

Neue Wege bei Liner- und Wellenstoffproduktion



Der Autor:
Eckhard Gutschmuths,
Stoffaufbereitung

Gestiegene Qualitätsansprüche einerseits sowie schlechtere Rohstoffqualitäten andererseits erfordern die Bündelung der Teilsysteme Auflösung, Dickstoffreinigung, Sortierung und Prozesswassermanagement zu effizienterer Gesamtsystematik. Die noch bessere Abstimmung der einzelnen Teil- und Trennsysteme bewirkt Vorteile. Störstoffe werden dadurch noch wirksamer entfernt.

In den letzten Jahren hat sich der Markt für Verpackungspapiere geändert. Die Hauptziele dieser Veränderungen sind neben der Kostensenkung sowohl die Gewichtsverringeringung als auch die Qualitätsverbesserung. Durch neue Technologien bei der Verpackungspapierherstellung ergibt sich auch die Nachfrage nach Verpackungspapieren mit geringerem Flächengewicht. So hat sich z.B. das Flächengewicht für Wellenstoff in den letzten Jahren von 130-140 g/m² auf 100-115 g/m² verringert und wird in Zukunft, so zeigen es die im Bau befindlichen Anlagen, deutlich unter 90 g/m² liegen. Um den damit verbundenen Produktionsver-

lust auszugleichen, sind die Papierfabriken gezwungen, die Geschwindigkeiten ihrer Papiermaschinen zu erhöhen. Des Weiteren muß berücksichtigt werden, dass die Produktionsgeschwindigkeiten für einige der in letzter Zeit vergebenen Papiermaschinen deutlich über 1000 m/min, ja sogar bis zu 1500 m/min betragen.

Auf Grund der neuen Technologien bei der Wellpappenherstellung und auf Grund der zu erwartenden Geschwindigkeitssteigerungen der Papiermaschinen müssen die Anforderungen an die Aufbereitungstechnologie, wie z. B. Produktqualität, Reduzierung des spez. Wasserbedarfs und Reduzierung der Hilfsmittelkosten, erhöht werden, um einen sicheren Lauf der Papiermaschine zu gewährleisten.

Durch die Auswahl geeigneter Systembausteine für eine Stoffaufbereitung, wie z. B. Auflösung, Sortierung und Eindickung, muss eine hochwertige Faserstoffqualität zur Verfügung gestellt werden. Ein weiterer Systembaustein, um eine hohe Produktqualität bereitzustellen, ist das Wasser-Schlamm-Reject (WSR)-System.

Abb. 1: TwinPulp-System –
Erhöhung der Pulp-Auflösekapazität

Merkmale:

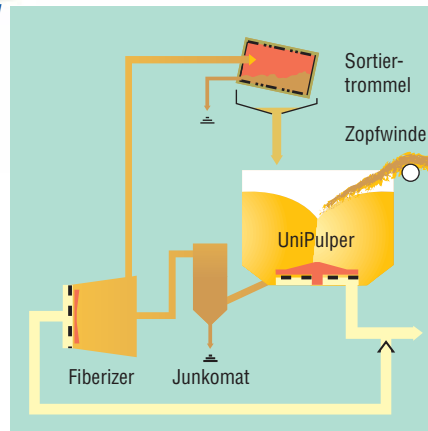
- Erhöhung der Auflösekapazität
- Entstippungspotential durch Sekundärpulper
- Effiziente Schwerteil- und Grobreject-
abscheidung
- Faserfreies Reject aus Junkomat und Sortier-
trommel.

Stand der Technik

Auflösung

Das Auflösensystem einer modernen Stoffaufbereitungsanlage für Verpackungspapiere besteht aus LC-Pulper, Junkomat, dem kontinuierlich arbeitenden Pulperentsorgungssystem TwinPulp und der Zopfwinde (Abb.1). Spinnende Verunreinigungen, wie z. B. Folienstreifen, Schnüre und Drähte, werden durch die Zopfwinde entsorgt. Dem Junkomat fällt dabei die Aufgabe zu, grobe Schwerteile, die im Sekundärpulper (Fiberizer) des nachfolgenden TwinPulp-Systems einen hohen Verschleiß verursachen, aus dem System abzuschneiden. Im TwinPulp-System wird ein aus dem Pulper kontinuierlich abgezogener Teilstrom entstippt, der Gutstoff vorwärts geführt und die großflächigen Leichtrejte in der Sortiertrommel ausgewaschen. Das Reject aus der Sortiertrommel ist nahezu faserfrei. Für den Anlagenbetreiber ergeben sich dadurch, neben geringstem Faserverlust, deutliche Deponie- und Frachtkosteneinsparungen.

