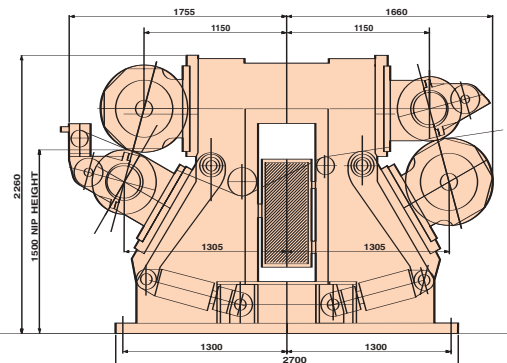
ECO 1.2



ECO 2.2



ECO 3.2



Spezialelemente erforderlich, die von den Lieferanten als Unikat bereitgestellt wurden. Entsprechend hoch waren die Kosten für die Erfüllung dieser speziellen Kundenwünsche.

Um den ständig steigenden Ansprüchen der Papier- und Kartonhersteller entsprechen zu können, entschloß man sich bei Hunt & Moscrop, das Problem durch die Entwicklung einer Standard-Reihe von Kalandern – den Ecocal – neu anzugehen (Abbildung 1).

Die Ansprüche der Kunden und die Betriebsbedingungen der über 200 weltweit von der Voith Sulzer Finishing Division installierten Softkalander wurden analysiert unter Einbindung der Ergebnisse vieler hundert bei Hunt & Moscrop durchgeführter Kundenversuche. Dabei fand man heraus, daß viele dieser Installationen in einen Rahmen von Betriebsgrenzen fielen, die bei 150°C Oberflächentemperatur und 35 N/mm<sup>2</sup> Druckspannung lagen. Diese Grenzen wurden dann als Konstruktionsparameter für die Ecocal-Palette ausgewählt.

Diese Reihe enthält fünf Kalenderbau-Größen in Doppel- und Single-Nip-Ausführung für die beid- oder einseitige Satinlage der Bahn. Außerdem gibt es eine Kompaktausführung der Doppelnip-Konstruktion für die Fälle, bei denen weniger Platz zur Verfügung steht.

Die Ecocal-Reihe basiert auf einem modularen Konstruktions-Konzept mit einer einheitlichen Größe für Schwenkarme und hydraulische Belastungszyylinder für jede der fünf Ständergrößen. Jede Ständer- und Dreharmgröße kann zwei Walzen-Größen aufnehmen. Grundsätzlich wechseln bei dieser Konstruktion die Walzen-Größen mit der maximalen Arbeitsbreite in 250 mm Sprüngen, während die Ständergrößen mit der Veränderung der Arbeitsbreite um jeweils 500 mm wechseln, sodaß ein Arbeitsbreiten-Bereich von 500 bis 4000 mm abgedeckt wird.

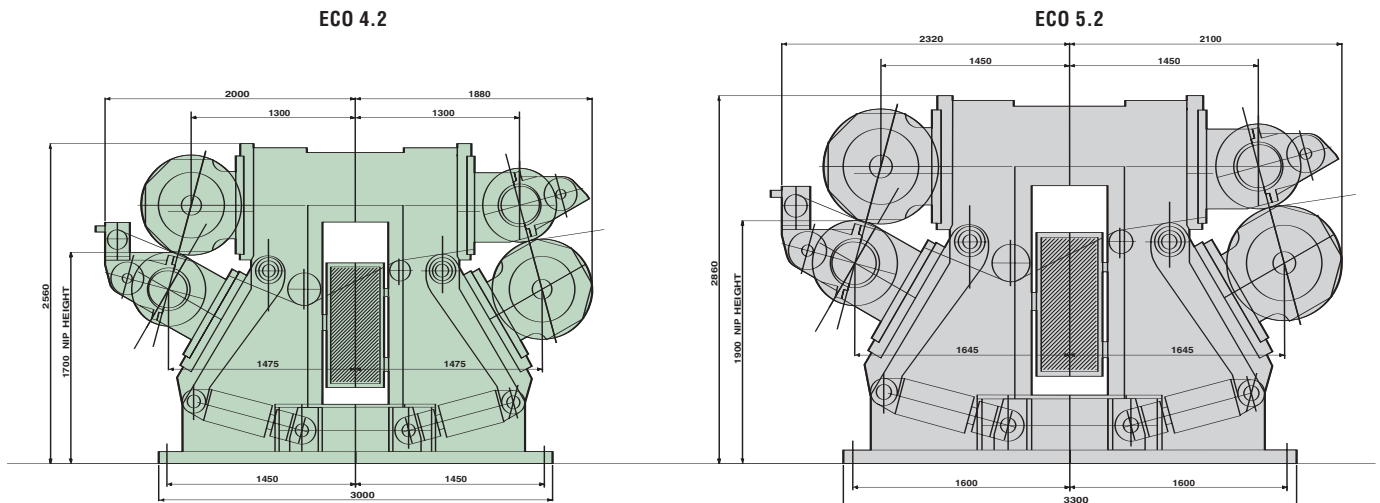
Dieses standardisierte, modulare Konstruktions-Konzept erfordert für jeden Auftrag beträchtlich weniger Ingenieurs- und Konstruktionsarbeit. Die Informationen für die Fertigung stehen durch vor-

handene Standard-Zeichnungen viel schneller zur Verfügung, so daß für den Ecocal eine kürzere Lieferzeit angeboten werden kann als für eine „maßgeschneiderte“ Maschine (Abb. 2 und Tabelle).

Obwohl der Ecocal ursprünglich für das untere Preissegment der Kalender konzipiert war, wurden einige fortschrittliche Konstruktionsmerkmale integriert, sodaß der Kunde eine qualitativ hochwertige Maschine erhält, mit der er eine breite Palette von Papier- und Kartonsorten veredeln kann.

Es wird die neueste Entwicklung von Heizwalzen verwendet, welche direkt mit Dampf beheizt werden und Walzenoberflächen-Temperaturen von 150°C erreichen. Dadurch wird ein separates Öl-Heizsystem mit den dazugehörigen Installations- und Wartungskosten vermieden und gleichzeitig entsteht ein extrem gutes Temperaturquerprofil über die Walzenbreite.

Auch die bekannten Schwimmenden Walzen von Hunt & Moscrop, von denen



## Ecocal – Grundprogramm

Kalender Referenz-Nummer	Maximale Bahnbreite (mm)	Maximale Betriebsgeschwindigkeit.	Maximaler Linien-druck	Maximaler spezifischer Druck Toptec 3	Maximaler spezifischer Druck Toptec 4	Maximale Betriebstemperatur
ECO 1.1	1500-1750	600 m/min	175 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 1.2	1750-2000	600 m/min	190 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 2.1	2000-2250	600 m/min	205 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 2.2	2250-2500	600 m/min	215 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 3.1	2500-2750	600 m/min	235 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 3.2	2750-3000	600 m/min	250 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 4.1	3000-3250	600 m/min	262 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 4.2	3250-3500	600 m/min	280 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 5.1	3500-3750	600 m/min	295 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C
ECO 5.2	3750-4000	600 m/min	310 kg/cm	33 N/mm <sup>2</sup>	35 N/mm <sup>2</sup>	150°C

weltweit über 3500 Stück geliefert wurden, sind weiterentwickelt worden. Durch Verbreitern der inneren Lagermitten-Abstände gibt die Econip-X-Walze eine besonders akkurate Verteilung der Streckenlast, nämlich die bestmögliche für eine Einzonen-Biegeausgleichwalze. Während der ersten Konstruktionsphase wurden sorgfältige Überlegungen über die Belastungen angestellt, die im elastischen Bezug erzeugt werden und darüber, wie durch die Anordnung der

Druckgebung tangentialen Kräfte so weit wie möglich reduziert werden können.

Aufgrund der guten Streckenlastverteilung und der Verringerung der Bezugsbelastung kann vorausgesagt werden, daß die Intervalle für das Schleifen der Bezüge länger sein werden als für herkömmliche Softkalender, obwohl das wegen diverser anderer, den Bezug beeinflussender Faktoren nicht quantifiziert werden kann.

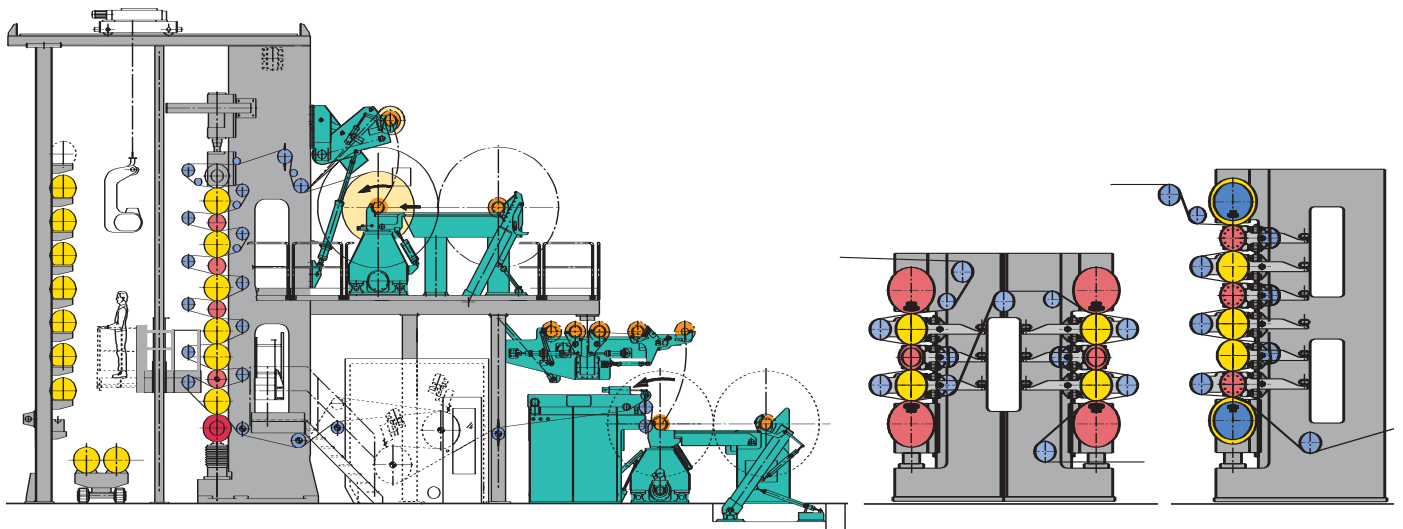
Ein anderes Konstruktions-Ziel für das Ecocal Team war, den Walzenwechsel und die Wartungsarbeiten so einfach wie möglich zu machen und damit erwartete und unerwartete Stillstandszeiten zu reduzieren und so die höchstmögliche Verfügbarkeit der Kalender zu gewährleisten.

Die Konzeption des Ecocal basiert auf den Erfahrungen, die Hunt & Moscrop seit über 15 Jahren beim Bau von Softkalendern gemacht hat und stellt eher eine evolutionäre als eine revolutionäre Konstruktion dar.

Die Ecocal Version ist vorgesehen für einen Basis-Bereich der Papier- und Karton-Herstellung und bildet die Grundlage für weitere Konzeptionen, welche für höhere Geschwindigkeiten und Streckenlasten, für höhere Temperaturen und größere Arbeitsbreiten bestimmt sind, sodaß die Voith Sulzer Finishing Division alle Anforderungen der Papier- und Kartonhersteller abdecken kann mit Maschinen aus dem Ecocal Programm oder mit dem Janus Concept.



## Finishing Division: Das Janus Concept – ein Superkalander mit Kunststoffwalzen?



Nicht zuletzt seit der Eröffnung des Janus-Technologiezentrums in Krefeld ist die Satinage nach dem Janus-Konzept in aller Munde. Wegen der phantastischen Möglichkeiten, die dieses Konzept beinhaltet, sind natürlich viele Diskussionen zu führen, in denen man hin und wieder auch die Frage zu beantworten hat, ob aus einem Superkalander nach dem Einbau von Kunststoffwalzen bereits ein Janus wird.

Oberflächlich gesehen, mag diese Frage berechtigt sein, zumal einige von den vielen denkbaren Janus-Layouts tatsächlich in der Seitenansicht eine starke Ähnlichkeit mit dem Superkalander aufweisen, wie man in *Abbildung 1* sehen kann.

Um die Antwort auf obige Frage systematisch zu erarbeiten, können Meßergebnisse von Superkalandern herangezogen werden, in denen man die Papierwalzen – eine nach der anderen – durch Kunststoffwalzen ersetzt hat. *Abbildung 2* zeigt das Niveau der Glätteentwicklung im Superkalander nach Einbau einer gewissen Anzahl von Kunststoffwalzen. *Abbildung 3* zeigt das entsprechende Bild in bezug auf Glanz. In beiden Fällen wurde ein LWC europäischer Herkunft getestet und gemessen. Der Trend dürfte eindeutig zu sehen sein: Mit steigender Anzahl von Kunststoffwalzen sinkt das erzielbare Glätteergebnis um 10%, das erzielbare Glanzergebnis um 3%. Den Grund für den auffälligen Glanz- und Glätteverlust im Superkalander nur durch den Einbau von Kunststoffwalzen zeigt recht deutlich *Abbildung 4*. In einem 10-Walzen-Superkalander für holzfrei gestrichenes Papier in einer amerikanischen Papierfabrik wurden vier der fünf Baumwollwalzen durch Kunststoffwalzen ersetzt. Die Leistungsaufnahme des Hauptantriebes ging unmittelbar um ca. 1/3 zurück. Das bedeutet nichts anderes, als daß bei Baumwollwal-

zen dieses Drittel der gesamten Antriebsleistung durch Walkarbeit im Walzenspalt in Satinagewärme umgewandelt wird. Das bedeutet aber auch, daß die Wärmeenergie dieses Drittels der Antriebsleistung bei Verwendung von Kunststoffwalzen als Satinageenergie fehlt. So einfach wie die im Titel gestellte Frage kann also der Weg zum Janus nicht sein.

Betrachtet man die Entwicklung von Glanz und Glätte in jedem einzelnen Walzenspalt eines Superkalanders (*Abbildungen 5 und 6*) so ist sehr deutlich, daß das erreichbare Niveau von Glanz und Glätte, stellvertretend auch für den Rest der sonst noch zu betrachtenden Papierparameter, bereits nach etwas mehr als der Hälfte der zur Verfügung stehenden Walzenspalte erreicht ist. Eigentlich könnte der Superkalander auf eine Vielzahl seiner Nips verzichten, wenn nicht wegen der Markierungsempfindlichkeit der Baumwollwalzen ein hoher Überdeckungsgrad der Walzenspalte notwendig wäre. Das erste Grundprinzip der Janussatinage, nämlich nur soviel Nips wie gerade nötig anzuwenden, bedingt eine äußerst mar-



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

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

Abb. 1:  
Links Superkalander für Kunstdruckpapiere.  
Rechts Janus Concept –  
Kalander mit 2x5 bzw. 1x8 Walzen.

