

Die Stoffaufbereitung als Schlüssel zur Produktivitätssicherung von Zeitungsdruck- und SC-Papiermaschinen



Der Autor:
Harald Selder,
Fiber Systems

Die Bundesrepublik Deutschland nimmt in Europa eine Spitzenposition bezüglich des Einsatzes von Sekundärfasern bei der Herstellung von Papier- und Kartonerzeugnissen ein. Die Altpapier-einsatzquote beträgt derzeit 62%. Für Deutschland wird eine weitere Steigerung der Altpapier-einsatzquote erwartet. Diese Steigerung wird sich in einer weiteren Verdrängung des Frischfasereinsatzes niederschlagen.

Bekanntlich wird die größte Altpapiermenge im Bereich der Verpackungspapier eingesetzt. In diesem Produktbereich zeichnen sich bereits Maximierungsercheinungen ab, so dass in diesem Sektor keine Anhebung des Altpapier-einsatzes mehr zu erwarten ist. Eine Erhöhung der Einsatzquote ist also nur durch eine Anhebung des Sekundärfasereinsatzes in den graphischen Papieren erzielbar.

Wie sieht der derzeitige Altpapier-einsatz in den graphischen Papieren aus?

Abb. 1 zeigt die relativen Altpapieranteile in den wichtigsten graphischen, holzhaltigen Papiersorten. Die Abszisse in dieser Graphik kennzeichnet die Qualität und die Ordinate den Erlös, welche diese Produkte erzielen. Das rote Feld beschreibt den durchschnittlichen relativen Altpapieranteil, der in diese Produkte eingesetzt wird.

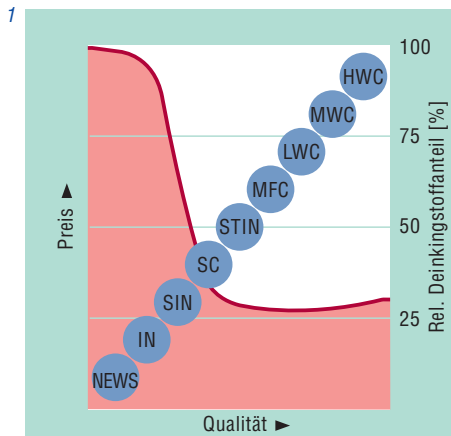
Die Standardzeitungsdruckpapiere werden heute in der Regel auf 100% Deinked Pulp (DIP) Basis hergestellt. Das Gleiche gilt auch für die aufgebesserten Zeitungsdruckpapiere. Im Bereich der SC-Papiere werden durchschnittlich 40% Sekundärfasern eingesetzt und bei den LWC-Papieren ca. 25%. Ein ähnlicher Anteil wird auch bei den höherwertigen gestrichenen Papieren eingesetzt.

Abb. 1: Deinking-Stoffanteil in holzhaltigen Massendruckpapieren.

Abb. 2: Anzahl bzw. relativer Gewichtsanteil von Werbebeilagen in Tageszeitungen.

$$* \text{Rel. Gewichtsanteil} = \frac{\text{Gewicht der Werbebeilage}}{\text{Ges. gewicht (Tageszeitung + Werbebeilage)}} \times 100$$

Abb. 3: Veränderung der Papiersorte für Illustrierte und Aschegehaltsveränderung in der Deinkingware. Deutsche Deinkingware: 50% Zeitungen, 50% Illustrierte.



Altpapier: Qualität und Verfügbarkeit

Die Altpapiersorte, die in Deutschland in ausreichender Menge und mit ausreichender Qualitätskonstanz zur Verfügung steht und die für die höherwertigen, graphischen Papiersorten in Frage kommt, ist die Deinkingware.

Diese Ware wird als Haushaltssammelware durch den Altpapierhandel eingesammelt und in den Sortierwerken in eine Braun- und Weißpapierfraktion zerlegt.