In vielen Stoffaufbereitungen wurde das TwinPulp-Entsorgungssystem bereits nachgerüstet. Es hat sich dabei gezeigt, dass durch die Parallelschaltung von zwei Sekundärpulpern (Fiberizern) die Auflöseleistung des Pulpers für den in Mitteleuropa üblicherweise eingesetzten Rohstoff durch die Vorwärtsführung des Gutstoffes dieser Maschinen um 20-25 % gesteigert werden kann. Ein weiterer Vorteil dieser Maschinenkonfiguration liegt darin, eine spezifische Leistung von bis zu 30 kWh/t in den Stoff zu bringen und damit niedrige Stippengehalte von < 12 % nach der Auflösung zu erreichen.



Schwerteilreinigung

Eine effiziente Schwerteilreinigung wird heute zum Schutz der nachfolgenden Sortierstufen vor abrasiven Schwerteilen zeitgemäß mit einem Protector-System durchgeführt (Abb.2).

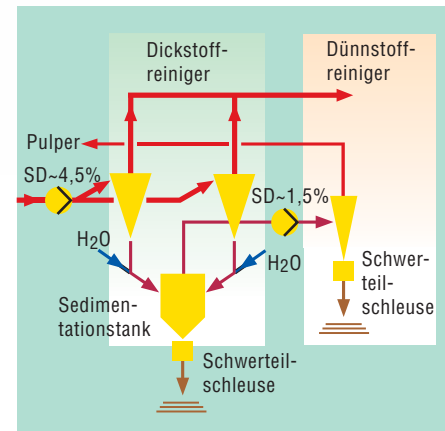
Das zweistufig arbeitende Reinigungssystem besteht aus einer Kombination von Dickstoffreinigern mit kontinuierlichem Schwerteilabzug in der ersten Stufe, und Dünnstoffreinigern mit diskontinuierlichem Schwerteilabzug in der 2. Stufe. Die Dickstoffreinigung wird bei einer Stoffdichte von ca. 4,5 % durchgeführt, das Reject kontinuierlich in den Sedimentationstank abgezogen und dort auf ca. 1,5 % verdünnt. Dadurch wird eine hoch effiziente Faser/Schwerteiltrennung im nachfolgenden Dünnstoffreiniger erreicht.

Das Protector-System bietet den Vorteil, dass durch den kontinuierlichen Schwerteilabzug in der ersten Stufe deutlich höhere Abscheidewirkungsgrade erzielt werden als bei einer einstufig taktend arbeitenden Dickstoffreinigung.

Abb. 2: Schwerteilabscheidung mit Protector-
System – Schutz der nachfolgenden
Sortierstufen vor abrasiven Schwerteilen

Merkmale:

- Zweistufiges Reinigungssystem
- Kontinuierlicher Rejectabzug aus dem
Dickstoffreiniger
- Effiziente Schwerteilabscheidung in der 2.
Stufe durch Verwendung von
Dünnstoffreinigern.

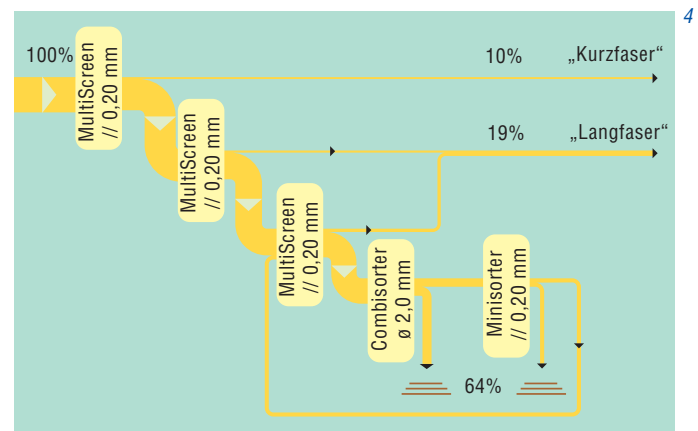
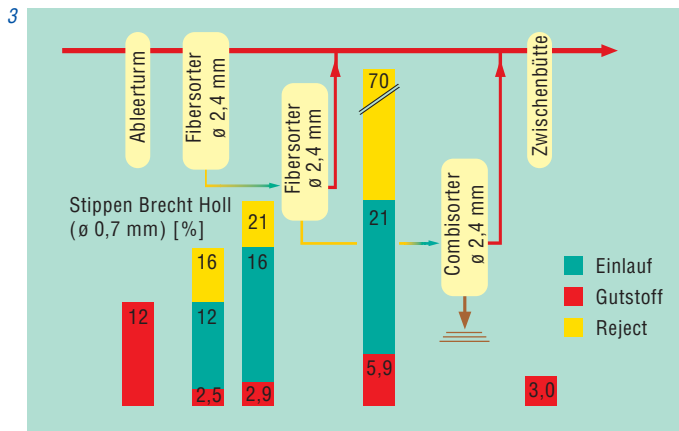