Abb. 2:  
Niveau der Glätteentwicklung.

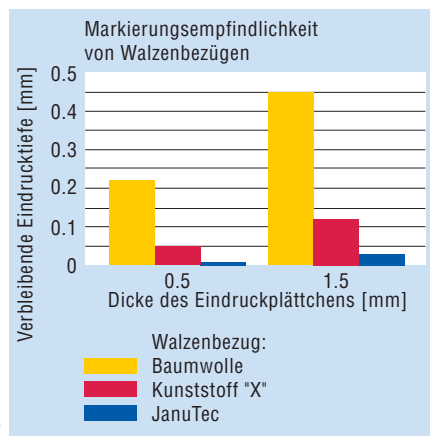
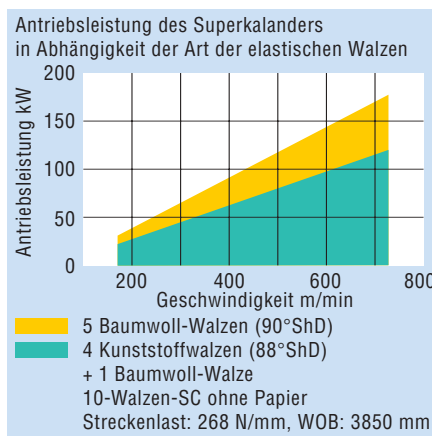
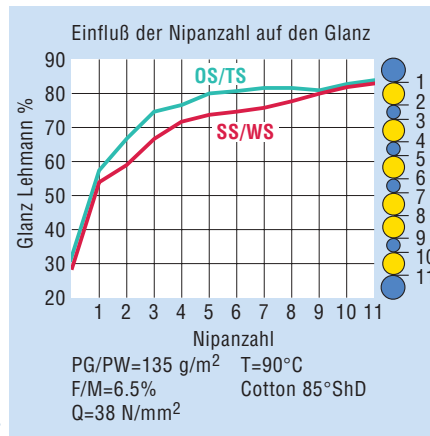
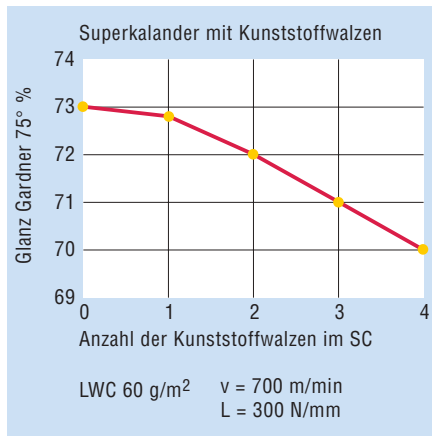
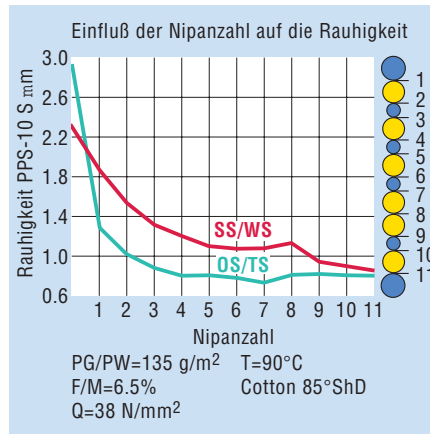
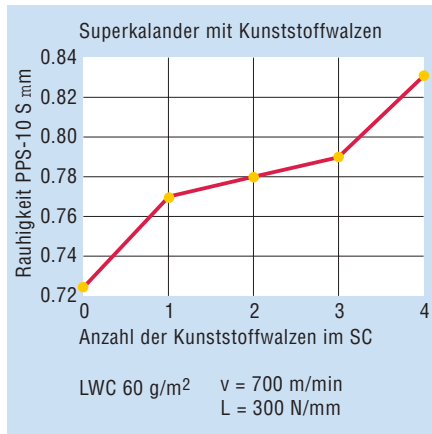
Abb. 3:  
Glanzentwicklung.

Abb. 4:  
Antriebsleistung des Superkalenders  
in Abhängigkeit der Art der elastischen Walzen.

Abb. 5:  
Einfluß der Nipanzahl auf die Rauigkeit.

Abb. 6:  
Einfluß der Nipanzahl auf den Glanz.

Abb. 7:  
Markierungsempfindlichkeit von Walzenbezügen.



kierungsunempfindliche elastische Walze. So wurde in Verbindung mit den relevanten Walzenbezugsfachleuten nach Materialien mit dieser gewünschten Eigenschaft gesucht. *Abbildung 7* zeigt die Markierungsempfindlichkeit der Baumwollwalze im Vergleich zu diesem neuen Kunststoffmaterial.

Wenn nun aus einem 11-Nip-Superkalander ein 7-Nip Janus-Kalander wird, ist neben der hohen Markierungsunempfindlichkeit der elastischen Walze auch eine sehr hohe Unempfindlichkeit gegen mechanische Belastungen und gegen hohe Belastungsfrequenzen notwendig. Den Vergleich einer Superkalander-Kunststoffwalze mit der JanuTec-Walze zeigt *Tabelle 1*. Es ist deutlich zu sehen, daß sowohl in der Temperatur als auch in der spezifischen mechanischen Belastung und der Lastwechselfrequenz bis zu 100% höhere Anforderungen vom Bezug erfüllt werden müssen.

Tabelle 1: Hochbelastbare Softbeläge für Superkalander und Janus

Einsatz für	Superkalander	Janus Concept
Härte °ShD	91	91
Max. Temperatur Dauerbetrieb °C	110	140
Max. Streckenlast N/mm	350	500
Max. spez. Druck N/mm <sup>2</sup>	42	60
Max. Lastwechselfrequenz, Hz	7-9	25

Abb. 8:  
Mikrostruktur einer Hartgußwalze  
KT 550, Härte  
100fache Vergrößerung.

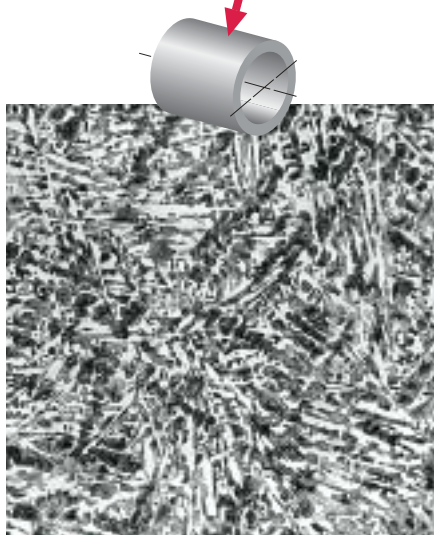


Tabelle 2: Oberflächen von Thermowalzen

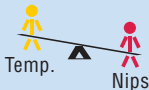
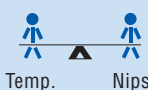

Oberflächenmaterial	Hartguß	Hartchrom	SUMEC <sup>cal</sup> GD 02
Härte HV	530	800	1400
Auftragsverfahren		galvanisches Bad	Hochgeschwindigkeits-Flammspritzen
Rauigkeiten Ra, m m	0,08	<0,04	<0,04
Schichtdicke		150m m	150m m
Merkmale	Rauigkeit ändert sich während des Betriebes	nicht schaberbar, Gefahr bei hohen Temperaturen	neueste Technologie, schaberbar, speziell für gestrichene Papiere

Ähnliches gilt für die metallische Seite des Nips, also für die Heizwalze. Auch hier galt es, neue Materialien zu entwickeln. Zum einen, um im Walzenspalt Temperaturen zu ermöglichen, die mit ca. 140-150°C im Niveau zwischen Superkalander und Softkalander liegen. Zum anderen, um eine Verschleißfestigkeit heranzuzüchten, die unter den gegebenen hohen Janus-Anforderungen auch ein vernünftig langes Schleifintervall ermöglicht.

Die Struktur einer Hartguß-Walze, wie sie nahezu seit 100 Jahren im Superkalander eingesetzt wird (Abbildung 8), ist dafür völlig ungeeignet. Die Verteilung von harten und weichen Materialien in der Walzen-Oberfläche würde zu schnell zu einer Oberflächen-Rauigkeit führen, die eine erfolgreiche Satinage unmöglich macht.

Hier konnte auch nicht auf das probate Mittel der Verchromung zurückgegriffen werden, da zum einen auch die Härte von Chrom im Janus-Nip nicht ausreicht, zum anderen aber wegen der hohen Kratzempfindlichkeit der so wichtige Schaberbetrieb nicht erlaubt werden kann.

Tabelle 3: Technologievergleich

	Superkalander 11 Nips 70°C, 700m/min	Janus Concept 7Nips 150°C, 1500m/min	Softkalander 4 Nips 200°C, 1500m/min
Glanz	-	++	++
Glätte	++	++	-
			

In gemeinsamer Arbeit mit Spezialisten für Oberflächenbeschichtung wurde die Sumecal-Schicht entwickelt, die bei problemlosem Schaberbetrieb das Erreichen des Glanz- und Glättezieles fördert. Ein Vergleich von Hartguß, Chrom und Sume-cal ist in Tabelle 2 festgehalten.

Das Temperatur-Niveau des Superkalanders ist, wie bereits diskutiert, zu niedrig. Auf der anderen Seite ist das Temperatur-Niveau des Softkalanders mit 200°C zwar hoch genug, dennoch hat der Softkalander zu oft und zu früh seine Grenzen erreicht. Speziell bei Papieren, die einer nennenswerten Verdichtung unterliegen, wie zum Beispiel LWC-Tiefdruck oder

SCA, zeigt sich die gnadenlose Satinage des Softkalanders in sogenannten „compression stripes“, eine Art Miniwellblech-Effekt in der Bahnoberfläche. Da sich dieser Effekt möglicherweise bis zum Druckergebnis durchzieht, kann er ein K.O.-Kriterium darstellen, also den Einsatz eines Softkalanders ausschließen.

Überhaupt zeigt der Vergleich einer Superkalander-Satinage mit einer Softkalander-Satinage für beide Fälle ein Ungleichgewicht von Temperatur und mechanischer Nipleistung. Bei Ungleichgewichten kommt, wie jeder weiß, immer irgend etwas zu kurz. In den Versuchsreihen, die zum Janus-Concept führten,



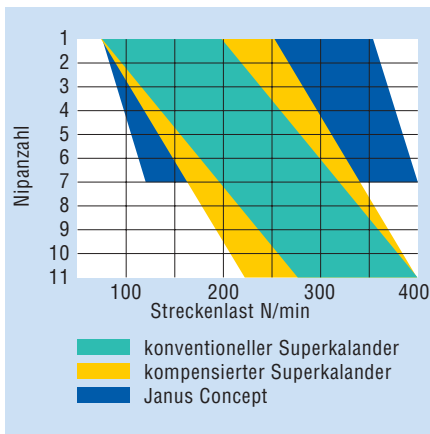
Abb. 9: Vergleich der Streckenlastkennlinien.

Abb. 10 und 11: Janus- und Superkalander-Versuche mit vergleichbaren Ergebnissen, jedoch mit unterschiedlicher maximaler Geschwindigkeit.

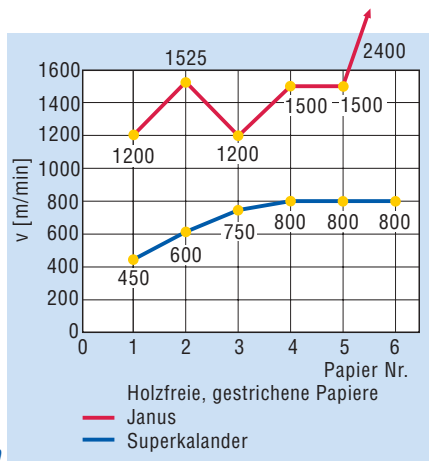


12

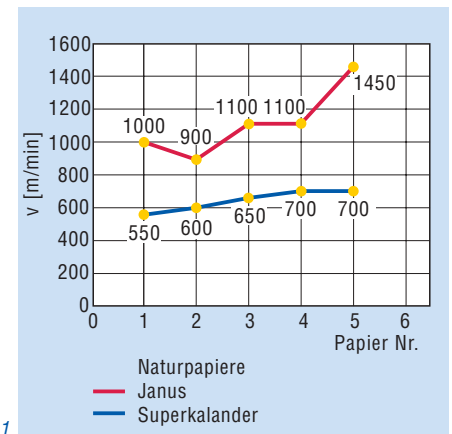
Abb. 12: Janus Kalanders im Janus-Technologiezentrum Krefeld.



9



10



11

konnte eindeutig ein Optimum von mechanischer Verformungsarbeit und dem dazugehörigen Temperatureinfluß im Nip gefunden werden. Da diese optimale Gleichwertigkeit von Temperatur und mechanischer Verformung bei den verschiedenen Papieren unterschiedlich ist, wurde der Rahmen für das Janus-Concept so festgelegt, daß mit einer Druckspannung von 60 N/mm<sup>2</sup> und einer maximalen Heizwalzentemperatur von 150°C alle optimalen Kombinationen eingestellt werden können. (Tab. 3: Technologie-Vergleich).

In einer bereits Ende der 80er Jahre veröffentlichten Untersuchung (der SNC, der Superkalander der 90er Jahre) wurde auf die Wichtigkeit der Satinage in den oberen Superkalander-Nips hingewiesen. Hierbei ist der Zusammenhang recht einfach: Je niedriger das Walzengewicht eines Mehrwalzen-Kalanders ist, um so höher ist die mögliche Gesamt-Satinageleistung, da bereits in den oberen Walzenspalten ein wesentlicher Anteil der Arbeit erbracht werden kann. Nun wäre es nach diesem Grundprinzip wünschenswert, die Streckenlast, die im untersten

Nip eines Kalanders herrscht, auch im obersten Walzenspalt zu haben, weil dann die höchste Satinageleistung erzielbar ist. Systeme dafür sind bekannt, z.B. das horizontal angeordnete Walzenpaket oder ein völliges Anheben des Gewichtes einer Kalanderswalze. Aber auch hier zeigt sich, daß es nur ein optimales Verhältnis gibt zwischen der maximal erreichbaren Satinageleistung eines Walzenpaketes und, in diesem Fall, den Laufeigenschaften einer Papierbahn. Hier ist gemeint, daß ein gewisser Unterschied in der Streckenlast von einem Nip zum anderen sein muß, um die Bahnspannung zwischen zwei Walzenspalten aufzubauen, die für einen faltenfreien Warenlauf unbedingt nötig ist. Die physikalischen Grunddaten wurden während der Entwicklung des Janus-Conceptes bestimmt und werden bei der Festlegung der sogenannten Kennlinie (Abbildung 9) berücksichtigt.