Die erhaltene Weißpapierfraktion besteht aus ca. 50% alten Tageszeitungen und 50% Illustrierten und wird als Deinkingware an die Papierfabriken abgegeben. Die Papierzusammensetzung in der Deinkingware ist ständigen Veränderungen unterworfen. Die Aufbereitungstechniker müssen sich diesen Änderungen immer wieder neu anpassen. Im Folgenden wird auf wesentliche Zusammensetzungsänderungen, die die Deinkbarkeit und die DIP-Qualität wesentlich beeinflussen, hingewiesen.

Den Tageszeitungen werden heute ca. 2 bis 5 Werbeinserts pro Zeitung beigelegt. Diese Werbebeilagen werden meist auf SC- und LWC-Papiere gedruckt. Das Druckverfahren ist überwiegend Bogenoffset mit integrierter Heat-Set-Trocknung. Die Deinkbarkeit dieser Inserts bereitet auf Grund der Heat-Set-Behandlung erhebliche Probleme. Der mengenmäßige Anteil dieser Inserts beträgt, wie Abb. 2 zeigt, ca. 10% – 20%.

In japanischen Tageszeitungen finden sich bis zu 30 Inserts pro verteilte Tages-

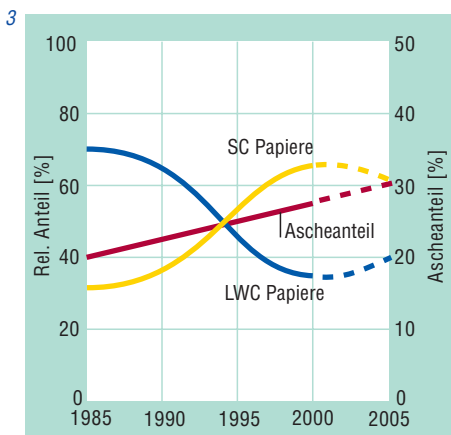
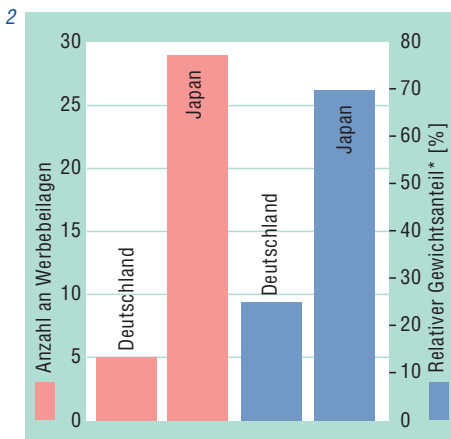
zeitung. Der mengenmäßige Insertanteil beträgt in diesem Falle 70%. Die Gründe für den hohen Insertanteil in Japan sind gesetzliche Vorschriften, die den Werbeanteil in Tageszeitungen limitieren.

In Europa sind derartige Beilagenanteile nicht zu erwarten. Es ist jedoch damit zu rechnen, dass die Anzahl von Werbeinserts in Tageszeitungen weiter zunimmt. Die lokale und regionale Werbung ist für elektronische Medien derzeit nicht interessant und wird bis auf weiteres eine Domäne der Printwerbung bleiben.

Eine weitere Veränderung ist bei der Papiersorte für den Illustriertenbereich festzustellen. Vor ca. 15 Jahren war die dominierende Papiersorte für die Illustriertenherstellung das LWC-Papier. Heute sind, wie diese Graphik zeigt, die dominierenden Papiersorten im deutschen Illustriertengeschäft die tiefdruckfähigen SC-Papiersorten. Derzeit werden ca. 70% der in Deutschland erscheinenden Illustrierten auf SC-Papieren gedruckt.

Es ist zu erwarten, dass sich dieses Bild wieder etwas ändert. Der Grund hierfür ist die neue LWC-Papiergeneration. Diese Papiere werden im Online-Verfahren gestrichen und satiniert. Auf diese Weise lassen sich die Herstellkosten beträchtlich reduzieren. Hinzu kommt, dass diese Papiere qualitativ gleichwertig oder sogar besser als die entsprechenden SC-Papiere sind. Es muss also zukünftig wieder mit mehr LWC-Papieren in der Deinkingware gerechnet werden.