Vorsortierung (Lochsartierung)

Die Vorsortierung in Anlagen für Verpackungspapiere besteht aus einer dreistufigen Lochsartierung (Abb. 3).

Für die ersten beiden Sortierstufen werden Scheibensortierer (Fibersorter) mit 2,4-2,6 mm Lochdurchmesser eingesetzt. Scheibensortierer haben sich in diesen Positionen besonders gut bewährt, da sie neben einer guten Sortierqualität auch ein hohes Entstippungspotential besitzen. In den ersten beiden Stufen wird der Stippengehalt von 12 % im Einlauf auf 2,5-2,9 % im Durchlauf reduziert.

Als Endstufensortierer werden in Anlagen mit relativ hohen Produktionsmengen Combisorter eingesetzt. Diese Maschine ist eine Kombination aus einem Scheibensortierer und einer Siebkorbmaschine. Im Durchlauf des Combisorters sind ca. 5,9 % Stippen enthalten, so dass durch die Vorwärtsführung des Durchlaufes aller Sortierstufen ca. 3 % Stippen in der nachfolgenden Zwischenbütte gemessen wird. Ein weiterer Vorteil des Combisorters besteht darin, dass bei Einlaufstoff-



dichten von 2-3 %, im Reject Stoffdichten von 25-30 % erreicht werden.

Feinsortierung

Der Systembaustein Feinsortierung besteht überwiegend aus einer 3-4 stufigen LC-Schlitzsortierung (Abb. 4). Die Schlitzsortierung mit Schlitzweiten von 0,2 mm wird in Neuanlagen in der Stoffaufbereitung eingeplant. Von der Anlagenkonzeption her bietet es sich an, bei Mehrschicht-Stoffaufläufen die verschiedenen Stoffqualitäten (Kurz- und Langfaserstoff) in der Schlitzsortierung zu erzeugen.

Bilanziert wird nun der Stickyflächenfluss in der Feinsortierung. Dabei entspricht der Stickyflächenfluss der Einlaufmenge in die 1. Sortierstufe 100 %. Im Durchlauf der 1. Stufe, dem Kurzfaserstoff, verbleiben 10 %. Der Durchlauf der 2. und 3. Stufe bildet den Langfaserstoff in dem ca. 19 % der Stickyfläche enthalten sind. Der Überlauf der 3. Stufe ist der Zulauf der Endstufe, die aus einer A/B-Schaltung mit Combisorter und Minisortier besteht. In ihr werden ca. 64 % der Stickyfläche abgeschieden. Der Durchlauf

der Endstufe hat den größten Stickyflächenfluss mit ca. 15 %. Dieser Teilstrom wird deshalb nicht vorwärts, sondern in Teilkaskade vor die 3. Stufe geführt. Die Stickyzerkleinerung für die gesamte Feinsortierung, insbesondere der Endstufe, beträgt ca. 7 %.

In Abb. 5 ist der Stippenmassenfluss aufgezeigt. Der Stippenmassenfluss in die 1. Stufe beträgt 100 %. Im Durchlauf (Kurzfaserstoff) sind ca. 7 % der Stippen enthalten. Im Durchlauf der 2. und 3. Stufen (Langfaserstoff) sind ca. 15 % Stippen enthalten. In der Endstufe (A/B-Schaltung) werden ca. 32 % der Stippen abgeschieden, so dass im Gutstoff des Minisorters ca. 13 % Stippen enthalten sind. Dieser wird durch die Teilkaskadenführung der 3. Stufe zugeführt, so dass wertvolle Langfasern über diese Stufe wieder in den Stoffkreislauf zurückgelangen können. Durch das hohe Entstippungspotential (Stippenzerkleinerung) des Combisorters von 35 % und dem Rejectaustag an dieser Maschine wird die eigentliche Endstufenmaschine, der Minisortier, wirksam vor einer hohen Stippen-

Abb. 3: Geringes Stippenniveau nach der Lochsortierung.

