

IMPS 2022 – Internationales Münchner Papier Symposium

Fortschritte bei der Papier- und Kartonherstellung – Teil 1



Prof. Dr. S. Kleemann

Unter der Leitung von Prof. Dr. Stephan Kleemann, Institut für Verfahrenstechnik Papier (IVP) • Hochschule München, fand das 30. IMPS – Internationales Münchner Papier Symposium – vom 23.–25. Mai 2022 im Westin Grand München Konferenzhotel statt. Prof. Dr. Kleemann eröffnete das Symposium und gab einen Überblick. Mit 376 Teilnehmern, die 189 Firmen aus 31 Ländern repräsentierten, war das Symposium sehr gut gebucht. Mit einem Anteil von 38 % waren die Papierhersteller erneut sehr gut vertreten. Alle Vorträge wurden simultan in Deutsch und Englisch übersetzt.



Impressionen

Das 30. IMPS — Internationales Münchner Papier Symposium — befasste sich mit Entwicklungen, welche die Prozesse der Papier- und Kartonherstellung sowie die Produktqualität verbessern. Dazu wurden Vorträge und eine außergewöhnlich große Zahl von Berichten direkt aus Papierfabriken und von Kartonherstellern präsentiert.

Im Rahmen der tagungsbegleitenden Ausstellung waren bekannte und auch neue Firmen mit ihren Produkten und Dienstleistungen vertreten.

Die Tagung wurde umrahmt von zwei gemeinsamen mehrgängigen Mittagessen, einem Gala-Dinner und der Chance zur Teilnahme an einem kulturellen Abend (Konzert der Residenz-Solisten in der Hofkapelle der Münchner Residenz) sowie an einer Exkursion (Labore, Papiermaschine und Streichanlagen der Hochschule München in München).

Das 31. IMPS soll im April 2023 in München stattfinden. Der Organisator freut sich, dazu Vorschläge für interessante Präsentationen über technische Innovationen zu erhalten (symposium@paper-online.de).

Überblick zu den Fachvorträgen

Fortschritte bei der Entwicklung getriebeloser

Antriebe J. Bußmann, Papierfabrik Vreden GmbH, Vreden;

A. Jagodowski, AS Drives & Services GmbH, Reken

Dieser Vortrag zeigte den aktuellen Entwicklungsstand getriebeloser Antriebe, in Form der hocheffizienten Synchronmaschine „FlexoDirect®“ aus dem Hause AS Drives & Services GmbH (AS). Anknüpfend an die IMPS-Veranstaltung aus dem Jahr 2015, beleuchtete der Vortrag die Entfaltung besonders kompakter und leistungsfähiger Synchronmaschinen für die gesamte Papierherstellung – aus dem „Spezialantrieb für die Trockengruppe“ von 2010 ist eine hocheffektive Produktfamilie erwachsen, dessen Einsatzspektrum von der Stoffaufbereitung bis zur Aufwicklung reicht. Erstmals wurde der FlexoDirect® in der Papierfabrik Vreden GmbH (PF Vreden) installiert.



Session 1 (v.l.n.r.) E. Schrapp, C. Fredriksson, A. Jagodowski, J. Bußmann



Session 2 (v.l.n.r.) H. Laubrock, P. Resvanis, P. Vrizas, Prof. Dr. S. Kleemann

Aus der Rückführung der Praxis-Erfahrungen seitdem und der konsequenten Weiterentwicklung dieser Technologie, erschließen sich für viele Sektionen der Papiermaschine beeindruckende Einsatzbereiche. Beispielhaft hierfür wurde in dem Vortrag ein aktueller Antriebsumbau in der PF Vreden behandelt, in dessen Rahmen die Nasspartie der PM1 mit der Motorentechnologie FlexoDirect® erweitert wurde. Dabei wurden die spezifischen Projektziele und Herausforderungen (z. B. Umgebungsbedingungen, Bauraum, Temperatur, Luftfeuchte, etc.) beleuchtet, konkrete Lösungen vorgestellt und dargelegt, welchen Mehrwert die getriebelosen Antriebe für PF Vreden bringt.