Abb. 3 zeigt außerdem, dass ein permanenter Ascheanstieg in der Deinkingware festzustellen ist. Dieser Anstieg ist einmal



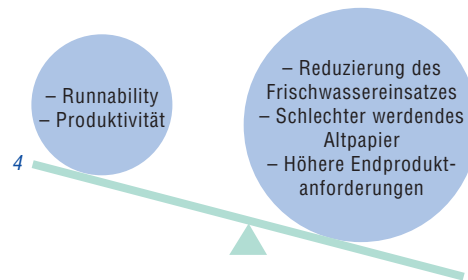


Abb. 4: Runnability- und produktivitätsrelevante Einflussgrößen.

auf die ständig steigenden Aschegehalte in LWC- und SC-Papieren zurückzuführen und zum anderen auf die steigenden Ascheanteile in Standardzeitungsdruckpapieren.

Mit dem höheren Anteil an Illustrierten in der Deinkingware werden automatisch mehr Hotmelts und Adhäsionskleber in die Aufbereitungssysteme eingebracht.

Diese Substanzen sind die Ursachen für die klebenden Makrostickies, die heute bei unzureichender Entfernung erhebliche Störungen im Bereich der Papiermaschine verursachen können. Desweiteren werden über die gestrichenen Papiere große Mengen an Strichbindern und Strichadditive eingeschleust. Diese Substanzen sind die Quellen für Mikrostickies und können bei ungenügender Ausbringung erhebliche Runnability- und Verfügbarkeitsprobleme an den Papiermaschinen auslösen. Hier muss zukünftig systematisch gegengesteuert werden (Abb. 4).

Neben den optischen und Sauberkeitszielen, die bei der Aufbereitung verfolgt werden, muss zukünftig auch die Abtrennung der im Altpapier enthaltenen Störstoffe stärker beachtet werden. Dieses Thema wird umso wichtiger, je stärker der Frischwassereinsatz bei der Papierherstellung reduziert wird.

Im Folgenden werden Lösungen zur Kontrolle von Störstoffsubstanzen im Aufbereitungsbereich aufgezeigt. Gleichzeitig wird das strategische Konzept zur Kontrolle dieser Substanzen in Verbindung eines optimierten Papiermaschinenbetriebes dargelegt.

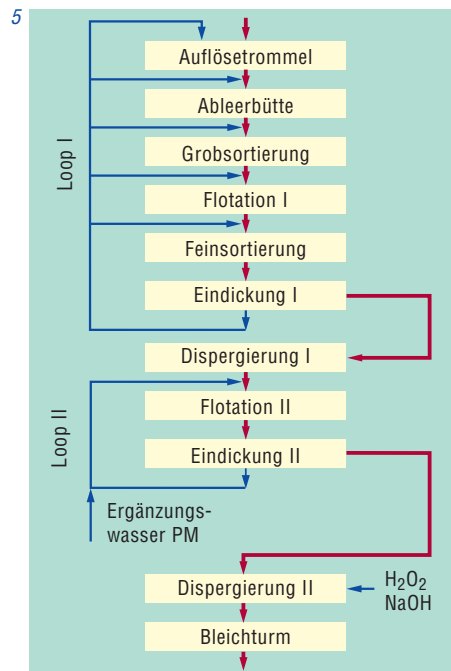


Abb. 5: Vereinfachtes Blockschnittbild des untersuchten Aufbereitungssystems.

Prozessbausteine zur Kontrolle von Störstoffen

Um gezielte Maßnahmen zur Störstoffbekämpfung ergreifen zu können, ist es notwendig, die in Aufbereitungssystemen integrierten Bausteine bezüglich Störstoffabtrennung zu markieren. Aus diesem Grunde werden zunächst Ergebnisse einer Störstoffanalyse vorgestellt.