Es gibt eine Vielzahl von weiteren Einzelentwicklungen neben der Kunststoffwalze, der Heizwalze, der Heizwalzenbeschichtung und der Erarbeitung von Grunddaten. Die Aufzählung würde allerdings diesen Bericht sprengen.

Das zusammenfassende Ergebnis aller dieser Entwicklungen im Janus-Concept geht recht anschaulich aus den Abbildungen 10 und 11 hervor. Die untere blaue Kurve zeigt die Geschwindigkeiten, die auf einem Superkalander bei verschiedenen Papieren maximal erreichbar sind. Die obere rote Kurve zeigt die Geschwindigkeiten, die bei gleichen Glanz- und Glättewerten mit denselben Papieren auf einem Kalanders nach dem Janus-Concept erzielt wurden. Wie zu sehen ist, sind die Geschwindigkeiten im Janus-Kalander verdoppelt oder verdreifacht und zeigen deutlich den Unterschied zu den Abbildungen Nr. 2 und 3, also zu den Ergebnissen eines Superkalanders mit Kunststoffwalzen.

Die eingangs gestellte Frage muß also eindeutig mit „NEIN“ beantwortet werden, so einfach ist es, wie gesagt, nicht. Das Janus Concept ist eine eigenständige und ganz neue Art der Satinage mit allen zur Zeit erreichbaren Vorteilen. Man kann einen Superkalander zum Janus Concept umbauen, dazu ist aber eben doch weit mehr erforderlich als nur der Einbau einiger kunststoffbezogener Walzen.



## Finishing Division: Twister – die zukünftige Rollenverpackung

Papier wird mit großem Aufwand produziert und veredelt. Deshalb muß es auf seinem Weg zur Druckerei oder Weiterverarbeitung vor mechanischen Beschädigungen und Klimaeinflüssen geschützt werden. Das ist Aufgabe der Rollenpack- und Transportsysteme, die seit 1968 bei der Voith Sulzer Finishing GmbH Krefeld neben den traditionellen Oberflächenveredelungs-Maschinen vertrieben werden.

Optimales Rollenhandling heißt, Papierrollen zu transportieren, zwischenzulagern und zu verpacken, ohne hierbei die so mühsam erreichte hohe Produktqualität zu verschlechtern.

Die Voith Sulzer Finishing GmbH liefert Komplettlösungen für das gesamte Rollenhandling in der Papierindustrie und Druckerei, angefangen von der Rollenent-

sorgung am Rollenschneider bis hin zur vollautomatischen Beschickung der Rollenträger in der Druckerei. Das über viele Jahrzehnte erworbene Know-how im Rollenhandling steht also nicht nur unseren Kunden in der Papierfabrikation zur Verfügung, sondern auch der weiter-

verarbeitenden Industrie, und hier insbesondere den Druckereien.

Die Hauptaufgabe des Rollentransportsystems, die Rollen beschädigungsfrei zu

transportieren, wird durch eine optimale Verpackung unterstützt. Darüber hinaus muß die Rollenverpackung die spezifischen Produkteigenschaften und -qualitäten des Papiers erhalten. Sie soll außerdem kostengünstig und umweltschonend sein.

Gleichzeitig dient sie als Werbeträger und muß den normalen Beanspruchungen durch Rollenklammern standhalten.

Diese vielfältigen Aufgaben lassen sich am besten durch eine Verpackung mit Packpapier erfüllen. Versuche einzelner Papierfabriken, als Verpackungsmaterial Kunststoff-Folie an Stelle von Packpapier zu verwenden, zeigen, daß erhebliche Abstriche in der optimalen Erfüllung aller – zum Teil gegensätzlicher – Ansprüche an die Verpackung gemacht werden müs-

### *Tabelle 1:* **Anforderungen an die Qualität der Rollenverpackung**

- preiswert
- klimadicht, Feuchtigkeits-Schutz
- Schutz vor mechanischen Beschädigungen durch Rollenklammer, Schmutz, Staub, Fett, Öl, etc.
- formbeständige, dauerhafte Verpackung
- geeignet als Image- und Werbeträger (Firmenlogo-Druck, bedrucktes Packpapier)
- umweltfreundlich, recyclebar

*Fazit:* Diese Anforderungen erfüllt das herkömmliche Packpapier bestens, in den meisten Punkten ist es den bekannten Verpackungsmaterialien (wie z.B. Folie, Stretchmaterial) überlegen.

sen (*Tabelle 1*).

Die immer breiter werdenden Rollen – heute schon nahezu 4 Meter breit – zwingen dazu, die traditionellen Rollenpackmaschinen neu zu konzipieren – so, wie sie bisher je nach räumlicher Situation beim Kunden als Lowpack oder Normpack installiert wurden (*Abb. 1 u. 2*).

Allein das Handling breiter Packpapierrollen ist, abhängig von den räumlichen Gegebenheiten, nicht problemlos. Mit zunehmender Rollenbreite nimmt zwar die Anzahl der zu verpackenden Rollen pro Stunde ab, jedoch nimmt das Rollenspektrum zwischen kleinster und größter zu verpackender Rolle zu. Es gilt also, die vorhandenen manuellen und automatischen Rollenpackmaschinen den Erfordernissen des zukünftigen Marktes anzupassen.

Die Anzahl der notwendigen Abwickelstationen der herkömmlichen Rollenpackmaschinen ist durch das Breitenspektrum der zu verpackenden Rollen gegeben. Das Packpapier ist so breit gewählt, daß der komplette Rollenkörper überdeckt ist und zusätzlich genügend Material für die beiden seitlichen Faltüberstände zur Verfügung steht.

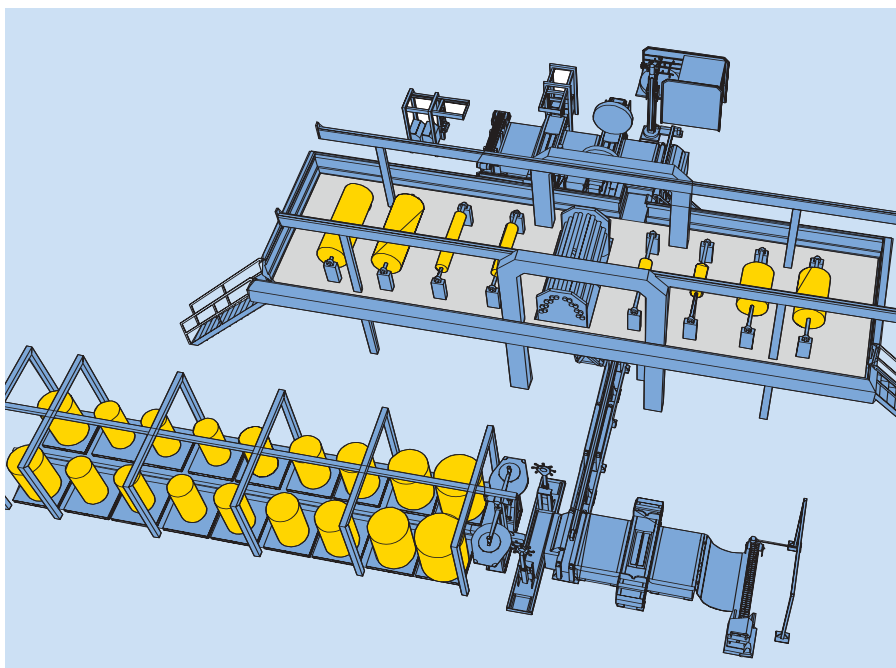
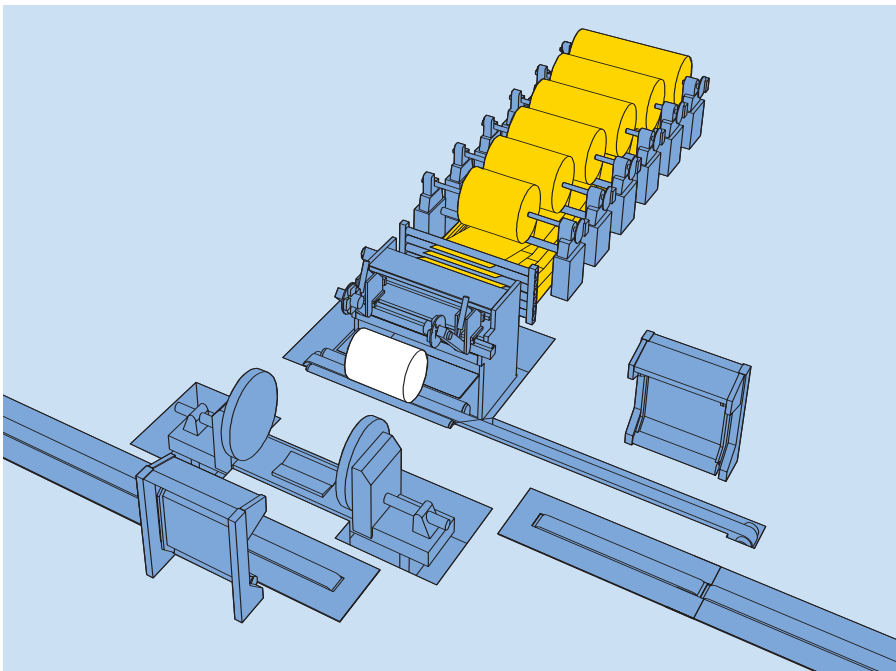
Um eine ausreichend stabile und optisch einwandfreie Faltung zu erreichen, sollte der Faltüberstand je Seite nicht kleiner als 100 mm und nicht größer als 250 mm sein. Diese Toleranz von 150 mm je Faltüberstand bedingt, daß jeder Breiten sprung von 300 mm der zu verpackenden Rollen eine separate bzw. zusätzliche Packpapier-Abwicklung erfordert. Dies führt dazu, daß eine Rollenpackmaschine zum Verpacken von bis zu 3 Meter brei-



*Der Autor:*  
Volker Schölzke,  
Pack- und Transportsysteme

Abb. 1:  
Rollenpackmaschine Typ Lowpack Center.

Abb. 2:  
Rollenpackmaschine Typ Normpack Line.



ten Rollen bereits mit 10 Packpapier-Abwicklungen ausgerüstet ist. Für das Verpacken noch breiterer Rollen werden dann 12, 14 oder noch mehr Packpapier-Abwicklungen benötigt.

Die hiermit verbundenen Nachteile, wie hohe Investitionskosten, komplizierte und wartungsintensive Anlagen, hoher logistischer Aufwand in der Bereitstellung der vielen unterschiedlich breiten Packpapiere, hat die Voith Sulzer Finishing GmbH als kompetenten Partner der Papierindustrie veranlaßt, ein neues Konzept für die Rollenverpackung zu entwickeln (Tabelle 2).

Der Twister ist eine Maschine zur Verpackung von Rollen jeder beliebigen Größe – ohne Limitierung von Durchmesser und Breite – unter Verwendung nur

Tabelle 2:

#### Warum braucht die Industrie eine neue Rollenverpackungstechnologie?

- Vielfalt an Rollenbreiten und Rollengewichten vergrößern das Verpackungsspektrum
- durch wachsende Rollenabmessungen wird flexibles, ausbaubares Rollenverpackungssystem gefordert
- Platzbedarf bei Rollenverpackungsmaschinen konventioneller Bauart zu groß
- hoher Platz- und Kostenaufwand in der Bereitstellung der Packmaterialien in der großen Breitenvielfalt
- Verschleiß der einzelnen Anlagenelemente bedingt durch hohe dynamische Kräfte bei Rollenbewegungen durch die Anlage konventioneller Bauart

Abb. 3:  
Spiralwicklung.

Abb. 4:  
Twister.

einer Packpapiergröße.

Die Rollen werden im Twister nach dem Prinzip der Spiralwicklung mit einem herkömmlichen Packpapier (also ohne Stretcheffekt) eingepackt (Abbildung 3).

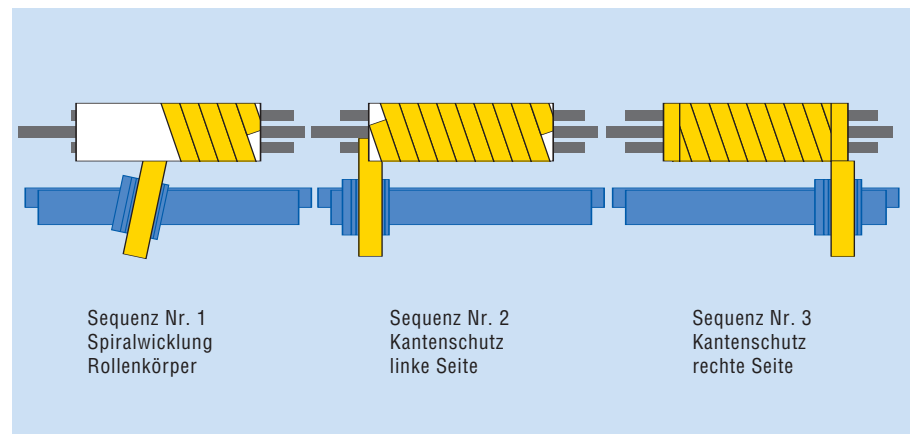
Die Breite des Packpapiers beträgt für alle zu verpackenden Rollenbreiten z. B. 500 mm. Der Wickelwinkel der Spiralwicklung und die Vorschubgeschwindigkeit des Packpapierspenders längs der zu verpackenden Rolle wird entsprechend der gewünschten Lagenzahl automatisch eingestellt. Die sich überlappenden Packpapierbahnen werden miteinander verleimt, um eine stabile, dauerhafte, formbeständige und klimadichte Verpackung zu erreichen.