Ein Überblick aktueller Installationen in anderen Papierfabriken zeigte das Potential dieser Antriebstechnologie und rundete den Vortrag ab. Praxisfälle aus vielen Bereichen der Papiermaschine zeigen dabei eindrucksvoll, wie eine nahtlose Integration dieser Technik hilft, Energie einzusparen, die Verfügbarkeit zu erhöhen und „bekannte“ Probleme bei der Installation, zuverlässig und nachhaltig zu lösen. Zentraler Vorteil des FlexoDirect® sind seine unerreicht hohe Energieeffizienz, die enorm hohe Leistungsdichte und die resultierende Kompaktheit. Eine „papiermaschinegerechte“ Entwicklung, Hand in Hand mit den Betreibern, manifestiert sich in langlebigen Einsatzzeiten, welche die Verfügbarkeit stärken.

Als Ausblick wurde abschließend der neue FlexoDirect® powerPULP vorgestellt, welcher mit über 40.000 Nm zur sicheren und effektiven Stoffauflösung im Pulper eingesetzt wird und sich bereits in der Auslieferung befindet.

CO₂ aus Papierfabriken – Problem oder Chance?

E. Schrapp, Siemens Energy AB, Stockholm / Schweden

C. Fredriksson, LiquidWind AB, Göteborg / Schweden

Die Antwort auf diese Frage, die in der Zellstoff- und Papierindustrie immer häufiger gestellt wird, geben Siemens Energy und Liquid Wind, die sich zusammengetan haben, um erneuerbare Energien und auf Biomasse basierendes (biogenes) CO₂ zur Herstellung von eMethanol, z. B. für die Schifffahrtsindustrie, zu

nutzen. Die Methanolsynthese auf der Grundlage von grünem Wasserstoff und CO₂ aus Rauchgas aus Biomasse eröffnet die Aussicht auf ein kohlenstoffneutrales Industriesystem. Als Kraftstoff für Mobilitätsanwendungen und als Rohstoff für die chemische Industrie kann grünes Methanol die De-Fossilisierung der Schifffahrtsindustrie und anderer Industriezweige entscheidend vorantreiben. Gleichzeitig bietet die Integration der Produktion von grünem Methanol in bestehende Industrieanlagen, wie Zellstofffabriken oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die Möglichkeit, eine wertvolle Ressource wie biomassebasiertes (biogenes) CO₂ wiederzuverwenden, wobei die Zellstoff- und Papierindustrie als Hauptemittent von biogenem CO₂ eine noch wichtigere Rolle bei der Transformation der Transportindustrie spielen kann.

eMethanol wird durch die chemische Verbindung von CO₂ und Wasserstoff hergestellt. Zunächst wird in einem Elektrolyseur Wasserstoff erzeugt. Der Wasserstoff wird in einem Reaktor durch Katalyse mit Kohlendioxid (CO₂) in Methanol umgewandelt. Zur Herstellung von grünem (d. h. kohlenstoffneutralem) eMethanol wird Wasserstoff aus erneuerbaren Energien in Kombination mit biogenem CO₂ verwendet.

Das Potenzial dieser Methode liegt darin, dass das biogene CO₂, das z. B. aus Biomassekesseln oder einem Kalkofen stammt, über einen Kohlenstoffabscheidungsprozess gewonnen werden kann. Dieser Prozess vermeidet die Emission von weiterem klimaschädlichem Kohlendioxid und nutzt es als wertvolle Ressource und Rohstoff für einen neuen grünen Energieträger, wie eMethanol, eine nachhaltige Energie. Darüber hinaus entstehen bei der Methanolsynthese Wasser, Sauerstoff (aus den Elektrolyseuren) und Abwärme, die wiederum in einem geschlossenen Kreislaufsystem in den Zellstofffabriken genutzt werden können. Sauerstoff ist ein wertvoller Rohstoff in der Zellstoff- und Papierindustrie, z. B. für den Bleichprozess, die Abwasserbehandlung oder die Effizienzsteigerung anderer Prozesse. Der Sauerstoff muss entweder vor Ort mit hohem Energieaufwand hergestellt oder als Rohstoff auf dem Markt gekauft werden. Demineralisier-

tes Wasser aus dem Zellstoff- und Papierprozess kann im Elektrolyseprozess verwendet werden, wo es als Ausgangsmaterial für die weitere Wasserstoffproduktion dient.

Nicht zuletzt erzeugen moderne Zellstofffabriken dank hocheffizienter Verfahren und modernster Technologien viel mehr elektrische Energie, als für die Zellstoffproduktion selbst benötigt wird. Der Überschuss wird heute entweder in integrierten Zellstoff- und Papierfabriken genutzt oder auf dem Energiemarkt verkauft, wobei manchmal mehr, meistens aber weniger Gewinn erzielt wird.