Bei der untersuchten Anlage (Abb. 5) handelt es sich um ein 2-Loop-System für die Erzeugung von DIP für SCB-Papier. Der erste Prozessloop beinhaltet Auflösetrommel, Grobsortierung, Flotation I, Feinsortierung, Eindickung und Dispergierung I. Der zweite Prozessloop umfasst Flotation II, Eindickung und Dispergierung II. Die Dispergierstufe II ist mit einer Peroxidbleiche kombiniert. Sowohl

im ersten als auch im zweiten Prozess-loop ist keine Prozesswasserreinigung aufgeschaltet. Es wird lediglich das Überschusswasser aus dem PM-Bereich, welches an die Stoffaufbereitung abgegeben wird, über eine Mikroflotation geführt. Schwerpunkt der durchgeführten Systemanalyse war die Erfassung des Makro- und Mikrostickyverlaufes. Vollständigkeitshalber wurde die Entwicklung des chemischen Sauerstoffbedarfes und der anionisch geladenen Substanzen mit erfasst.

Während die Bestimmung der Makrostickies mit der von Voith Sulzer entwickelten Pick-up-Methode erfolgte, wurden die Mikrostickies mit der von BASF entwickelten laseroptischen Teilchenzählmethode ermittelt.

Im nachstehenden Teil wird die Ergebnisentwicklung bezüglich Makro- und Mikrostickies ausführlich beschrieben.

Ergebnisse

Makrostickies

Die erste nennenswerte Reduzierung von Makrostickies ergibt sich, wie Abb. 6 zeigt, im Bereich der Grobsortierung. In der Flotation I werden keine Makrostickies entfernt. Die Feinsortierung ist mit einem Abscheidewirkungsgrad von 85% der mit Abstand effektivste Prozessbaustein. Eine weitere Absenkung der Makrostickybehandlung zeigt sich in den beiden Dispergiersystemen. Insgesamt wird die Stickybeladung von 11510 mm²/kg b.d. auf 192 mm²/kg b.d. reduziert, was einer Gesamtreduzierung von 98,3% entspricht.

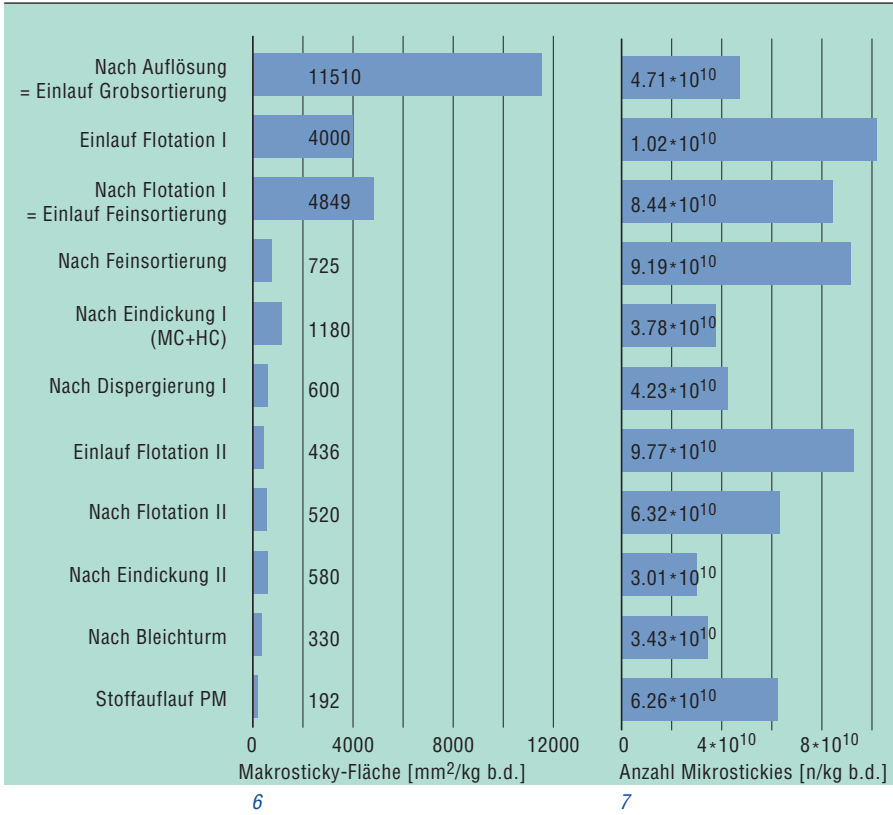


Abb. 6: Verlauf der Makrosticky-Fläche im untersuchten Aufbereitungssystem.