Die Faltüberstände zum Schutz der Rollenkanten und -stirnseiten werden sepa-

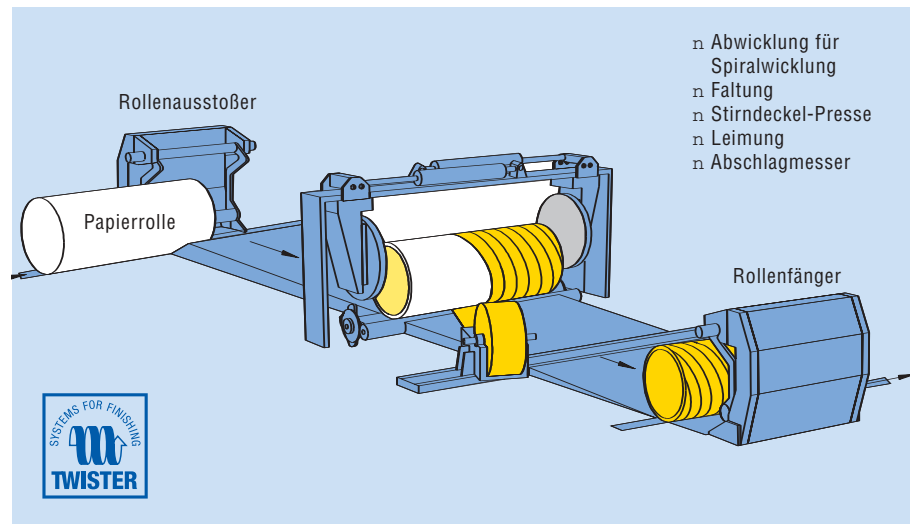
Tabelle 3:

### Warum Verpackungsanlage mit Spiralwicklung statt konventioneller Bauart?

- niedrigere Investitionskosten, da kompakte Verpackungsmaschine statt weitläufigem Anlagenaufbau
- geringerer Platzbedarf für Maschine und Packpapierlager
- nur eine Standardpackpapierbreite für das gesamte Verpackungsspektrum
- Verwendung von bewährtem Verpackungsmaterial
- geeignet zur Verpackung jeder bekannten und zukünftigen Rollenbreite
- zusätzlicher hoher Kantenschutz
- variable Verpackungsleistungen durch Modulbauweise



3



4

rat im rechten Winkel gewickelt, wobei der Faltüberstand konstant die optimale Breite von 150 mm hat. Die Anzahl der Lagen kann, dem gewünschten Kantenschutz entsprechend, frei gewählt werden.

Der Twister ist eine kompakte, automatische Maschine, die nur eine geringe Installationsfläche benötigt, da sie mit nur einem Vorzug und einer kurzen Packpapierbahnführung ausgestattet ist (Ab-

bildung 4).

Bei gleichbleibenden Verpackungsmaterialkosten je Rolle ergeben sich für den Anwender zahlreiche Kosteneinsparungen und technologische Vorteile (Tabelle 3).

Insbesondere entfällt die aufwendige und kostenintensive Bevorratung unterschiedlicher Packpapierbreiten. Der Twister ermöglicht die einfache und kostengünstige Disponierung der Verpackungsmaterialien

Tabelle 4:

**Nachteile der Rollenpackanlagen konventioneller Bauart**

- n aufwendige Bahnführungen bei breiten Packpapieren
- n großer Platzbedarf

- n Auftreten hoher dynamischer Kräfte, da das Verpacken über mehrere Stationen erfolgt
- n aufwendiges Steuerungskonzept, bedingt durch die Vielzahl der Stationen
- n Vielzahl unterschiedlich breiter Packpapiere in Abhängigkeit von Rollenbreiten
- n aufwendiges Handling beim Wechsel der Packpapierrollen
- n aufwendige sachgerechte Bevorratung von mehreren Packpapierbreiten
- n Alterung/Austrocknung von wenig genutzten Packpapierbreiten, daher stark schwankende Verpackungsqualität

**Vorteile der Rollenpackmaschinen mit Spiralwicklung**

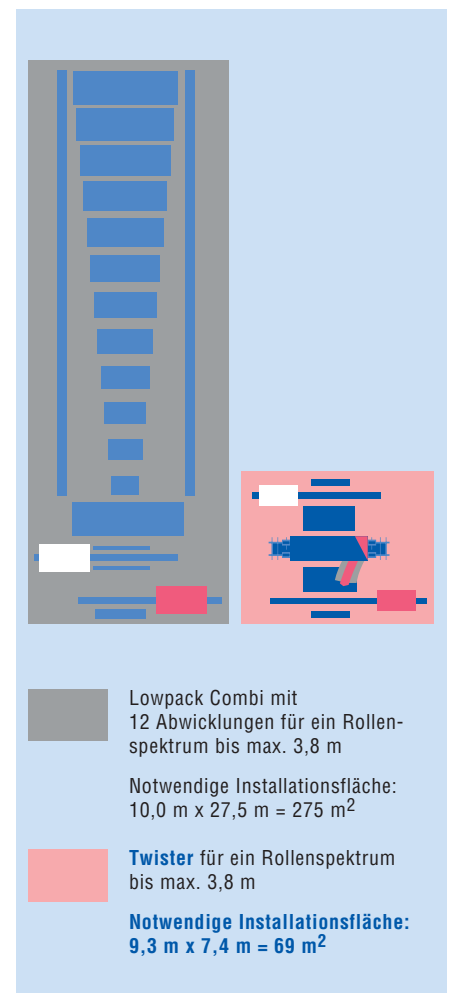
- n einfache Bahnführung, kurzer Weg bei nur **einer** Packpapierrolle und -breite
- n geringer Platzbedarf
- n kompakte Einheit
- n einfache Installation im Materialfluß
- n Modul-Bauweise für alle Leistungsbereiche
- n geringere dynamische Kräfte, da die Verpackung in **einer** kompakten Einheit erfolgt
- n einfache Steuerung, da kompakte Einheit
- n Einsatz von nur **einer** Packpapierbreite, da Spiralwicklung
- n einfache Bestückung nur **einer** Packpapierabrollung
- n kostengünstige Beschaffung und Bevorratung nur **einer** Packpapierbreite
- n konstanter Packpapierverbrauch, daher gleichmäßige Verpackungsqualität

ohne Berücksichtigung der Vielzahl von unterschiedlichen Breiten der zu verpackenden Rollen.

Der direkte Vergleich der konventionellen Rollenpackmaschine mit dem neuen Twister zeigt deutlich dessen Vorteile, angefangen bei der kleineren Installationsfläche, über die geringeren Investitionskosten bis hin zu den niedrigeren Folgekosten für Betrieb und Wartung (*Ab-*

*bildung 5, Tabelle 4).*

Die Verpackungsleistung des Twisters ist, bedingt durch das Prinzip der Spiralwicklung, vom Rollendurchmesser und, in noch stärkerem Maße, von der Rollenbreite abhängig. Je kleiner der Durchmesser und je geringer die Breite ist, desto höher ist die Verpackungsleistung. Dies entspricht jedoch genau der täglichen Praxis in der Papierindustrie. Es müssen entweder zahlreiche schmale

Abb. 5:  
Flächenvergleich.

Rollen oder weniger und dafür breitere Rollen verpackt werden. Aufgrund seiner Modulbauweise aus standardisierten Einzelelementen ist der Twister immer eine Alternative zur konventionellen Rollenpackmaschine, gleichgültig ob eine halbautomatische Maschine für geringe Verpackungsleistungen pro Stunde benötigt wird oder eine vollautomatische Rollenpackmaschine für über 100 Rollen je Stunde. Ein entsprechender Layout-Vorschlag kann individuell erstellt werden.

## Service Division: Monitoring Systeme – die moderne Lösung zur Maschinenüberwachung

Der Produktionsprozeß papiertechnischer Anlagen wird von enorm vielen Parametern beeinflusst. Hierzu gehören vor allem mechanische und hydraulische Schwingungen, aber auch Schwankungen von Drücken, Temperaturen, Durchflußmengen und Stoffdichten.

Je genauer diese Parameter über längere Zeiträume erfaßt werden und je besser

die Kenntnis ihrer Verläufe und Abhängigkeiten ist, um so schneller und präziser sind gezielte Problemanalysen sowie die Optimierung von Produktqualität und Maschinenverfügbarkeit möglich.

Die VSPT hat deshalb auf Basis ihrer langjährigen Erfahrungen aus der Optimierung und Fehlerbehebung bei papiertechnischen Anlagen ein umfassendes System zur Maschinenzustandsüberwachung und -analyse entwickelt. Es basiert auf den Elementen VMM 2000 (Maschinenmonitor zur Überwachung des mechanischen Zustands) sowie auf dem VTM 2000 (Technologiemonitor für Analyse und Diagnose des Prozesses).

Jede Systemlösung wird individuell für die jeweilige Anlage konfiguriert (*Abbildung 1*).



Der Autor:  
Rolf Möhle,  
Meßtechnik und  
Diagnose

### Der Maschinenmonitor (VMM)

Der Voith Sulzer Maschinenmonitor überwacht in erster Linie die Lager einer Anlage. Hierzu sind an allen Lagern Schwingungsaufnehmer installiert. Lager Schäden, die sich anbahnen, aber auch Unwuchten oder Ausrichtfehler werden auf diese Weise rechtzeitig erkannt und bei einem geplanten Stillstand ohne nennenswerten Zeitverlust behoben, bevor größere Schäden eintreten können.

### Der Technologiemonitor (VTM)

Der Voith Sulzer Technologiemonitor besteht aus den Basismodulen für die Trendanalyse, die Ermittlung von Störungsverursachern („Signal Recovery“) und für die Frequenzanalyse.

Bei der Trendanalyse wird die Veränderung einzelner Parameter über der Zeit untersucht. Sie ist die Grundlage für eine effektive Prozeßanalyse und -optimierung sowie für die Feststellung von Verschleiß an Walzen und Bespannungen. Wichtig ist hierbei, daß die Daten für einen längeren Zeitraum abgelegt werden können. Die Datenbank des VTM 2000 ist deshalb für große Speicherkapazität ausgelegt. Somit können nicht nur Kurzzeitschwankungen, sondern auch echte Langzeit-trends über mehrere Jahre erfaßt und untersucht werden.

In die Datenbank selbst werden zunächst alle wichtigen Daten direkt aus dem Prozeß- und Qualitätsleitsystem übernommen und abgespeichert. Darüberhinaus sind zusätzliche Sensoren zur Erfassung von weiteren wichtigen Prozeßgrößen installiert, z.B. Schwingungssensoren, Druckaufnehmer, Durchflußmesser oder auch ein Lasersystem zur Messung kurz-

welliger Flächengewichtsschwankungen in Maschinenlaufrichtung.

Um aus der großen Datenmenge zuverlässige Informationen gewinnen zu können, wurde bei der Trendanalyse besonderer Wert auf eine einfache Bedienbarkeit und auf effektive Auswertmethoden gelegt.

Mit dem Modul Signal Recovery lassen sich Verursacher von Qualitätsschwankungen im Produkt ermitteln. Typische Schwankungen sind zum Beispiel Variationen des Flächengewichts oder der Dicke im Papier. Die „Signal Recovery“-Methode verknüpft nun diese gemessenen Qualitätssignale mit den möglichen Verursachern der Schwankungen, wie z.B. Pumpen, Sortierer, Siebe oder Walzen. Als Ergebnis wird übersichtlich dargestellt, welchen Anteil die einzelnen Aggregate an den jeweiligen Qualitätsschwankungen haben.

Zur gezielten Fehlersuche wie zur genauen Überwachung aller drehenden Elemente wird das Modul Frequenzanalyse eingesetzt. Bei einer Frequenzanalyse werden die Zeitsignale in ihre einzelnen Frequenzanteile zerlegt und als Spektrum dargestellt. Die Spektren werden in der Datenbank gespeichert und sind somit für detaillierte Untersuchungen abrufbereit. Dem Anwender stehen zur Analyse eine Vielzahl an Funktionen zur Verfügung, z.B. die dreidimensionale Darstellung von Frequenzanalysen über der Zeit (*Abbildung 2*).

Bei der Entwicklung des Voith Sulzer Zustandsüberwachungssystems wurde besonderer Wert auf eine einfache

Abb. 1:  
Übersichtsbild eines Überwachungssystems.

Abb. 2:  
Gezielte Signalanalyse mit dem  
Voith Sulzer Technologiemonitor.

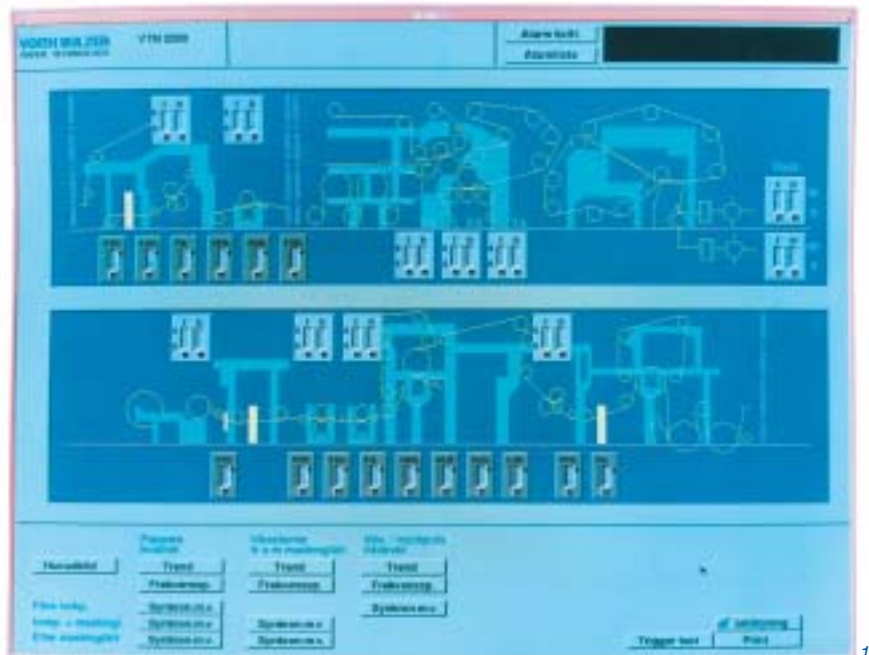
Bedienbarkeit und auf aussagekräftige Grafikoberflächen gelegt. Hierdurch ist sichergestellt, daß das System sowohl vom Bedienpersonal zur Anlagenüberwachung als auch zur Information von Instandhaltungs- und Produktionspersonal sowie von Diagnosespezialisten zu weiterführenden Analysen eingesetzt werden kann. Über das integrierte Modem ist zusätzlich die Möglichkeit einer Ferndiagnose durch die Service-Spezialisten der Voith Sulzer Papiertechnik gegeben.