Abb. 4: Relativer Stickyflächenfluss in der Schlitzsortierung – Stickyzerkleinerung 7%.

fracht geschützt. Die Stippenzerkleinerung der gesamten Feinsortierung beträgt ca. 46 % bezogen auf den Stippenmassenfluss im Einlauf der 1. Stufe. Somit ergibt sich bei dieser Maschinenkonfiguration eine sanfte Sortierung ohne Zerkleinerung von Störstoffen, aber gleichzeitig ein hoher Entstippungseffekt.

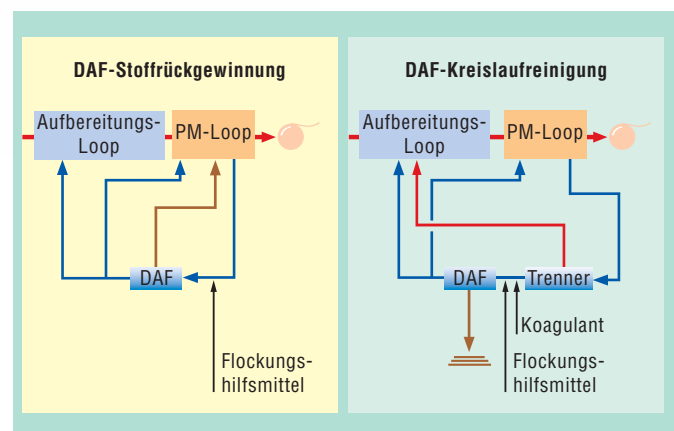
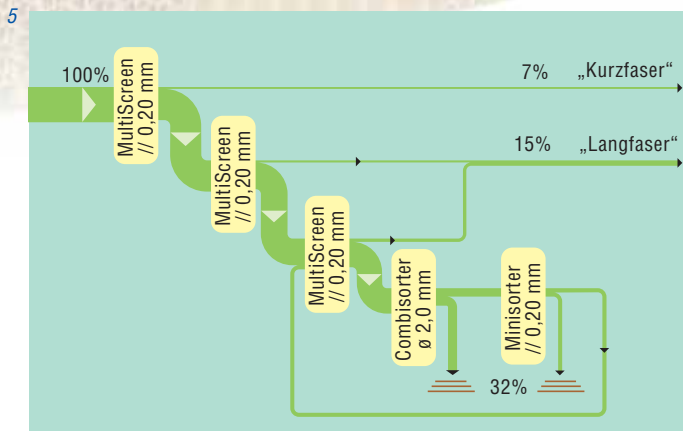
WSR-System

Das Prozesswassersystem ist eng mit der Papierstoffproduktion verbunden. Es fallen unterschiedliche Prozesswasserqualitäten an und es werden für die Papierproduktion unterschiedliche Wasserqualitäten, vom Pulperwasser bis zum Hochdruckspritzwasser, benötigt.

Eine der einfachsten, aber auch wichtigsten Maßnahmen, um eine kontrollierte Prozesswasserführung zu erreichen, ist das Gegenstromprinzip. Dabei wird das Frischwasser nur im PM-Loop zugegeben. Das Abwasser wird aus dem 1. Loop, dem Aufbereitungs-Loop, zur Kläranlage abgegeben. Der Stoffstrom, vom Rohstoff bis zum Produkt, läuft entgegen der Wasser-Fließrichtung. Dadurch vermeidet man

Abb. 5: Relativer Stippenmassenfluss in der Schlitzsortierung – Stippenzerkleinerung 46%.

Abb. 6: Die DAF zur Stoffrückgewinnung und zur Kreislaufreinigung.



weitgehend eine Anreicherung gelöster oder kolloidal gelöster Störstoffe im PM-Loop, die neben der Verschmutzung der Papiermaschinenausrüstung (z. B. Siebe, Filze) auch für eine negative Beeinflussung der chemisch physikalischen Vorgänge verantwortlich sind.