Abb. 7: Verlauf der Anzahl an Mikrostickies im untersuchten Aufbereitungssystem.

Abb. 8: Effektivitätsbewertung der Prozessbausteine im Aufbereitungsbereich zur Bekämpfung von Störstoffen.

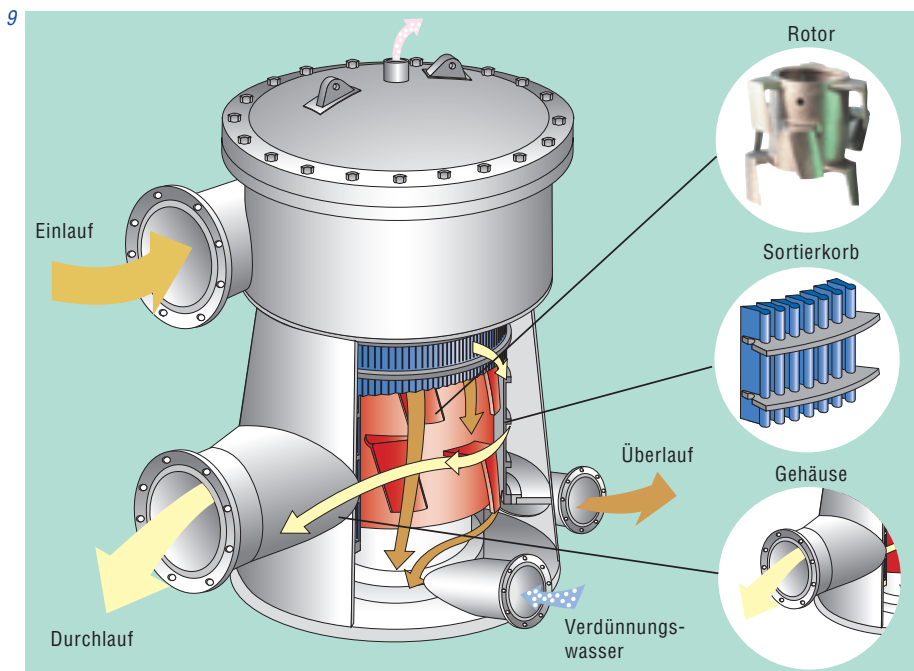
Mikrostickies

Der Verlauf der Mikrostickies in den jeweiligen Prozessstufen zeigt ein völlig anderes Bild als der Verlauf der Makrostickies. Die Sortiermaschinen zeigen keine Effektivität bezüglich Mikrostickiyabtrennung. Die Flotationsblöcke hingegen besitzen ein beachtliches Abtrennpotenzial. Eine hohe Effektivität entwickeln die Eindickstufen. Das Mikrostickyniveau nach den Eindickprozessen lässt sich, wie zu sehen ist, auf Grund des hochkontaminierten Prozesswassers, welches zur Verdünnung eingesetzt wird, nicht halten. Hier macht sich das Fehlen einer Mikroflotation zur Reinigung des Prozesswassers bemerkbar (Abb. 7).

Die Effektivitäten der im Aufbereitungsbereich eingesetzten Prozessbausteine bezüglich der Abtrennung der untersuchten Störstoffgruppen, sind in Abb. 8 zusammengefasst.

Prozessbausteine	Makrostickies	Mikrostickies	Chemischer Sauerstoffb.	Kationischer Bedarf
Grobsortierung	● ●	—	—	—
Flotation I	—	● ●	—	—
Feinsortierung	● ● ●	—	—	—
Eindickung I	—	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Dispergierung I	● ●	—	—	—
Flotation II	●	● ●	—	—
Eindickung II	—	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Dispergierung II	● ●	—	—	—

— Keine Effektivität ● Niedrige Effektivität ● ● Mittlere Effektivität ● ● ● Hohe Effektivität



Der effektivste Prozessbaustein bezüglich Makrostickyabtrennung ist die Feinsortierung. Voith Paper Fiber Systems hat die Wichtigkeit der Feinsortierung für die Makrostickyabtrennung frühzeitig erkannt und verfügt heute über eine äußerst effektive Maschine – den Multi-Sorter. Diese Maschine ist (Abb. 9) von „Kopf bis Fuß“ ganzheitlich durchoptimiert.