#### Die Vorteile auf einen Blick:

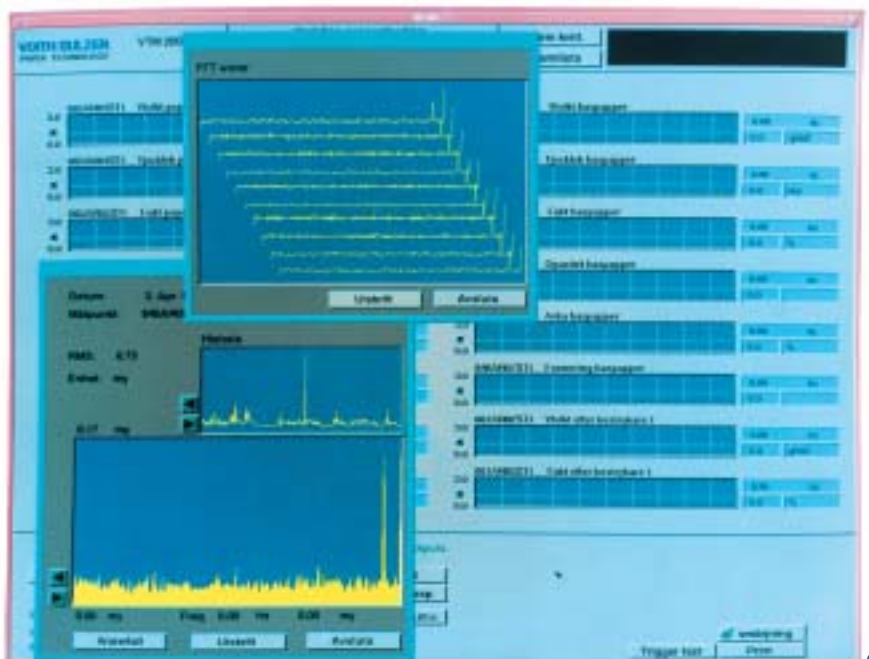
Die Voith Sulzer Monitoring Systeme dienen nicht nur der reinen Maschinenüberwachung, sondern auch zur Analyse und Diagnose des Produktionsprozesses. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können die Produktivität erhöht und Kosten gesenkt werden. Das System bietet folgende Möglichkeiten:

- Maschinelle Einrichtungen dynamisch überwachen;
- Verschleißverlauf der Verschleißkomponenten aufzeigen;
- Ursachen für Produktionsstörungen aufzeigen;
- Informationen für eine optimale Betriebsweise der Anlage gewinnen;
- Das Verhalten wichtiger Prozeßparameter sowie deren gegenseitige Abhängigkeit verdeutlichen;
- Prozeßdaten über längere Zeiträume für weitere Auswertungen und Analysen abspeichern.

Voith Sulzer Überwachungssysteme liefern bereits in drei Anlagen wertvolle Informationen zur Maschinenoptimierung. Weitere Systeme gehen in nächster Zeit in Betrieb.



1



2

# AUS DEN UNTERNEHMEN

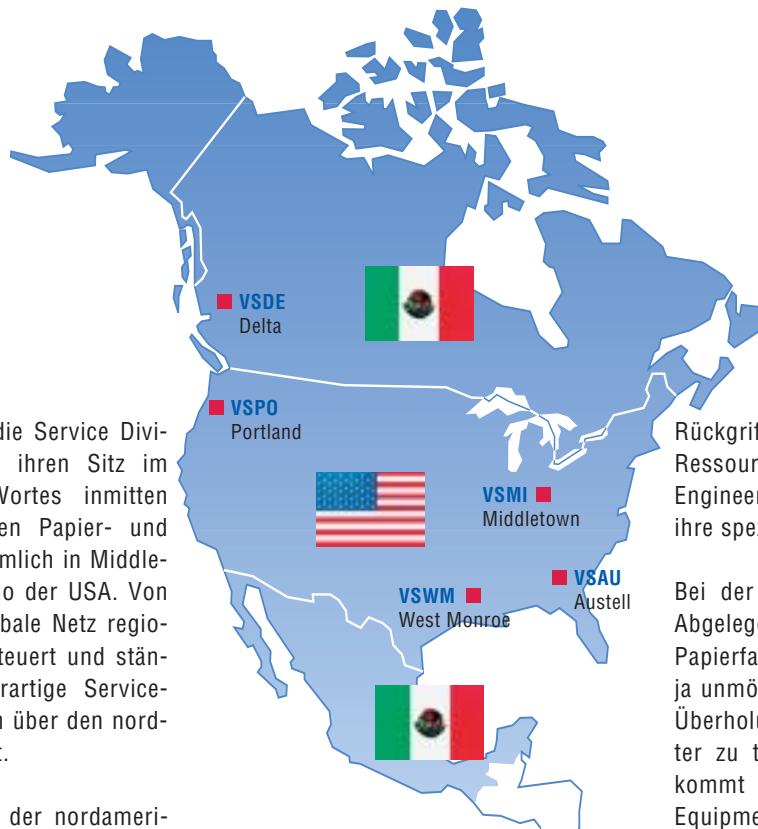
## Zellstoff- und Papiergigant Nordamerika: Die Service-Präsenz der Voith Sulzer Papiertechnik

Der nordamerikanische Kontinent ist derzeit die größte zellstoff- und papierproduzierende Region der Welt. Hier werden fast 40% des globalen Papier- und Kartonbedarfs erzeugt – und mehr als 35% verbraucht. 1993 wurden in Kanada, in Mexiko und den Vereinigten Staaten in rund 800 Papierfabriken pro Stunde 11.000 Tonnen Papier und Karton hergestellt. In Nordamerika sind etwa eine Million Menschen in der Zellstoff- und Papierindustrie tätig. Hinzu kommt eine weitere, beträchtliche Zahl in der Zulieferindustrie.

Bemüht um Wettbewerbsfähigkeit, um Optimierung von Personal- und Maschineneinsatz, setzt die nordamerikanische Papierindustrie zunehmend auf externe Dienstleistungsanbieter für Engineering, Wartung und Werterhaltung ihrer Betriebseinrichtungen. Techniker, deren Namensschilder und Overallaufdrucke deutlich auf Nichtbetriebszugehörigkeit hinweisen, gehören heute zum ganz alltäglichen Bild in nordamerikanischen Papierfabriken. Sie kümmern sich um alles Mögliche – von den Schmiermitteln bis zur Wartung der Prozeßsteuerungen.

Natürlich sind die Spezialisten der VSPT Service Division dabei. Voith Sulzer Papiertechnik ist in dieser bedeutenden Marktregion gut eingeführt und als technologisch führendes Unternehmen anerkannt. Die VSPT versorgt ihre nordamerikanischen Kunden in wachsendem Umfang mit Komplettlösungen, angefangen bei der Holzplatzlogistik und endend bei der maschinellen Verpackung und Lagerung der fertigen Papierrollen. Von einem derart umfassenden Systemanbieter erwartet man selbstverständlich auch entsprechend qualifizierte Serviceleistungen.





Nicht von ungefähr hat die Service Division der VSPT deshalb ihren Sitz im wahrsten Sinne des Wortes inmitten dieser weltmarktführenden Papier- und Kartonerzeugerregion: nämlich in Middletown im Bundesstaat Ohio der USA. Von Middletown wird das globale Netz regionaler Service Center gesteuert und ständig ausgebaut. Fünf derartige Service-Stützpunkte verteilen sich über den nordamerikanischen Kontinent.

Dem Out-sourcing-Trend der nordamerikanischen Zellstoff- und Papierindustrie folgend, sind diese Service Center der VSPT längst schon von der ausschließlichen Betreuung nur solcher Anlagen mit eigenem Herstellerschild abgerückt. Sie bieten Service- und Reparaturleistungen für sämtliche Anlagen und Maschinenkomponenten, gleich welcher Bauart und welchen Fabrikats. Das unterscheidet sie von anderen Anbietern und erleichtert ihren Auftraggebern ganz erheblich die gesamte Wartungslogistik.

wird geschätzt und hat der Service Division einen soliden Ruf als integrierter Partner der nordamerikanischen Papierindustrie eingetragen. Das Betriebspersonal profitiert. Durch den engen Kontakt erhält es laufend aktuelle Information zum neuesten Stand der Papiertechnik, den Weiterentwicklungen auch im Servicebereich. Wo gewünscht, stellen die Mitarbeiter der Service Division den direkten Draht in die übrigen Divisions der VSPT, zu Stoffaufbereitung, Papiermaschinen und Finishing her. Sie koordinieren, wenn es um komplexe Projekte und Anlageninvestitionen geht.

Alle nordamerikanischen Service Center sind so ausgestattet, daß sämtliche in der Regel anfallenden Reparaturen und Serviceleistungen einschließlich Walzen- und Belagserneuerungen von jedem einzelnen Stützpunkt direkt ausgeführt werden können. Dazu gehört auch die Instandsetzung von Maschinenkomponenten aus der Zellstoff-Fertigung und Stoffaufbereitung – etwa Schnecken, Förderanlagen, Pumpen und Getriebe. Ein weiterer Vorteil: Bei größeren Projekten, Nachrüstungen oder Umbauten besteht schnelle

Rückgriffsmöglichkeit auf die weltweiten Ressourcen der gesamten VSPT, ihr Engineering, ihren Ersatzteilbestand und ihre speziellen Fertigungsmöglichkeiten.

Bei der Größe des Kontinents und der Ablegenheit einiger Zellstoff- und Papierfabriken ist es oft unwirtschaftlich, ja unmöglich, größere Maschinenteile zur Überholung in das regionale Service Center zu transportieren. In solchen Fällen kommt der Service samt erforderlichem Equipment vor Ort. Modernstes mobiles Einsatzgerät ist verfügbar, so zum Beispiel für das Schleifen und Instandsetzen selbst größter Walzen und Trockenzylinder. Eine besondere Spezialität der Service Center ist die Erneuerung von thermischen Spritzüberzügen vor Ort, etwa bei Walzen, Zylindern oder Stoffauflaufbehältern. Hierfür stehen die üblichen Materialqualitäten, aber auch solche eigener Entwicklung – Resultat eigener Erfahrung und der gestellten Anforderungen – zur Verfügung. Abschließend ein Blick auf die fünf nordamerikanischen Service Center der VSPT im einzelnen, mit kurzen Beispielen ihrer Leistungsfähigkeit

#### VSAU – Austell, Georgia

Das Service Center der VSPT in Austell bedient den Südosten der Vereinigten Staaten. Es befindet sich in weniger als 500 km Entfernung zu praktisch 25% der gesamten US-amerikanischen Papier- und Kartonproduktionsanlagen. VSAU ist zuverlässiger Service-Partner für einige der größten Papierfabriken des Südostens.

Ein Beispiel seiner Leistungsfähigkeit: Eine ganze Trockenpartie, die noch aus



Der Autor:  
Chris Turner,  
Voith Sulzer  
Paper Technology  
North America,  
Middletown

Bei einer Reihe Papierfabriken sind die Ingenieure und Projektmanager der regionalen Service Center bereits regelmäßige Teilnehmer innerbetrieblicher Planungs-sitzungen, soweit diese den Anlagenausbau, die Verbesserung von Maschinenverfügbarkeit und Produktion betreffen. Diese Präsenz an Erfahrung und Fachkompetenz

Abb. 1:  
VSAU – Austell, Georgia.

Abb. 2:  
Abschließende Anpassungen an einen Saugkasten.



den 50er Jahren stammte, wurde kürzlich komplett samt ihren 40 Trockenzyklindern und 65 Filzrollen überholt, modifiziert und in der VSAU-Werkstatt vormontiert, bevor sie zerlegt und in 30 Wagenladungen zum Kunden transportiert und dort wieder aufgestellt wurde.

#### **VSDE – Delta, British Columbia**

Die 1990 übernommene Tristar Industries ist vor allem auf die Betreuung der Zellstoffindustrie, Reparatur, Erneuerung und Re-Engineering ihrer Maschinenkomponenten spezialisiert. Mit ihren großräumi-



gen Möglichkeiten ist die VSDE einer der wenigen Betriebe in Westkanada, die über Hebe-, Bearbeitungs- und Prüfeinrichtungen für die Wiederherstellung dieser Art Ausrüstungen verfügt. VSDE stellt darüberhinaus kundenspezifische Ausrüstungsteile großer Dimension aus rostfreiem Edelstahl her, wie sie die Zellstoffindustrie benötigt. Tristar wird von der Zellstoffindustrie seit langem als zuverlässiger Partner geschätzt.

#### **VSMI – Middletown, Ohio**

Middletown ist nicht nur Hauptsitz der

Abb. 3:  
VSDE – Delta, British Columbia.



VSPT Service Division, sondern auch Service-Partner von nahezu 100 Papierfabriken im Nordosten und Mittleren Westen der USA sowie im östlichen Kanada. VSMI bietet technische Hilfe und Unterstützung für Fabriken von Maine bis Michigan.

Im Januar 1996 lieferte VSMI einen vollständig erneuerten Manchester Multiformer-Stoffauflauf an einen Kunden im Nordosten der USA. Die Erneuerung der 21 Jahre alten Einheit beinhaltete die vollständige Zerlegung und Reinigung,

das Neubearbeiten und Polieren der Flussoberflächen, Teileaustausch wo nötig und Wiederherstellung des Ganzen in praktischen Neuzustand.

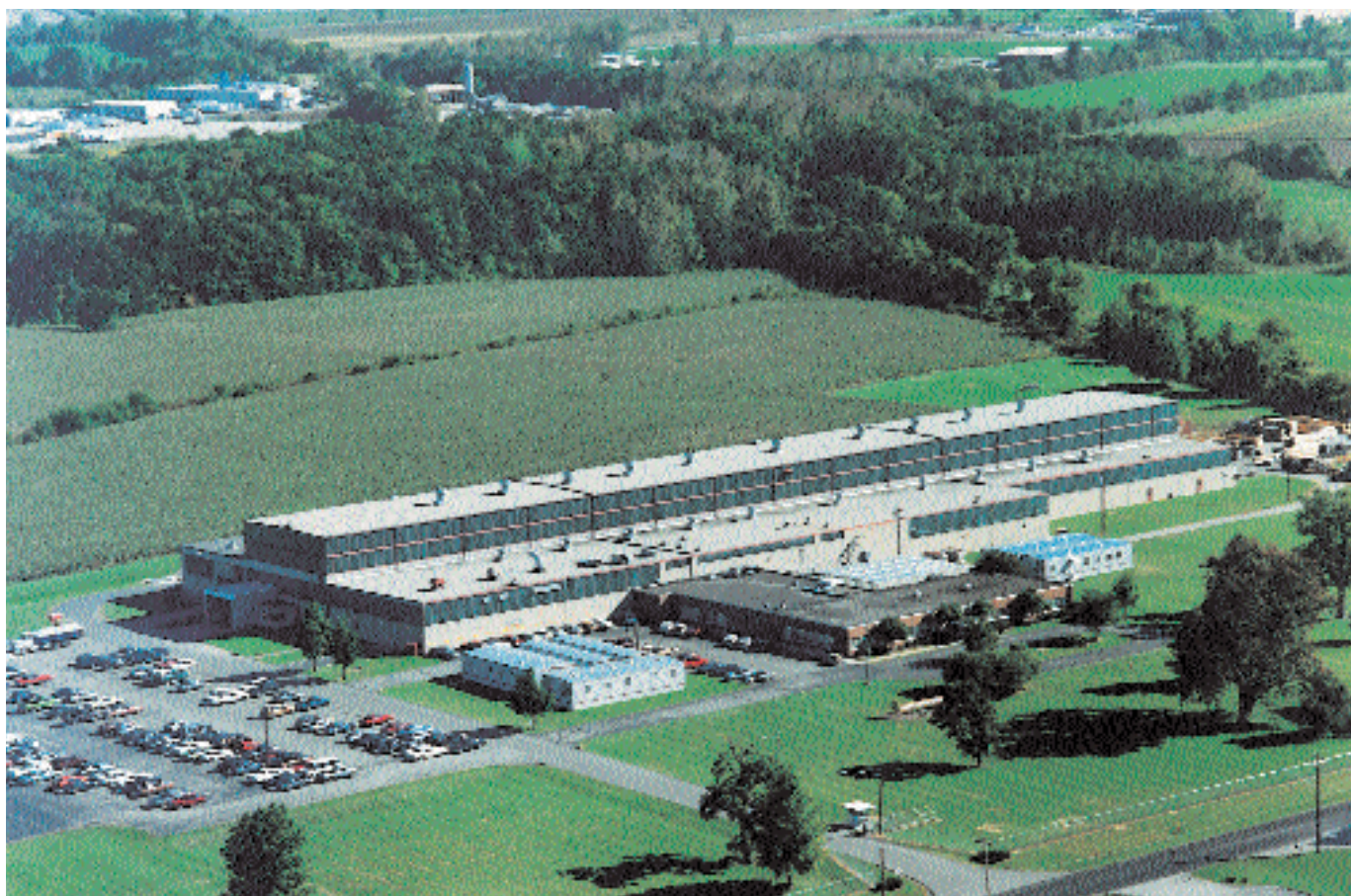
#### **VSPO – Portland, Oregon**

Das Service Center von Portland ist an der Pazifikküste im Nordwesten strategisch günstig gelegen. Es bietet seine Dienstleistungen sowohl regionalen Kunden als auch innerhalb der Service Division weltweit an. VSPO ist nicht nur Service Center, sondern für die Entwicklung

der thermischen Spritztechnologie verantwortlich. Es produziert Rollenüberzüge aus Polyurethan und GR™ für den nordamerikanischen Markt, und ist auf derartige Reparaturen spezialisiert.