Liquid Wind, ein schwedisches Power-to-Fuel-Entwicklungsunternehmen, plant derzeit zusammen mit Østed als Investor den weltweit ersten großindustriellen Roll-out einer eMethanol-Produktionsanlage. Die ersten Anlagen werden in Schweden gebaut, weitere Pläne sehen vor, die so genannten Flaggschiff-Anlagen in Europa und auf globaler Ebene in Partnerschaft mit Zellstoff- und Papierfabriken und Heizkraftwerken einzuführen. Das produzierte eMethanol kann zum Antrieb aller Arten von Schiffen verwendet werden und das Schiffsöl ersetzen.

Bis 2030 sollen zehn Flaggschiffe mit einem jährlichen Produktionsvolumen von mindestens 50.000 t/Jahr eMethanol gebaut werden. Das Unternehmen plant eine rasche Skalierung mit dem Ziel, bis 2050 weltweit 500 Anlagen zu entwickeln und zu errichten.

Bau und Inbetriebnahme der Progroup PM3

P. Resvanis, Progroup Paper PM3 GmbH, Sandersdorf-Brehna

Nach einer rekordverdächtigen Bau- und Montagezeit von nur 18 Monaten nahm Progroups neue Hightech-Papierfabrik PM3 in Sandersdorf-Brehna im August 2020 den Betrieb auf. Die Hochlaufphase verlief weitgehend wie geplant. Durch Feinjustierungen wurde die Produktionsleistung kontinuierlich weiter verbessert und schon im Januar 2021 konnte erstmalig die Schallmauer von monatlich 50.000 Tonnen Wellpappenroh papier erreicht werden. Als Innovations- und Technologieführer verfügt Progroup jetzt über eine der modernsten Papiermaschinen der Welt mit einer maximalen Jahresproduktion von 750.000 Tonnen Wellpappenroh papier.

Erste Erfahrungen mit dem ProAquaPlus Konzept

P. Vrizas, Progroup Paper PM3 GmbH, Sandersdorf-Brehna

H. Laubrock, Meri Environmental Solutions GmbH, München

Ein wesentliches Teilprojekt für die erfolgreiche Errichtung und Inbetriebnahme der Progroup PM3 stellt die interne Kreislaufwasserbehandlungsanlage – das ProAquaPlus-Konzept – dar. Das Konzept verbindet eine geschlossene Prozesswasserführung mit technischen Innovationen und Standards sowie Erfahrungen der

Papierindustrie mit dem zentralen Ziel der weiteren Ressourcenschonung von Frischwassereinsparungen bis hin zum Biogaseinsatz. Der Vortrag war eine Zusammenfassung der ersten Betriebserfahrungen und erreichten Erfolge.

Mondi Ružomberok PM19 „State of art Kraft-Topliner-Maschine“

H. Meysel, Mondi AG, Wien / Österreich

In der Papierfabrik Mondi SCP Ružomberok werden heute auf 5 Papiermaschinen insgesamt ca. 940kt/ Jahr graphische Papiere, Kraftpapiere, Verpackungspapiere und 660kt/Jahr gebleichter Kurzfasern Zellstoff produziert. Davon werden ca. 100kt/Jahr als Marktzellstoff verkauft und der Rest wird in der integrierten Papierfabrik verarbeitet.

In den Jahren 2018 bis 2021 wurde ein zweistufiges Projekt „ECO plus“ abgewickelt, in dem als Reaktion auf die Marktanforderungen neben einer Erweiterung der Kurzfasern Zellstoffproduktion auch die neue Verpackungspapiermaschine PM19 in Ružomberok errichtet wurde.

Die neue Kraft-Topliner-Papiermaschine PM19 hat eine Bahnbreite von 5,3m und eine Jahreskapazität von 300kt/Jahr. Das Produkt Kraft-Topliner wird unter dem Mondi-Namen: „Smart-white“ als zweilagiger Liner mit einer Frischfaserdecke und einem Altpapierrücken mit höheren Festigkeiten und besseren optischen Eigenschaften als die meisten 100% altpapierbasierten WTTL in den Markt eingeführt.

In diesem Vortrag wurde ein Einblick gegeben, welche Versuche und Untersuchungen vorgenommen wurden, um ein geeignetes Maschinenkonzept für dieses Produkt zu entwickeln. Im Zuge dieser Überlegungen wurden mit Maschinenlieferanten neue Konzepte erarbeitet, die in dieser Form noch nicht umgesetzt wurden. Das Mondi-Team hat sich letztlich für eine kompakte Lösung mit geringem technischem Risiko entschieden. Ein besonderer Fokus wurde auch auf die technologischen Überlegungen und Rechnungen, die Papierfestigkeiten und optischen Eigenschaften, die das Projekt bestimmt haben, gerichtet.