Schon bisher wurden Mikroflotationsanlagen erfolgreich zur Faserrückgewinnung im PM-Loop eingesetzt (Abb. 6). Dabei werden die Feststoffe im Siebwasser unter Verwendung eines Flockungshilfsmittels geflockt und anschließend in den Produktionsprozess zurückgeführt. Im Zuge der immer weiter fortgeschrittenen Einengung der Wasserkreisläufe und der damit verbundenen Reduzierung der spezifischen Frisch- bzw. Abwassermengen kommt es jedoch zum Anstieg von kolloidal gelösten Störstoffen auch im PM-Loop.

Mit der Maschinenkombination aus Trenner und Mikroflotation hat man nun ein wirksames und flexibles Instrument, um diesem Trend entgegenzuwirken. Das Siebwasser wird zuerst auf den mechanisch arbeitenden Trenner, eine Sprühfil-

trationsanlage, geführt und auf ein Spezialsieb gesprüht. Brauchbare Fasern (Grobfraktion) werden am Sieb zurückgehalten und können direkt in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden. Feinstoffe, Asche sowie kolloidal gelöste Störstoffe passieren das Sieb und werden zur weiteren Behandlung auf die Mikroflotation geführt.

Beim Betrieb der Mikroflotation als Kreislaufreinigung wird zusätzlich zum Flockungshilfsmittel auch ein Fällungsmittel bzw. Koagulant eingesetzt. Dadurch lassen sich neben den Feststoffen auch die kolloidal gelösten Störstoffe agglomerieren und in der Mikroflotation abscheiden. Dieses Flotat muß jedoch in jedem Fall aus dem Prozess abgeschieden werden. Der Vorteil dieser Maschinenkombination liegt nun darin, dass der Betreiber flexibel auf unterschiedliche Altpapierqualitäten mit deren unterschiedlichen Feinstoff-, Asche- und Störstoffgehalten reagieren kann. Dazu hat er die Möglichkeit, die Anlage ohne Koagulant-Verwendung als Stoffrückgewinnungssystem einzusetzen und das Flotat in den Prozess zurückzugeben oder Asche und Feinstoffe bzw. bei

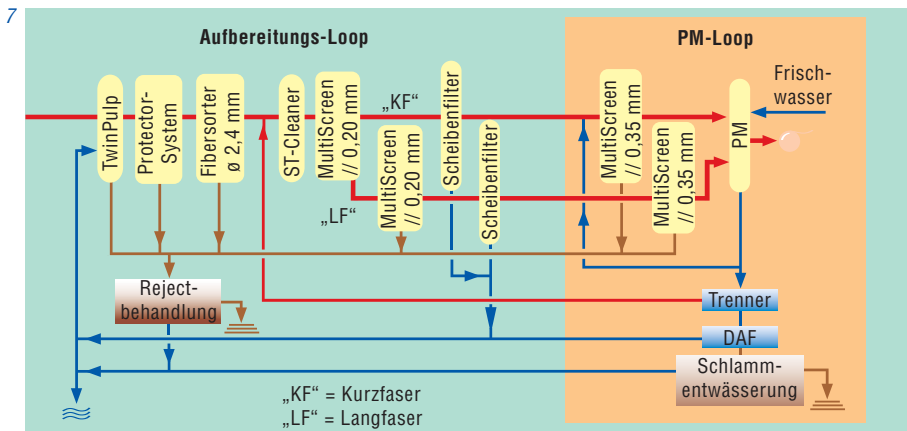
Einsatz der entsprechenden Hilfsmittel sowohl Asche, Feinstoffe als auch kolloidal gelöste Störstoffe aus dem System zu entfernen ohne dabei wertvolle Fasern zu verlieren.

MET-System

Nachdem die wesentlichen Systembausteine zur Faserstoffbehandlung sowie die wichtigsten Einzelkomponenten des WSR-Systemes erläutert wurden, werden nun in Abb. 7 diese Teilsysteme zu einem Most-Efficient-Technology (MET)-System für Verpackungspapiere zusammengefügt. Zielsetzung dieser MET-Systeme ist es, wie der Name sagt, mit geringstem Investitionsaufwand und minimalen Betriebskosten genau die Produktqualität bereitzustellen, die den wirtschaftlichsten Betrieb der Gesamtanlage sicherstellt.