Kürzlich rief ein VSPO-Kunde zu später Stunde an, nachdem die Oberfläche seines Yankee-Trockners beschädigt worden war. Für die Reparatur dieses Schadens war der Einsatz eines der großen Tangentialschleifer von VSPO erforderlich, für dessen Transport mit dem entsprechenden Zubehör ein schwerer Sattelzug-

Abb. 4:  
VSMI – Middletown, Ohio.



per benötigt wird. Der Projektingenieur, der den Anruf entgegennahm, veranlaßte, daß die Ausrüstung aufgeladen und zum 322 km entfernten Standort des Kunden transportiert wurde, daß die notwendigen Techniker anreisten, nahm den Lastwagen in Empfang, als er um 1 Uhr morgens beim Kunden eintraf, starteten die Arbeiten.

Die rasche Reaktion hat der VSPO einen interessanten Auftrag eingebracht: die Nacharbeit aller Yankee-Trockner dieses Kunden weltweit.

#### **VSWM – West Monroe, Louisiana**

In den südöstlichen und südlichzentralen Regionen der Vereinigten Staaten befinden sich über 50% der Papier- und Kartonproduktionsanlagen des Landes. VSWM ist dementsprechend ausgerüstet und bietet modernsten Service für die großen, häufig mit einer Reihe von Maschinen ausgestatteten Papierfabriken dieser Region.

Bei einem VSWM-Kunden wurde vor wenigen Wochen ein entscheidender 630 mm

Gleitsitz auf einer Saug-Gautschwalze zerstört. Da keine Ersatzwalze verfügbar war, wandte man sich an das Service Center von West Monroe. Drei Stunden später traf der beschädigte Rollenkopf des Kunden bei VSWM ein. Die Servicetechniker bearbeiteten den Gleitsitz, um ihn für das Plasmaschweißen vorzubereiten, verwendeten einen thermischen Spritzüberzug des Typs 420SS und führten einen Feinschliff des reparierten Gleitsitzes gemäß den Toleranzen des Herstellers durch. Weniger als 24 Stunden nach dem ersten Telefonanruf wurde

Abb. 5:  
VSPO – Portland, Oregon.

Abb. 6:  
VSWM – West Monroe, Louisiana.



5

der Kopf zwecks Installation in der Maschine zum Kunden zurückgebracht. Solchem raschen, zuverlässigen Service hat VSWM eine stattliche Reihe loyaler Kunden zu verdanken.

#### **Gemeinsamer Service für Nordamerika und die ganze Welt**

Im härter werdenden Wettbewerb müssen die Kunden überall auf der Welt ihr Anlagenpotential möglichst voll ausschöpfen. Die Service Division von VSPT ist ein entscheidendes Element zur Sicherung dieses Potentials. Ihre Mitarbeiter, ihr Know-how und ihre Technik sind integrierte Bestandteile einer festen Partnerschaft und Kundenbeziehung – sowohl in Nordamerika als auch weltweit. Die Service Division der VSPT sorgt dafür, daß ihre Kunden alle Ressourcen verfügbar haben, daß ihre Anlageninvestitionen ren-



6

## Niederlande: Ein weiteres Beispiel für erfolgreichen Service

Klein aber fein! Nach dem „Papier- und Kartongiganten“ Nordamerika ein anderes Beispiel der VSPT-Servicepräsenz aus einem Lande wesentlich bescheidener Dimension, wohl aber ebenso guter Papiermachertradition, nämlich den Niederlanden.

Die niederländische Papierindustrie produziert in 30 Papierfabriken jährlich etwa 3 Mio Tonnen Papier und Karton. Ihre Altpapier-Einsatzquote ist dabei die höchste weltweit im Vergleich zu anderen Ländern! Der hohe Recycling- und Dein-



king-Anteil stellt natürlich auch überdurchschnittliche Anforderungen an die Stoffaufbereitungs-Systeme. Das VSPT-Service Center der Niederlande in Vaas-

sen ist deshalb vorrangig auf schnelle, kundennahe Hilfe bei Wartung und Instandsetzung von Stoffaufbereitungsanlagen ausgerichtet.

1991 wurde mit dem Aufbau des Stützpunktes begonnen. Dreimal mußten inzwischen schon die Räumlichkeiten, insbesondere die Werkstatt samt Maschinenpark, erweitert werden – ein Zeichen für die gute Akzeptanz unserer niederländischen Service-Mannschaft und ihrer Leistungen, die sie – nicht ohne Stolz – an 24 Stunden am Tag und an 365 Tagen im Jahr abrufbereit hält.

Das Team der Service-Techniker und Monteure ist erfahren und eingespielt, was in schwierigen Situationen bei der Störungssuche Zeit- und Kostenvorteil bedeutet. Im übrigen ist auch hier wie in der gesamten Service-Division „Systemdenken“ angesagt. Das heißt: nicht nur Maschinenstörungen beheben, sondern die eigentlichen Ursachen und Zusammenhänge ermitteln und dem Kunden generelle Abhilfe zur Lösung etwaiger Probleme empfehlen. Für die Kunden zahlt sich somit das Fachwissen aus, über das der VSPT-Service jeweils in hohem Maße verfügt.

Die Voith Sulzer Stock Preparation Nederland B.V. tätigt 50% ihres Umsatzes



allein mit Serviceleistungen. Die anderen 50% entfallen auf neue Maschinen und Anlagen. Zu den Serviceleistungen zählt das regelmäßige Überholen von Stofflöser- und Sortierrotoren. Die Instandsetzung derartiger Aggregate, ihre fachgerechte Schweißbearbeitung, ist fast schon so etwas wie die Spezialität von VSVA. Einige hundert Rotoren wurden bereits ausgebaut, überholt und wieder eingebaut.

Nordamerika und die Niederlande – zwei Beispiele der Service-Präsenz, wie sie von ihren Rahmenbedingungen nicht unterschiedlicher sein könnten und doch eines gemeinsam haben, das VSPT-Ziel: Überall wo Papier produziert wird, leistungsfähige Maschinen gebraucht werden, ebenso leistungsstarke Betreuung sicherzustellen. Das ist twogether-Partnerschaft.



## Deutschland: Dörries, Düren, mit neuem Namen



Die bisherige Dörries GmbH hat ihren Namen in Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH, Düren, geändert. Damit soll unverwechselbar zum Ausdruck kommen, daß diese Gesellschaft zur Gruppe der Voith Sulzer Papiertechnik gehört. In der Geschäftsführung hat sich nichts geändert. Sie wird weiterhin durch Dipl.-Ing. Hermann Orth wahrgenommen. Der neue Name ist eine gute Gelegenheit, das Unternehmen am Standort Düren, einem traditionellen Papiermacherzentrum, vorzustellen.

Gegründet wurde es 1885 von Felix Heinrich Banning, Otto Setz und Christian Seybold, die bereits vor der Jahrhundertwende komplette Maschinen für Feinpapier, Schreib-, Druck- und Packpapier sowie Karton-Klebeanlagen von Moskau bis Mexiko lieferten. 1932 ging die Firma in den Besitz von Otto Dörries über, dessen Firmengruppe mit mehreren Werken ebenfalls im Papiermaschinenbau tätig war. Durch Kriegseinwirkung waren die Dörries-Unternehmen 1945 bis auf ihr Werk Düren reduziert. 1966 erwarb die J.M. Voith GmbH Gesellschaftsanteile der O. Dörries AG. In diesen Jahren waren es

Bibeldruck-, Bond- und Dekorpapier, Zigaretten-, Transparent- und Wasserzeichenpapiere sowie Selbstdurchschreib-Rohpapiere, die bei namhaften Feinpapier-Erzeugern auf Neuanlagen oder Umbauten von Dörries hergestellt wurden.

Mit der Zugehörigkeit zur Voith-Unternehmensgruppe kamen neue Impulse und eine zuverlässige, wirtschaftliche Basis nach Düren. Die Produktionsflächen wurden erweitert, neue Hallen gebaut, in moderne rechnergesteuerte Werkzeugmaschinen, neue Entwicklungen und Kon-

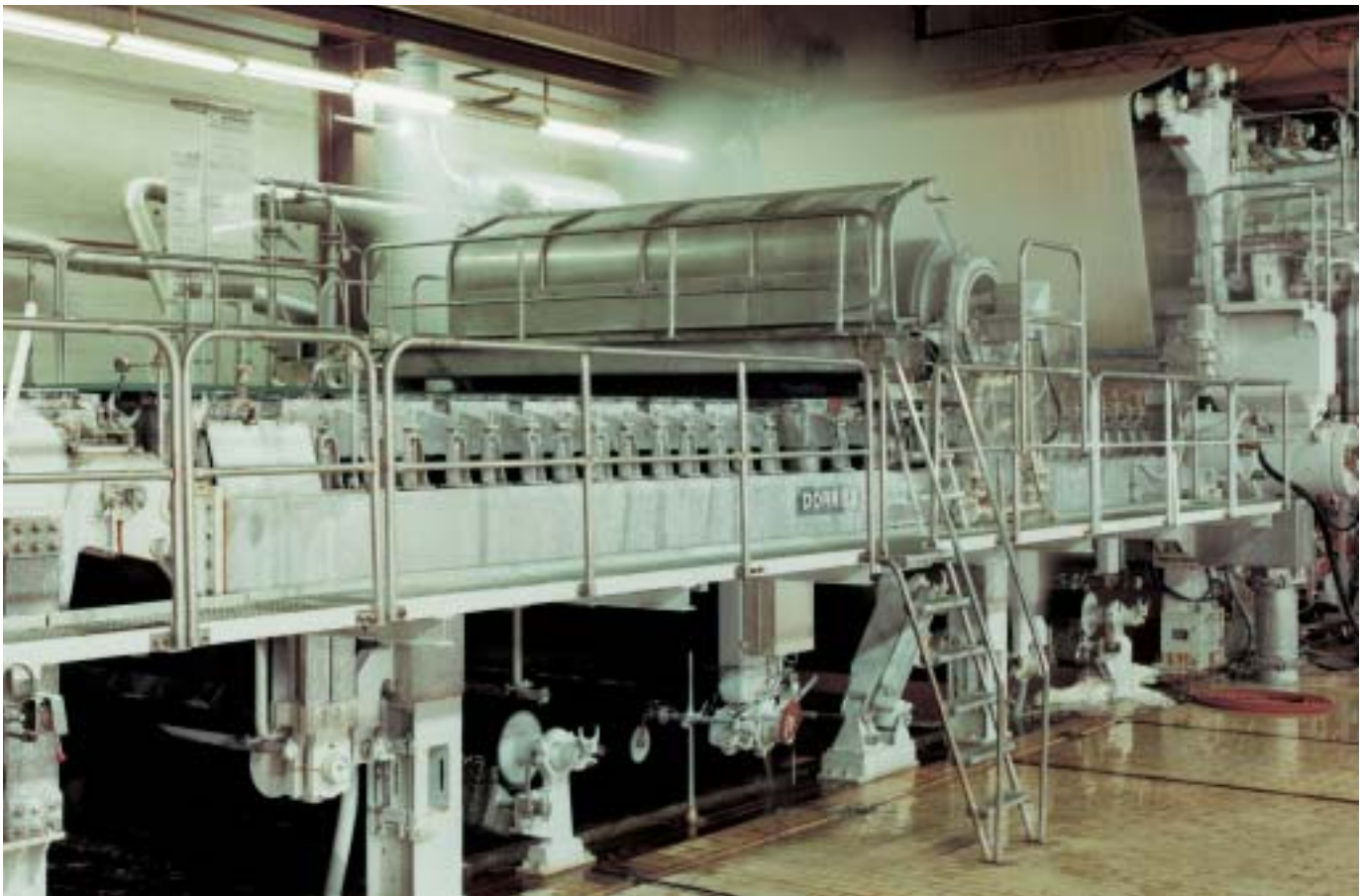
struktionen investiert. Ende 1995 wurde Düren der Division Papiermaschinen Grafisch zugeordnet. Das Tätigkeitsgebiet des Werkes ist zum einen der Bau von kleinen Maschinen für grafische Papiere, Banknotenpapiere und Vliesstoffe; zum anderen sind es Umbauten. Ein weiteres Standbein ist der Service für zuverlässigen Anlagenbetrieb und die schnelle Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft – Dienstleistungen, für die der Dürer Mannschaften schon immer viel Anerkennung gezollt wurde. Der Standort der Gesellschaft liegt im westlichen Nord-



Abb. 1 und 2 (Seite 61):  
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH,  
Werk Düren – bisher Dörries.

Abb. 3:  
Naßteil einer Feinpapiermaschine mit einer  
Produktionsgeschwindigkeit bis 450 m/min und  
3460 mm Arbeitsbreite. Das Sortenprogramm  
umfaßt Wertpapiere, Lichtpaus-, Kondensator-  
und Durchschreibpapiere.