Zum Abschluss wurden die Erfahrungen der Projektabwicklung und des ersten Jahres der Produktion geteilt. Ein kritischer Blick sollte Aufschluss geben, wie zutreffend die technologischen Annahmen waren und welche Herausforderungen noch gemeistert werden müssen.

Papierfabrik Palm – Das Projekt PM5

S. Gruber und F. Schmid, Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG, Aalen

Das Werk Aalen-Neukochen ist Ursprung und Stammsitz der Unternehmensgruppe Palm und der Papierfabrik Palm. Im Jahr 1872 legte Adolf Palm an dem Fluss Kocher den Grundstein für das Familienunternehmen. Neben der Produktion von Well-

Formatschneiden / Rollenschneiden / Papierservice
Verpackungspapiere / Grafische Papiere / Spezialpapiere / Verbundstoffe

PAPIER KOMMT IN FORM

Papierverarbeitung Golzern GmbH . info@pv-golzern.de . +49 34385 5060-0



www.pv-golzern.de



Session 3 (v.l.n.r.) F. Schmidt, J. Kivimaa, J. Muhonen, H. Meysel,
Prof. Dr. S. Kleemann

pappenrohpapier befindet sich am Standort die Verwaltung und der Vertrieb für die drei deutschen Papierfabriken.

Im Rahmen einer Investition von 500 Millionen Euro wurden das alte Werk, bestehend aus drei betagten Papiermaschinen, einem Kraftwerk und einer Kläranlage im Zeitraum von 2017 bis 2022 vollständig zurück gebaut und durch eine moderne Produktionsanlage zur Herstellung von leichtgewichtigen Wellpappenrohpapier ersetzt. Die neue Produktionsanlage ist Trendsetter für noch niedrigere Flächengewichte bei Wellpappenrohpapier und damit für weitere ökologisch sinnvolle Einsparungen bei Verpackungen aus Wellpappe. Durch die Investitionen wurde den 300 direkt beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am Standort eine berufliche Perspektive im Traditionswerk gegeben. Eine enorme planerische Herausforderung war der parallele Betrieb der drei alten Papiermaschinen zum Rückbau des bestehenden Werkes und dem Neubau der neuen Anlagen. Um mit dem Neubau beginnen zu können, mussten Teile der Produktion provisorisch aus dem Baufeld verlegt und Gebäude bzw. Anlagenteile vorzeitig abgerissen werden.

Die Präsentation zeigte den Projektablauf und die Schnittstellen zwischen Neubau und bestehendem Werk sowie die Herausforderungen und Hürden in Zeiten einer Pandemie auf.

Papierfabrik Palm - Das Papiermaschinenkonzept

der PM5 S. Gruber und F. Schmid, Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG, Aalen

J. Kivimaa und J. Muhonen, Valmet Technology Oy, Jyväskylä / Finnland

Aus ökologischen Gründen geht der Trend hin zu Wellpappenrohpapier mit leichten Flächengewichten, da diese Materialeinsparungen ermöglichen und zu einer Reduktion des Gewichts und des Volumens von Verpackungen führen. Durch die Produktion des Palm ULTRA LIGHT WEIGHT Corrugated Case Materials (ULCCM) mit einem Flächengewicht von bis zu 60 g/m^2 auf der neuen Produktionslinie am Standort Aalen soll die Ökobilanz der bereits nachhaltigen Verpackungen aus Wellpappe weiter verbessert werden. Durch den Einsatz neuester Technologien soll auf der Papiermaschine noch effizienter und ressourcenschonen-



Session 4 (v.l.n.r.) W. Gels, Prof. Dr. T. Gliese, J. Schulte,
J. Schuivens, Prof. Dr. J. Belle

der besonders leichtgewichtiges Wellpappenrohpapier mit einem Flächengewicht bis zu 60 g/m^2 produziert werden. Insgesamt werden so der Energiebedarf und der Emissionsausstoß in der gesamten Wertschöpfungskette bei der Herstellung von Wellpappenverpackungen reduziert.

Zur Herstellung des ULCCM hat Palm gemeinsam mit Valmet eine Papiermaschine konzipiert, welche besonders leichtgewichtige Wellpappenrohapiere mit hoher Festigkeit bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten und niedrigem spezifischen Energiebedarf herstellen kann.