Bezüglich der Kontrolle von Mikrostickies sind die effektivsten Bausteine die Flotationsblöcke und die für die Wasserreinigung eingesetzte Mikroflotation. Es wird sich jedoch nie ganz vermeiden lassen, dass eine Restfracht an Mikrostickies an die Papiermaschine abgegeben wird. In diesem Falle ist die abgegebene Mikro-

Abb. 9: Feinsortiermaschine MultiSorter, optimiert für die Abtrennung von Makrostickies. Rotor

- Mehrflügler
- Angepasste Druck- und Saugpuls
- Sortierkorb
- C-bar™ Technik
- Hohe Sortiergenauigkeit über die gesamte Korblänge
- Gehäuse
- Konische Form
- Fishmouth-Design mit markantem Abzug

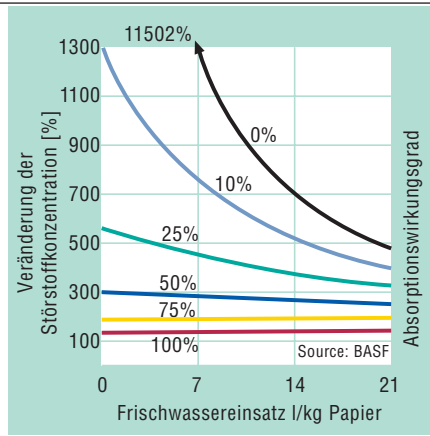


Abb. 10: Zusammenhänge zwischen Störstoffkonzentration im Siebwasser der Papiermaschine, Absorptionseffizienz und Frischwassereinsatz.

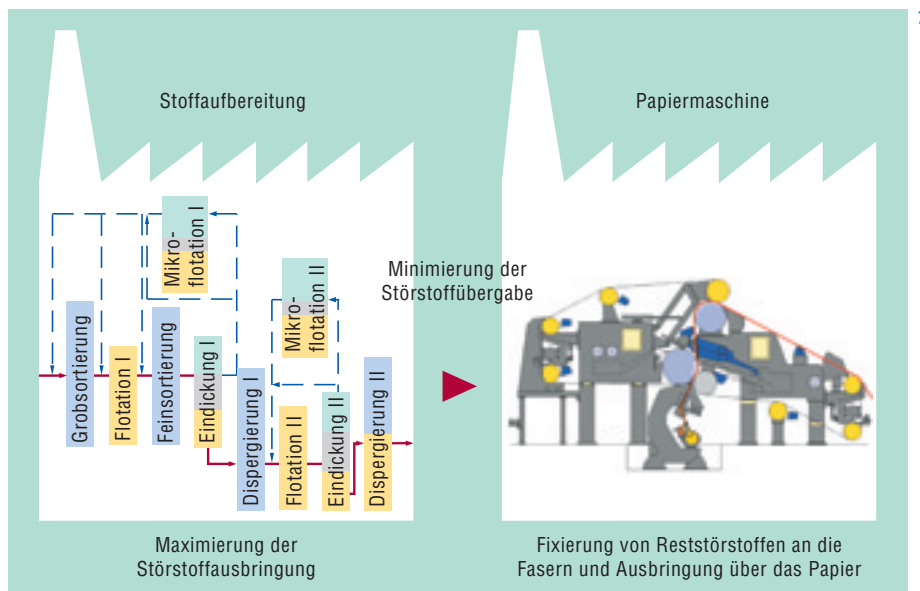
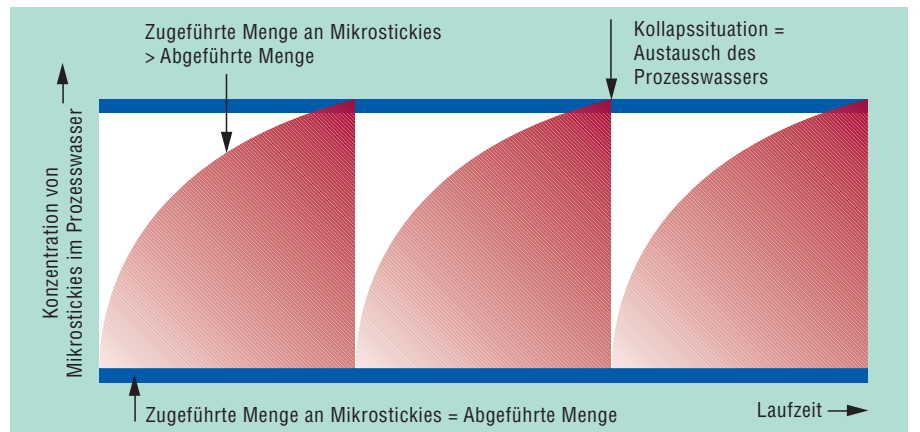
Abb. 11: Auswirkungen der Konzentration an hydrophoben Mikrostickies im Prozesswasser-Loop von Papiermaschinen auf die Papiermaschinenverfügbarkeit.