Abb. 4:  
Düren, der Standort der Gesellschaft.



3

rhein-Westfalen, dem Herzen der künftigen Euroregion Bundesrepublik Deutschland, Niederlande, Belgien, Luxemburg und Frankreich. Die Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH, Düren, zählt derzeit 350 Mitarbeiter und wird im laufenden Geschäftsjahr ein Umsatzvolumen von rund 100 Mio DM erreichen.

#### Center of Competence für kleine grafische Papiermaschinen

Im Rahmen des Center of Competence für grafische Papiermaschinen in Heidenheim 4



hat das Werk Düren die Teilfunktion für die Maschinen bis 5,20 m Siebbreite übernommen.

Damit soll sichergestellt werden, daß dem Geschäftsfeld der kleineren Maschinen – ihren Besonderheiten entsprechend – die notwendige Aufmerksamkeit gewidmet wird. Ansprechpartner für den Kunden sind die bekannten regionalen Außendienstmitarbeiter der Voith Sulzer Papiertechnik. Die Dürener Gesellschaft wird als Spezialist für kleinere Maschinen das Know-how der gesamten Division



*Abb. 5:  
Naßvliesanlage mit Hydroformer\* zur Erzeugung  
ein- und zweilagiger Teebeutelpapiere. Der Hydro-  
former hat einen geschlossenen Stoffauflauf.  
Produktionsgeschwindigkeit über 500 m/min.  
Arbeitsbreite 3100 mm.*

*Abb. 6:  
Dipl.-Ing. Hermann Orth, Geschäftsführer.*

„Grafische Papiermaschinen“ einsetzen können. Zu den grafischen Papieren, die auf den Maschinen dieser Division hergestellt werden, gehören:

- holzhaltige Papiere, z.B. für Zeitungsdruck oder LWC
- holzfreie Papiere, z.B. gestrichene und ungestrichene Schreib- und Druckpapiere
- Spezialpapiere, z.B. Selbstdurchschreibpapiere, einseitig glatte Papiere, aber auch „alte“ Dürener Spezialitäten wie Banknotenpapiere und Naßvliesstoffe.

#### **Banknoten-Papiermaschinen**

Die in der Regel mit aufwendigen Wasserzeichen und Sicherheitskomponenten ausgerüsteten Papiere gehören zum Anspruchsvollsten industrieller Papiererzeugung. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Verfahrenstechnik und den Maschinenbau. Werk Düren baut derartige Anlagen schon seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Aus dem vorhandenen Know-how, stetiger Weiterentwicklung und dem Bau der leistungsfähigsten Maschinen dieser Art resultiert anerkannter Wettbewerbsvorsprung.

#### **Hydroformer für Naßvliese**

Ob Hygieneartikel, Luft- und Flüssigkeitsfilter, Teebeutel oder Dachschindelarmierungen – naßgelegte Vliesstoffe erschließen sich immer neue Anwendungsgebiete. Der Hydroformer, ein Schrägsieb, ist das Herzstück der Naßvliesanlagen. Damit erzeugen die Anlagen ein- oder mehrlagige Vliese aus jeder dispergierbaren Natur-, Synthese- oder Mineralfaser. Die in hoher Verdünnung



der Wasser-Faserstoff-Suspension gelegten Vliese zeichnen sich durch außerordentlich gute Homogenität aus. Gerade die mehrlagigen Vliese, bei denen sich die spezifischen Einzellagen zu völlig neuen Produkteigenschaften kombinieren lassen, stehen erst am Anfang vielversprechender Entwicklung. Werk Düren verfügt über modernste Versuchseinrichtungen. In enger, vertraulicher Zusammenarbeit mit den Kunden werden hier neue Anwendungsformen untersucht, Daten ermittelt.

#### **Service aus Düren**

51 Wochen Dauerbetrieb im Jahr, 1 Woche geplanter Stillstand für große Wartungs- und Reparaturarbeiten: Maschinen

**Abb. 7:**  
Versuchsanlage für Vliesstoffe.  
Vliesstoffhersteller führen ihre Versuche in enger Zusammenarbeit mit unseren Versuchingenieuren aus, wir sichern absolute Vertraulichkeit über alle Arbeiten und Daten zu.

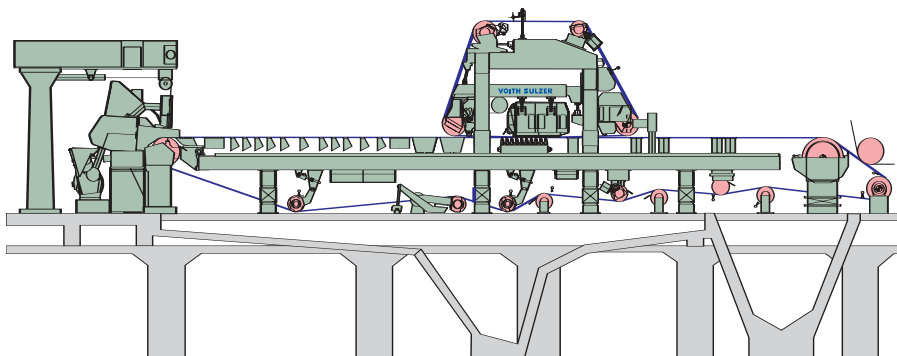
**Abb. 8:**  
So groß wie das Spektrum der Durchmesser, Bahnlängen, Werkstoffe, Oberflächen und Gewichte der Walzen, sind unsere Bearbeitungsmöglichkeiten. Sowohl für die kleinsten als auch die größten Walzen stehen beim Service in Düren die passenden Bearbeitungsmaschinen zur Verfügung.



**Abb. 9:**  
Projektzeichnung der Naßpartie einer im Umbau befindlichen Feinpapiermaschine.

**Abb. 10:**  
Beratung durch kompetente Fachleute aus dem Papiermaschinenbau: Häufig lassen sich Probleme schon mit geringem Aufwand lösen.

**Abb. 11:**  
Endprüfung einer überarbeiteten Glättwerkwalze nach dem Polierschliff.



in der Papierindustrie sollen nahezu rund um die Uhr produzieren. Doch nur, wenn alle in der täglichen Praxis erforderlichen Wartungen und Instandsetzungsarbeiten zügig durchgeführt, alle Ersatzteile in kürzester Zeit geliefert und montiert sind, ist das Soll zu erreichen. Dafür sorgt Werk Düren mit einem sofort einsatzbereiten, schnell und zuverlässig arbeitenden Service, dessen Außendienstmitarbeiter ständig Kontakt zum Kunden halten.

Zu den Service-Leistungen gehört unter anderem:

- Montagearbeiten, ausschließlich mit Fachkräften wie Maschinenschlossern, Hydraulikern, Pneumatikern, Schweißern oder Kupferschmieden ausgeführt.
- Neulieferung und Instandsetzen von Walzen und Zylindern jeder Art, mit Durchmessern bis zu 2500 mm, Längen bis zu 11 m und Gewichten bis zu 60 t, Oberflächenschleifqualität bis zu 0,05  $\mu\text{m}$ .
- Drehbearbeitung von Werkstücken mit Durchmessern bis 2200 mm und Längen bis 12 m. Innendrehen mit Durchmessern von 1040 mm bis 1450 mm und Längen bis 6 m.
- Komplett-Überholung von Saugwalzen, Bohren von Saugwalzenmänteln auf Mehrloch-Bohrautomaten mit 240 Spindeln.
- Dynamisches Auswuchten von Werkstücken bis 60 t auch in mehreren Ebenen.
- Oberflächenbehandlung wie Strahlen, Glasperlen, Lackieren und Plasmaspritzen.
- Einfahren und Optimieren von Produktionsanlagen.  
Schulung von Maschinen-Personal.

## Deutschland: Neues Technikum für Maschinenentwicklung der Stoffaufbereitung in Ravensburg

Im März 1996 gab es in Ravensburg, am Standort der Division Stoffaufbereitung, Grund zum Feiern: das Forschungs- und Technologiezentrum konnte sein neues Technikum für Maschinenentwicklung in Betrieb nehmen.

Das neue Maschinen-Technikum ermöglicht noch umfangreichere Versuchstätigkeiten, wie sie die Neu- und Weiterentwicklung effizienter Maschinen und Subsysteme zur Altpapier- und Zellstoffaufbereitung voraussetzt. Zudem sind auch vermehrt Probeläufe mit Prototypen unter praxisentsprechenden Bedingungen möglich.

Das Maschinen-Technikum ergänzt das bereits bestehende System-Technikum. Das System-Technikum kann damit verstärkt für die Entwicklung komplexer Gesamtsysteme, insbesondere auch für Kundenversuche genutzt werden. Diese Dienstleistung für die Papierindustrie in Form von 40 bis 50 Kundenversuchen pro Jahr – meist Systemversuche – läßt sich nunmehr noch weiter ausbauen. Z.B. kann das System-Technikum auch

verstärkt genutzt werden, um Kundenmitarbeiter mit VSPT-Stoffaufbereitungs- und -systemen unter praxisähnlichen Betriebsbedingungen vertraut zu machen. Auch im System-Technikum wurden Verbesserungen vorgenommen, so z.B. wurde ein Knet-Disperger parallel zum (Scheiben-) Disperger aufgestellt. Beide Dispergierprinzipien können jetzt für direkte technologische Vergleiche eingesetzt werden. Ein weiteres Beispiel: Mit einem Deltapurge wurde die neueste Technik der Kreislauf-Wasserreinigung installiert.

Die beträchtliche Investition in Höhe mehrerer Millionen DM für das Stoffaufbereitungs-Technikum unterstreicht den Stellenwert, den die VSPT neuen System- wie Maschinenentwicklungen und ihrer gründlichen Erprobung beimißt. In Ravensburg ist nunmehr das F&E-Team der Division Stoffaufbereitung konzentriert. Für Sortierung, Flotation, Bleiche, Dispergieren und Wäsche sollen weitere, neue oder verbesserte Produkte entstehen. Dabei steht das Ravensburger F&E-Team in ständigem Erfahrungsaustausch

mit dem Technology Center für Stoffaufbereitung der VSPT, in Appleton/Wisconsin (USA).



Abb. 1:  
Dr. Lothar Pfalzer, Geschäftsführer der  
Voith Sulzer Stoffaufbereitung nimmt das  
Maschinen-Technikum in Betrieb.

Abb. 2:  
Das neue Maschinen-Technikum in Ravensburg.

Abb. 3:  
Disperger und Knet-Disperger im System-  
Technikum.



2



3

## Patente – Spiegel der Innovationen

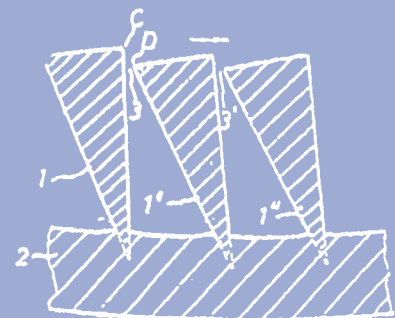
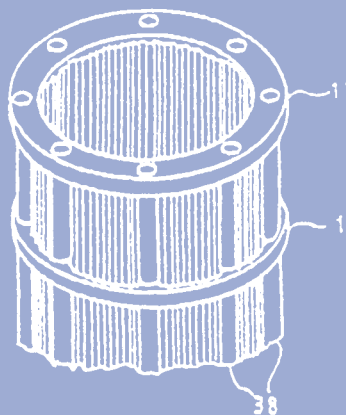
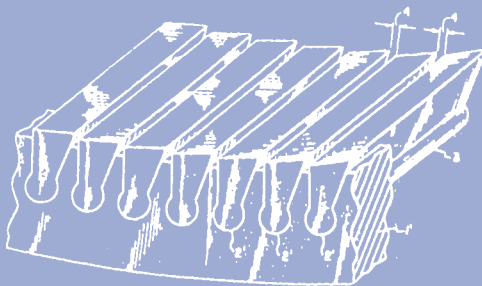
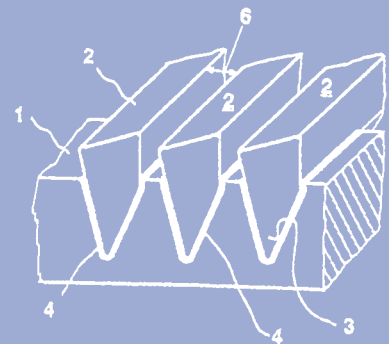
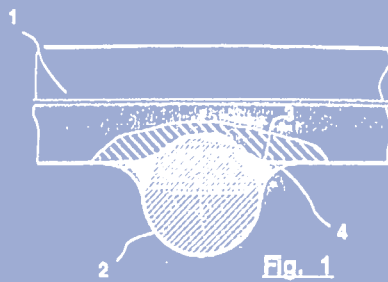
In den letzten Jahren wurde die Papier-technologie in wesentlichen Punkten weiterentwickelt. Ergebnis sind Produktionsanlagen deutlich höherer Leistung. Sowohl die Betriebsgeschwindigkeiten als auch die Papierqualitäten konnten beträchtlich gesteigert werden. Damit hat sich zugleich die Rentabilität der Anlagen verbessert. Voith Sulzer Papiertechnik hat an dieser Entwicklung maßgeblichen Anteil, hat heute bei zahlreichen Innovationen die Nase vorn. Die führende Position wird weiter ausgebaut. Dafür werden erhebliche Anstrengungen in Forschung und Entwicklung unternommen, nicht zuletzt auch beträchtliche Investitionen getätigt. Die Früchte dieser Arbeit und Durchbrüche bei neuen Erkenntnissen

und Verfahren gilt es deshalb zu schützen. Dem Patentwesen kommt im Unternehmen somit ein besonderer Stellenwert zu. Dies wird an der Zahl der gehaltenen Schutzrechte deutlich. Zugleich ist sie Spiegel des hohen Erfindungs- und Entwicklungsniveaus.

Ein nicht unerheblicher Teil dieser Patente resultiert aus dem Zusammenschluß, der Bündelung aller Voith- und Sulzer-Aktivitäten im Bereich der Papiertechnik. Hierbei wurden Entwicklungsschübe freigesetzt, die beispielhaft für die Innovationsfähigkeit und Innovationsfreudigkeit sind. Sie bestätigen die VSPT-Zielsetzung: in Technologie und Fortschritt weltweit Akzente setzen, Vorreiter sein.

### Voith Sulzer Papiertechnik- Patentstatistik

1. Anzahl der bestehenden Schutzrechtfamilien	1.397
2. Gesamtzahl bestehender Schutzrechte (einschließlich Ausland)	5.030
3. Anzahl der Erstanmeldungen seit Gründung der VSPT am 1.10.1994	221
4. Gesamtzahl der neuen Schutzrechte seit 1.10.1994 (einschließlich Ausland)	713



Beispiele aus der Patentschrift für C-Bar-Siebkörbe.