Um diese anspruchsvollen Ziele erreichen zu können, musste mit der Fa. Valmet ein neuartiges Konzept erstellt werden, das die Technologie moderner Papiermaschinen für Wellpappenrohpapier mit den Erfahrungen aus der Herstellung grafischer Papiermaschinen vereint.

Die Anforderung einer zukünftigen Betriebsgeschwindigkeit von 1800 m/min und ein Flächengewicht von bis zu 60 g/m^2 haben einen neuen Ansatz bei der Konzepterstellung gefordert. Die Entscheidung für den Bau einer solchen neuartigen Papiermaschine, mit bis dahin außergewöhnlichen und teilweise neuentwickelten Anlagenteilen, musste wohl überlegt sein.

Sehr hilfreich war hierbei die Möglichkeit, das Konzept der PM5 an den Versuchspapiermaschinen von Valmet an den Standorten Jyväskylä und Järvenpää ausgiebig zu testen. Die Erfahrungen an den Pilotanlagen sowie die Bestimmung zukünftiger Qualitätsniveaus unterstützten die Grundidee der Anlagenkonzeption und zeigten die Vorteile klar auf.

In dieser Präsentation wurden das Konzept der PM5, mit all seinen Besonderheiten und Prototypen, sowie dessen Weg von der Idee über die Versuche zum finalen Layout dargestellt.

Erfahrungen mit dem Einsatz von Kalkmilch in einer Feinpapierfabrik

W. Gels, Nordland Papier GmbH, Dörpen

J. Schulte, Levaco Chemicals GmbH, Leverkusen

UPM Nordland Papier produziert ungestrichene und gestrichene Schreib- und Druckpapiere sowie Spezialpapiere. Die Dörpener

Mineralienrückgewinnung aus Deinkingschlämmen

T. Gliese, Omya International AG, Oftringen / Schweiz
J. Schuivens, Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG, Aalen

Fein- und Spezialpapierfabrik ist die größte ihrer Art in Europa und produziert auf vier Papier- und zwei Streichmaschinen bis zu 1,2 Millionen Tonnen Fein- und Spezialpapier jährlich. Das Unternehmen befindet sich in Nordwestdeutschland und beschäftigt ca. 1.150 Mitarbeiter in der Papierfabrik. Die Nordland Papier GmbH wurde 1967 gegründet.

LEVACO Chemicals, mit Firmensitz und Produktionsstandort im Chempark Leverkusen, ist ein führender Hersteller und Lieferant von Spezialchemikalien und Additiven wie Entschäumern, Reinigern, Flockungs- und Fixiermitteln sowie kalkmilchbasierten Prozesshilfsmitteln für die Papierproduktion. Das Unternehmen ist global aufgestellt mit fundiertem Wissen in der Entwicklung, Produktion und Anwendung der Produkte.

In diesem Vortrag wurden die Erfahrungen und die Ergebnisse mit dem Einsatz von Kalkmilch in einer Feinpapierfabrik vorgestellt. Zu der wichtigsten Herausforderung bei der Herstellung von grafischen Papieren zählt seit einigen Jahren die Einsparung von Kosten ohne Qualitätseinbußen. Allerdings sind auch eine gesteigerte Systemstabilität, insbesondere der pH-Wert und die Leitfähigkeit noch stärker in den Fokus geraten.

Seit dem Umstellen des Faserstoffs von Birke auf Eukalyptus-Zellstoff bei UPM Nordland vor einigen Jahren war es verstärkt zu Vessel-Picking (Gefäßzellenrupfen) durch Transbeltbelegen und entsprechend immer wieder zu Reklamationen gekommen. Darüber hinaus hatten sich seit dem Sommer 2018 die Systembedingungen in den Prozessen extrem verschlechtert, hier seien besonders die angestiegene Leitfähigkeit und der abgefallene pH-Wert erwähnt.

Verunreinigungen aus den Zellstoffen und rezykliertem DIP durch den Herstell- und Bleichprozess setzten die Biozidwirksamkeit über einen längeren Zeitraum außer Kraft. Das Additivsystem wurde in seiner Wirkung beeinträchtigt und das Resultat waren Transbeltbelegen und das Nichterreichen der Aschesollwerte, extrem kurze Transbeltlaufzeiten und Vessel-Picking-Reklamationen. Durch den gezielteren Einsatz von Biozid und Kalkmilch schon in der Zellstoffauflösung seit 2019 bzw. 2020 konnte der Übersäuerung und der ansteigenden Leitfähigkeit bereits in einem frühen Stadium entgegengewirkt und die Stabilität der Systeme hergestellt werden.