Der Rohstoff wird im TwinPulp System aufgelöst und die verschiedenen Rejecte frühzeitig durch den Zopf, den Junkomat und die Sortiertrommel aus dem System abgeschieden. Weitere Reinigungsstufen

Abb. 7: MET (Most Efficient Technology) für Verpackungspapiere.



sind das Protector-System zur Absecheidung abrasiver Schwerteile sowie die Fibersorter-Lochsartierung und die Schwerteil-Cleaneranlage. Anschließend wird der Stoff in einer mehrstufigen MultiScreen-Feinsortierung sortiert und je nach Stoffauflaufkonfiguration, die verschiedenen Faserstoffqualitäten erzeugt. Der Durchlauf der 1. Sortierstufe ist der Kurzfasernstoff. Der Durchlauf der 2. und 3. Sortierstufen bildet den Langfasernstoff. Am Ende des Stoffaufbereitungsprozesses werden die einzelnen Faserstoffe durch Scheibenfilter eingedickt und gestapelt. Nach der Verdünnung des Stoffes auf die erforderliche Stoffauflauf-Stoffdichte durchläuft er die „Polizei“-Schlitzsortierung mit 0,35 mm Schlitzweite im Konstanten Teil und gelangt dann zur Papiermaschine.

Das Siebwasser wird im Trenner und der Mikroflotation behandelt, so dass die Möglichkeit besteht, Feinstoffe, Asche und bei Bedarf auch kolloidal gelöste Störstoffe aus dem System zu entfernen, ohne wertvolle Fasern zu verlieren. Das Frischwasser wird an der Papiermaschine

zugegeben und entsprechend dem Gegenstromprinzip das Abwasser aus dem Stoffaufbereitungsprozess abgegeben.

Mit den MET-Gesamtsystemen haben die Betreiber folgende Praxiserfahrungen gemacht:

Effiziente Rejectabscheidung

Durch die konsequente Reinigung des Vollstromes in der Stoffaufbereitung werden Schwerteile und abrasive Partikel frühzeitig aus dem Prozess abgeschieden. Dadurch konnten die Standzeiten von Siebblechen, -körben und Rotoren in ganz erheblichem Umfang gesteigert werden. Es wurde nachgewiesen, dass sich durch die Installation des Junkomaten die Standzeiten der Sekundärpulper (Siebbleche) im TwinPulp-System um ca. 45 % verlängert haben.

Durch den Einbau des Protector-Systemes konnten in einzelnen Anlagen die Standzeiten der Siebbleche und Rotoren in der Lochsortierung um bis zu 300 % gesteigert werden. Des Weiteren verringert sich durch den geringeren Gehalt an

abrasiven Partikeln im Produkt die Abnutzung der Maschinen in der Weiterverarbeitung (z. B. Riffelwerke). Dieser Punkt wird in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen, wenn man an die neu entwickelten Wellenprofile mit den deutlich reduzierten Teilungs- und Höhenmaßen denkt.

Sauberkeit

Durch die gut aufeinander abgestimmten Reinigungs-Systembausteine ergibt sich eine deutlich höhere Stickyreduzierung zwischen Ableerturm und Stoffauflauf. So konnten z. B. die Makrostickies (> 150 µm) im Stoffauflauf um 40-60 % gegenüber einem konventionellen System gesenkt werden. Damit verbunden ist eine Reduzierung der Reinigungsstillstände an der Papiermaschine sowie eine Steigerung der Runnability um bis zu 3 % durch die geringere Abrisshäufigkeit.

Qualitätskonstanz

Weiterhin ermöglicht das MET-System, die Produktqualität gezielt zu beeinflussen. So können z.B. schwankende Rohstoffzusammensetzungen (Asche-/Feinstoffanteil) in begrenztem Umfang durch die Maschinenkombination Trenner/Mikroflotation ausgeglichen werden. Des Weiteren zeigt das Papier durch die homogenere Stoffzusammensetzung und die höhere Sauberkeit eine geringere Streuung der Festigkeitskennwerte SCT und CMT. Vereinzelt wird auch eine Steigerung der SCT- und CMT-Werte festgestellt. Durch diese beiden Beobachtungen ist es möglich, in ganz erheblichem Umfang, Hilfsmittel wie z. B. Stärke einzusparen oder aber die Qualität der eingesetzten Rohstoffe zu verringern.

Für weitere Details siehe Voith Sulzer Stoffaufbereitungsprospekt VSR-SD-01-0013-D-01.