# PAPIER – ART – FASHION

**Kennen Sie die IAPMA? Obwohl alles, was im weitesten Sinne mit der Papierherstellung zu tun hat, zu unserer Profession gehört, müssen wir eingestehen, daß uns die International Association of Hand Paper Makers and Paper Artists (IAPMA) bis vor Wochen noch kein Begriff war. Erst als das Deutsche Fernsehen über eine Ausstellung des Badischen Landesmuseums „Papier – Art – Fashion, Kunst und Mode, Kleider aus Papier“ berichtete, erfuhren wir von dieser weltweiten Künstlervereinigung und ihrem Wirken. Die Ausstellung in Karlsruhe verdankte ihr einen Großteil der Exponate.**

Kunst, Kultur und Geschichte rund um das Papier – diesem Thema ist in unserem twogether-Magazin ein fester Platz reserviert. Nachfolgend ein kurzer Rundgang durch die vom 20. Januar bis zum 21. April 1996 präsentierten Werke. Mit freundlicher Genehmigung der Museumsleitung und der IAPMA wurden Fotos und beschreibende Texte dem Katalog entnommen, der die Ausstellung des Badischen Landesmuseums begleitet hat. Wie wir in diesem Zusammenhang erfahren konnten, beabsichtigt die IAPMA weitere Aktionen und Veröffentlichungen. Ihr nächstes Vorhaben trägt den Titel „Papiergeld“. Vielleicht regt dieser Bericht einige unserer Leserinnen und Leser an, mit der Künstlervereinigung Kontakt aufzunehmen. Papier und darstellende Kunst gehören zusammen. Beide haben in der Vergangenheit große Gemeinsamkeiten und sicher auch in der Zukunft noch viel Verbindendes.

„Eine ganze Mode-Industrie ist durch die Verwendung des Papiers zu Bekleidungszwecken aus dem Boden gestampft worden, und es lassen sich mit diesem neuesten Stoff Wirkungen erzielen, die über seine Herkunft völlig hinwegtäuschen ... Wir werden in Papier gepackt und als Überraschungspakete in den Frühling hingeschickt ...“ Unter Bemühungen derart blumiger Ausdrucksweise wurde bereits während des ersten Weltkrieges versucht, Papier als Ersatz für die textile Rohstoffknappheit in der Mode heimisch und der Bevölkerung schmackhaft zu machen. Auch die kühnsten Anpreisungen konnten jedoch über den Surrogatcharakter des Angebotenen nicht hinwegtäuschen. Die Menschen machten sich ihren eigenen Reim darauf. Noch in den



*Abb. 1 (Seite 67) und 2: Kimono aus dem Projekt Papermoon von Ann Schmidt-Christensen und Grethe Wittrock, Kopenhagen/Dänemark, 1995. Gewebe aus japanischem Papiergarn mit feinen Fäden aus Ramiefaser, plissiert. „Das Projekt Papermoon ist ein experimentelles Forschungsvorhaben im Bereich des Bekleidungsdesigns. Es erprobt neue Wege sowohl in Form und Funktion als auch in ästhetischer und technischer Hinsicht.“*

„Golden Twenties“ kursierte ein beliebter Schlager: „Unser Offizier, der trägt Wäsche aus Papier“.

Dabei war Papierbekleidung nicht immer nur Notbehelf! Papierkragen, Papiermanschetten und Vorhemden – zur besseren Haltbarkeit häufig mit Geweben kaschiert – waren schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts allgemein im Gebrauch. Letztlich haftete der Papierkleidung und Papierwäsche aber doch der Geruch von Notzeiten und ärmlichen Verhältnissen an, als daß sie dauerhaftes Interesse gefunden hätten. Nur wer sich wirklich nichts Besseres leisten konnte, griff wie der arme Meister Gepetto zu geblühtem Papier, um „Pinocchio“ einen fantasievollen Anzug zu machen.

Was fasziniert Künstler am Papier, um es dennoch als atypisches Ausgangsmaterial für die Gestaltung von teilweise sogar tragbaren Bekleidungscreationen einzusetzen? Es ist einerseits die Besinnung auf historische Anwendungsformen, andererseits die Eigenbedeutung der ungewöhnlichen Materialästhetik. Letztere hat heute in der modernen Kunst ihren besonderen Stellenwert.

Während Papierkleider in der Geschichte der europäischen Mode nur eine Nebenrolle spielen, kommt ihnen in China, dem Ursprungsland allen Papiers, ganz andere Bedeutung zu. Schon im 9. Jahrhundert wurden am Hofe der Mandarine bei besonderen Anlässen und bestimmten Zeremonien kostbare Prunkgewänder und schmückende Accessoires aus Papier getragen. Auch in Japan waren Kleider aus Papier neben sonstigem Zierrat aus diesem Material schon sehr früh bekannt.

*Abb. 3:  
Poupée de papier von Carole Baillargeon,  
Québec/Kanada, 1995. Gebrauchte  
Teebeutel, Sisal, Kupferdraht und Acryl.  
Leihgabe des Museums für Papier- und  
Buchkunst der Papierfabrik Scheuffelen,  
Lenningen/Deutschland.*

Als Rohstoff zur Herstellung diente in beiden Ländern vornehmlich der Bast eines bestimmten Maulbeerbaumes. Aus ihm ließ sich ein besonders dünnes, gleichzeitig aber sehr widerstandsfähiges Papier gewinnen. Noch heute knüpft das Kunsthandwerk fernöstlicher Länder in mehr oder weniger gelungener Weise an diese traditionelle Papierverarbeitung an. Seine Erzeugnisse in Form von Schmuckschachteln, Schirmen und Lampen sind weltweit bekannt, haben weltweit inspiriert.

In den sechziger Jahren begannen namhafte Künstler, dem Material an sich, das in der bildenden Kunst bislang mehr oder weniger nur dienende Funktion hatte, bei ihrem Schaffen „Mitsprache und Mitwirkung“ einzuräumen. Licht, ja selbst Wasser und Luft, wurden als Ausdruckselemente entdeckt oder wiederentdeckt, gängigen Werkstoffen wie Papier, Holz, Glas, Keramik und Metall substantielle Eigenqualität zugestanden. Zu den sich



*Abb 4:  
Gift wrap, Kleid und Schuhe, von Susan  
C. Cutts, London/Großbritannien, 1994.  
Papier aus Abacafasern. „Als Papier-  
künstlerin zu arbeiten, ist spannend und  
frustrierend zugleich. Aber es ist auch  
eine Leidenschaft, der ich mich mit  
ganzer Kraft hingeebe, indem ich meine  
eigene Kreativität als Ausgangspunkt für  
die Erforschung des Materials nehme...  
Meine Skulpturen sind aus hand-  
geschöpftem und eingefärbtem Papier  
ohne Verwendung von Leim oder  
Stützkonstruktionen für das fertige  
Stück.“*

neu entwickelnden Richtungen gehörte auch die Papierkunst und als deren Voraussetzung die Wiederbelebung des alten Schöpfhandwerks. Vor allem in den USA beschäftigen sich bedeutende Künstler wie Robert Rauschenberg, Jasper Johns, Claes Oldenburg und andere mit dem neuen Medium und seinen Ausdrucksmöglichkeiten. In Europa blieb dagegen das Schneiden, Falten und Kleben industriell gefertigter Papiere noch die vorherrschende künstlerische Umgangsform – anknüpfend an Collagen wie Picassos „Gitarre“ von 1912 oder die Lehrmethoden der Kunsterziehung, wie sie das Bauhaus in den zwanziger Jahren entwickelt hatte. Die unterschiedlichen Strömungen der Papierkunst wurden erstmals 1981 in einer Ausstellung des Leopold-Hoesch-Museums Düren zusammengebracht, aus der sich seit 1986 die Biennale der Papierkunst entwickelt hat.

Kostüme, Kostümierungen sind weitere Stichworte, aus denen die künstlerische





*Abb. 5:  
Kimono von Viviane Fontaine, Charmey/  
Schweiz, 1989. Gampi-Papier, Ahorn-  
Blätter beschriftet. „Papier, eine  
zerbrechliche Stütze unseres Gedäch-  
nisses wird in den Händen der Künstlerin  
zu Malerei und Skulptur; es nimmt  
eine andere Dimension an, um Gefühle  
auszudrücken und spielt nicht mehr nur  
eine vermittelnde, sondern eine zentrale  
Rolle.“*

Beschäftigung mit dem Thema Papierkleidung interessante Impulse schöpft. „Wenn schon die kleinen, alltäglichen Objekte und Attribute, mit denen sich der Mensch ausstaffiert, ihn und sein Gehabe verändern – angefangen bei Zigarette, Krawatte, Mode und Hut – wieviel mehr wird es das Kostüm tun, die stoffgewordene Idee der Veränderung.“ So Oskar Schlemmer schon 1928 in seiner Abstraktion von Tanz und Kostüm. Immer wieder wurde versucht, Ballett-, Opern- und Schauspielaufführungen mit Hilfe experimenteller Papierperformance besonderen Ausdruck zu geben. Die außerordentliche Inszenierung, gesteigert durch die Verwendung des außerordentlichen Materials Papier – eine Ambivalenz, die Bühnen- und Kostümbildner als besonders reizvoll empfinden.

Es fällt auf, daß sich vorwiegend Künstlerinnen mit dem Thema Papier – Art – Fashion auseinandersetzen. Der größte Teil aller Ausstellungsexponate, von de-



nen wir in unserem Bericht nur einen kleinen Ausschnitt vermitteln können, wurde von ihrer Hand geschaffen. Antihaltung zu der von den Männern beherrschten Haute Couture? Diese Frage dürfte zu keiner befriedigenden Erklärung führen. Eher leuchtet schon ein, daß das intensive Sich-Einlassen auf taktile Materialien, zu denen Papier zweifellos gehört, Grund für die vorzugsweise feminine Besetzung des Ausstellungsthemas ist.

Papier ist heute vorwiegend Informationsträger. Die Priorität des Sehens prägt unser Leben, unser Handeln. Die große Bedeutung, die wir dem Sehen zumessen, hat in gewisser Weise aber zur Verarmung anderer Wahrnehmungsmöglichkeiten, dem Riechen, Tasten und Erfühlen beigetragen. Im Umgang mit Papier sind es gerade die Nahsinne, die angesprochen werden. Die Qualität verschiedener Papiersorten läßt sich über das Auge allein nicht ermitteln, ja, der optische Eindruck reicht kaum aus, um bis an seine Oberfläche vorzudringen. Papier will erspürt, im wahrsten Sinne des Wortes „begriffen“ werden, will man seine ganzen Möglichkeiten erkennen und schöpferisch umsetzen. Papier formen und zugleich empfinden! Hier liegt wahrscheinlich einer der wesentlichen Gründe, weshalb vornehmlich Künstlerinnen Papier als Ausdrucksmittel wählen. Überhaupt könnte die Papierkunst, die ihrem Medium eine weitaus umfassendere Rolle als die des Nur-Wort- und -Bilduntergrundes zugesteht, den Blick dafür öffnen, welche Möglichkeiten es noch alles in diesem traditionellen Material zu entdecken und zu nutzen gibt.



Abb. 6:  
Papierkleid von Petra Landsknecht,  
Pfinztal/Deutschland, 1989. Buntpapiere  
(Kamm-Marmor) gewachst, geformt, auf  
Stoff aufgenäht. „Papier hat Charakter.  
Seine lebendigen Eigenschaften sind so  
vielseitig, daß sie zu schade sind, um  
nur als Träger von Information und Bild  
zu dienen. Knisterndes Papier weckt  
Neugier, birgt Geheimnisse, ist ein  
Versprechen. ...Papier ist sinnliches  
Erlebnis...“

Abb. 7:  
Halskette von Nel Linssen, Nijmegen/  
Niederlande, 1995. Papier. „Meine Arbeit  
entsteht aus einem mathematischen  
Gesichtspunkt heraus. Inspiriert durch  
den Rhythmus und die Strukturen in  
der Natur, bin ich auf der Suche nach  
logischen Konstruktionen. Neben  
Flexibilität weisen die Formen zumeist  
ein spielerisches Element auf.  
Ich verwende Papier wie eine Selbstver-  
ständlichkeit für die Herstellung meines  
Schmuckes.“



7

Abb. 8:  
Ansteckschmuck von Janna Syvänoja,  
Helsinki/Finnland, 1991. Zeitungspapier.  
Die Künstlerin fertigt seit einigen  
Jahren Papierschmuck, dem eine auch  
ökologisch fundierte Recycling-Idee  
zugrunde liegt. Ihre Materialien sind alte  
Zeitungen, Telefonbücher, Dachpappe.



8

Abb. 9:  
Rote Unterarmtasche von Maria Verburg,  
Zusmarshausen/Deutschland, 1995.  
Packpapier, Handdruckpapier, Schirting,  
Klettband. „Taschen aus Papier sind  
ein Spaß. Papiere und Pappen sind die  
ungeeignetsten Materialien für die  
Funktion von Behältnissen, die je nach  
Gelegenheit und Erfordernis bequem,  
anschmiegsam, strapazierfähig,  
unauffällig aber elegant zu sein haben.“



9

Abb. 10 (letzte Umschlagseite):  
Poncho von Astrid Zwanzig, Halle/  
Deutschland, 1995. Papier geklebt,  
genäht. Die Künstlerin ist Lehrbeauf-  
tragte für Schnittkonstruktion an der  
Hochschule für Kunst und Design  
in Halle.

IAPMA.  
International Association of Hand Papermakers  
and Paper Artists. Gegründet 1986. Derzeit  
vierhundert Mitglieder aus vierzig Ländern.  
Nähere Information erhalten Sie durch:  
IAPMA Sekretariat  
Sarah Comfort  
President Kennedylaan 150  
2343 GV Oegstgeest  
Niederlande  
Tel./Fax +31 71 515 64 18

Papier – Art – Fashion  
Ausstellung im Badischen Landesmuseum,  
Karlsruhe.  
Vom 20. Januar bis 21. April 1996.  
Bearbeitung Peter Schmitt.  
Ausstellungskatalog ISBN 3-923 132-51-4.

Texte und Fotos zu diesem Artikel sind mit  
freundlicher Genehmigung dem Ausstellungs-  
katalog des Badischen Landesmuseums und  
dem Bulletin der IAPMA entnommen.

Fotografen: Gudmundsen-Holmgreen, Meister,  
Landsknecht, Bliok, Goldschmidt, Löffler, Petsch.

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. Wolfgang Möhle, Corporate Marketing,  
Voith Sulzer Papiertechnik GmbH,  
Telefon (0 73 21) 37 64 05,  
Telefax (0 73 21) 37 78 88,  
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 6/96:  
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