Durch die gesteigerte Systemstabilität konnten einige Vorteile generiert werden: • Verringerung des Biozideinsatzes, zurzeit keine Vessel Picking-Reklamationen, Erreichen der Aschesollwerte ohne Transbeltbelegen, Verlängerung der Laufzeiten von Transbelt und Zylindern, Reduzierung weiterer Additive (z. B. Massestärke, Entlüfter).

Der Einsatz von Kalkmilch ist inzwischen seit ca. 2,5 Jahren ein sehr gutes Werkzeug für eine stabile Systemfahrweise. Der Langzeiteinsatz und die Folgen werden weiter beobachtet und bei UPM Nordland soll die Kalkmilchversorgung in 2022 mit einer entsprechenden Dauerlösung in der Anlagentechnik zum Standard werden.

Die europäische Zellstoff- und Papierindustrie erzeugt jedes Jahr ca. 11 Millionen Tonnen feste Abfälle und es wird geschätzt, dass diese Zahl aufgrund der steigenden Nachfrage nach Recyclingpapierprodukten weiter zunehmen wird. Der Umgang mit diesen Abfällen stellt die Branche vor große Herausforderungen. Auf Grund von verschärften Gesetzeslagen ist in Europa die Menge der Deponieabfälle zwischen 1990 und 2010 um über 80 % zurückgegangen.

Ein Papierherstellungsprozessschritt, bei dem eine relativ große Menge fester Abfälle anfällt, ist das Deinking-Verfahren. Der sogenannte Deinkingschlamm wird in der Literatur als inhomogenes Gemisch beschrieben, das anorganisches und organisches Material wie z. B. Fasern, Feinstoffe, Druckfarben und Mineralien enthält.

Im Rahmen einer Masterarbeit an der Hochschule Minden wurden Untersuchungen durchgeführt, die sich mit der Reduzierung von Abfällen aus der Zellstoff- und Papierindustrie durch Rückgewinnung von Mineralien aus Deinkingschlämmen befasste. Mit Hilfe einer Literaturrecherche wurden potenzielle attraktive Technologien ermittelt und verglichen. Eine Auswahl an Technologien wurden mit Schlämmen aus drei Papierfabriken getestet. Die erreichten Qualitäten sowie das Wiederverwendungspotenzial der separierten Mineralien hinsichtlich einer Füllstoffapplikation in der Papierzeugung wurden analysiert.

Eine detaillierte Schlammanalyse offenbarte, dass die Schlämme bestimmte gemeinsame Eigenschaften haben, aber auch große Unterschiede aufweisen. Alle Schlämme haben einen hohen Aschegehalt (57-75 %), der von Calciumcarbonat (>80 %) dominiert wird. Die anorganischen Füllstoffe liegen nicht als fein dispergierte Partikel, mit der üblichen Partikelgrößenverteilung vor, sondern sind stark agglomeriert. Je nach Schlammherkunft sind Agglomerate mit bis zu 800 µm Durchmesser präsent. Eine weitere offensichtliche Schlammeneigenschaft ist der geringe Weißgrad, der zwischen 27 und 50 % liegt.

In Laborversuchen wurden verschiedene Technologien (z. B. Nassluftoxidation, Säureaufschluss + Ausfällung, Siebung/Waschen) getestet. Hierbei wurden Mineralien mehr oder weniger erfolgreich abgetrennt. Diese weisen je nach angewandter Rückgewinnungstechnologie unterschiedliche Eigenschaften auf. Alle zurückgewonnenen Mineralien zeigten jedoch einen deutlichen Einfluss auf optische Eigenschaften bei der Verwendung in der Papierherstellung. Der Einfluss dieser Eigenschaften wurde in einer umfangreichen Laborblattstudie untersucht.

Es lässt sich zusammenfassen, dass alle zurückgewonnenen Mineralien den Weißgrad von Laborblättern im Vergleich zu einer Referenzprobe (Standard Hydrocarb60 Produkt als Füllstoff) um 2 bis 30 % verringern. Die Opazität hingegen stieg bei Verwendung von zurückgewonnenen Mineralien aufgrund der erhöhten Lichtabsorption durch dunklere Füllstoffe um 1 bis 8 %.

www.paper-online.de

Lesen Sie die Beiträge des IMPS 2022, Teil 2 ab Seite 50.