Abb. 12: Strategisches Konzept zur Kontrolle von Störstoffen.

- Makrostickies relevante Bausteine
- Mikrostickies relevante Bausteine
- CSB relevante Bausteine
- Relevante Bausteine bezüglich ladungsaktiven Substanzen (kat. Bedarf).

stickyfracht durch Fixiermittel an die Fasern zu binden und über das Fertigpapier auszutragen. Nachstehend sind die Zusammenhänge zwischen Absorptionseffizienz und Konzentrationsveränderung in Abhängigkeit des Frischwassereinsatzes dargestellt. Es ist zu sehen, dass ein Absorptionseffizienzgrad von 50% erforderlich ist, um die Mikrostickiekonzentration im Siebwasserkreislauf stabil zu halten (Abb. 10).

Werden der Papiermaschine mehr Mikrostickies zugeführt als durch das Fasermaterial absorbiert werden kann, so tritt eine zunehmende Konzentrationserhöhung im Siebwasserkreislauf ein. Irgendwann wird eine kritische Konzentration erreicht, bei der geringe Temperatur- und pH-Wert-Änderungen die Bildung von Makrostickies auf Grund von Löslichkeitsverschiebungen auslösen. Bei einer weiteren Anhebung der Konzentration wird eine Kollapsituation ausgelöst. Die Papiermaschine muss abgestellt und das Prozesswasser ausgetauscht werden. Derartige Situationen führen zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Papiermaschinenverfügbarkeit (Abb. 11).



Zusammenfassung und Empfehlungen

Um Runnability und Verfügbarkeit von schnelllaufenden Zeitungsdruck- und SC-Papiermaschinen sicherzustellen, ist eine Kontrolle des Störstoffzustandes unumgänglich. Die ständig steigende Störstofffracht muss mit geeigneten Gegenmaßnahmen bekämpft werden. Die effektivste Bekämpfung von Störstoffen ist in den Stoffaufbereitungssystemen möglich. Der Anlagenbauer kann durch entsprechende

Bausteinanordnung und durch optimierte Prozesswasserführung und -reinigung wesentlich zur Störstoffentfrachtung beitragen. Ziel sollte es immer sein, das Carry-Over an Störstoffen an die Papiermaschine (Abb. 12) möglichst niedrig zu halten. Auf diese Weise lassen sich hohe Störstoffkonzentrationen in Papiermaschinenkreisläufen vermeiden und somit Ab-

lagerungen und Verschmutzungen von Sieben und Filzen eliminieren. Ein weiterer Vorteil dieses Bekämpfungskonzeptes ist ein wesentlich geringerer Einsatz an Prozesschemikalien beim Herstellungsprozess. Auf den Einsatz von Fixiermitteln sollte erst nach Optimierung der Störstoffentfrachtung im Aufbereitungsbereich zurückgegriffen werden.