AiF Mitglied

vdp
Verband Deutscher
Papierfabriken e.V.

Forschungsprojekte im Überblick
2018

Kuratorium für Forschung und Technik
der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V.

AiF Mitglied

vdp
Verband Deutscher
Papierfabriken e.V.

2018

Kuratorium für Forschung und Technik
der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **7**

Produkt-Ziele **11**

Rohstoffe ***11***

Holz

Landwirtschaftliche Nutzpflanzen

Altpapier

Füllstoffe, Pigmente

Chemische Additive

Faserstoffe ***17***

Altpapierstoff

Holzstoff

Zellstoff

Papier, Karton und Pappe ***21***

Graphische Papiere

Verpackungspapiere und -karton

Technische Spezialpapiere

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe ***37***

Druckprodukte

Schachtelprodukte

Wellprodukte

Sonstige

Prozess-Ziele **53**

Faserstofferzeugung ***53***

Zellstoffherstellung

Holzstoffherstellung

Altpapieraufbereitung

Faserstoffbehandlung

Prozess-Ziele **61**

Papier- und Kartonherstellung ***61***

Stoffaufbereitung

Papierherstellung

Oberflächenbehandlung

Weiterverarbeitung ***67***

Trennen

Verbinden/Fügen

Umformen

Beschichten

Messen/Steuern/Regeln im Prozess ***75***

Querschnitts-Ziele **81**

Energie ***81***

Energiegewinnung

Energienutzung

Umwelttechniken ***85***

Wasser

Emissionen

Reststoffe

Themenverzeichnis **89**

Schlagwortverzeichnis **99**

VORWORT

Das Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. stellt Ihnen die aktuelle Übersicht über Forschungsprojekte in den Themenbereichen Zellstoff und Papier für das Jahr 2018 vor.

Neben Arbeiten, die aus Mitteln des Kuratoriums gefördert werden, finden Sie zahlreiche weitere Projektbeschreibungen, die die Forschungsinstitute der Papierindustrie zur Kenntnis bringen wollen. Es sind Projekte von Instituten, die sich im Cluster Paper and Fibre (CPF) vernetzt haben, um die Innovationskraft der Papier-Wertschöpfungskette zu stärken. Zahlreiche Projekte erhalten öffentliche Förderung des BMWi im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung oder aus anderen nationalen und europäischen Förderprogrammen.

Folgende Institute stellen in der diesjährigen Ausgabe Beiträge aus ihrer Forschungsarbeit vor:

- Papiertechnische Stiftung (PTS)
- Technische Universität Darmstadt
  - Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
  - Makromolekulare Chemie und Papierchemie (MAP)
- Technische Universität Dresden
  - Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (HFT)
    - Arbeitsgruppe Papiertechnik

Wir danken den Forschungsinstituten für die Erstellung der zahlreichen Projektbeschreibungen.

Diese Broschüre wurde zusammengestellt mit dem Ziel, den Geschäftsführungen und insbesondere den mit Forschung und Entwicklung befassten Mitarbeitern unserer Mitgliedsunternehmen einen kompakten Überblick über die Forschungsergebnisse und laufenden Untersuchungen, die für die Papierindustrie von Interesse sind, zu vermitteln. Firmen, die detailliertere Informationen wünschen, können direkt mit dem bearbeitenden Forschungsinstitut Kontakt aufnehmen. Ansprechpartner sind in der Kopfzeile jeder Projektbeschreibung benannt.

Für interessierte Firmen besteht jederzeit die Möglichkeit, bei Projekten, die über das Kuratorium für Forschung und Technik gefördert werden, in projektbegleitenden Ausschüssen mitzuarbeiten. Unternehmen können direkt an den entstehenden Forschungsergebnissen partizipieren und diese auch mitgestalten.

In der Forschungsübersicht 2018 wurden Kurzbeschreibungen von 51 Forschungsvorhaben erfasst und nach Forschungsgebieten geordnet. Am Ende der Broschüre finden Sie ein Schlagwortverzeichnis und ein Themenverzeichnis, die das Auffinden bestimmter thematischer Schwerpunkte ermöglichen.

Die Forschungsübersicht 2018 ist über das Extranet der VDP-Website für bereits registrierte Benutzer abrufbar. Sollten Sie noch nicht dazu zählen, können Sie sich anmelden unter https://www.vdp-online.de/extranet/anmelden.html

Falls Sie gedruckte Exemplare der Forschungsübersicht wünschen, wenden Sie sich bitte per E-Mail an das Referat Forschungsförderung e.kloss@vdp-online.de. Wir stellen Ihnen gerne eine Papierversion zur Verfügung.

PRODUKT-ZIELE

Forschungsgebiet
Rohstoffe

Holz
Landwirtschaftliche Nutzpflanzen
Altpapier
Füllstoffe, Pigmente
Chemische Additive

Forschungsstelle:

TU Dresden
Institut für Naturstofftechnik
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
AG Papiertechnik
01062 Dresden

Internet: www.tu-dresden.de/hft

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ

Projektleiter:

Dipl.-Ing. René Kleinert

Tel: 0351/463-38014
Fax: 0351/463-38288
E-Mail: rene.kleinert@tu-dresden.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Rohstoffe // Landwirtschaftliche Nutzpflanzen

Schlagworte:

Agrarreststoffe, Ressourcenschonung, Kaskadennutzung, trockene Faseraufbereitung, Bio-Verbundmaterial, Bioprodukt, Mehrwegbesteck

Thema:

Entwicklung einer Prozesskette zur Nutzbarmachung von Fasern aus Agrarnebenprodukten für die Herstellung von Mehrweg-Besteckteilen und haushaltsnahen Gebrauchsgegenständen aus 100 % nachwachsenden Rohstoffen.

Ausgangssituation/Problemstellung

Im Zuge der Entwicklung zur Bioökonomie rücken nachwachsende Rohstoffe – insbesondere auch Nebenprodukte aus der Agrarindustrie – in den Fokus von Forschungsvorhaben und besitzen zukünftig ein großes Potenzial Materialien, die aus fossilen Rohstoffen erzeugt werden und/oder nicht biologisch abbaubar sind, für eine Vielzahl möglicher Applikationen schrittweise zu substituieren. Die Bionatic GmbH & Co. KG hat bereits erfolgreich einen Ansatz im Sinne der stofflichen Kaskadennutzung gefunden. Beim industriellen Anbau und der Ernte von Betelnüssen fallen zahlreiche Blätter der Betelnusspalme ungenutzt an und werden zu Einweg-Geschirr verarbeitet, welches von Bionatic bereits erfolgreich im europäischen Raum vermarktet wird. Im Zuge der Verarbeitung der Blätter fallen dabei erhebliche Mengen Palmenverschnitt an. Die derzeitige Entsorgung (Kompostierung) des Palmenverschnitts ist zum einen mit erheblichen Kosten verbunden und stellt zudem das unwiderrufliche Ende des „life-cycle“ dar. Dabei enthalten diese zu einem großen Anteil hochwertige Naturfasern. Um die Wertschöpfung des Rohstoffes Palmenblatt – sowie auch anderer geeigneter Agrarnebenprodukte – zu erhöhen und damit sowohl die ökologischen als auch die ökonomischen Vorteile zu nutzen, bedarf es der Entwicklung von Aufbereitungsverfahren, die in der Lage sind das restliche Fasermaterial so aufzubereiten, dass sich damit innovative Materialien und Produkte entwickeln lassen, die sich funktionell vom Stand der Technik abheben.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Im Projekt soll ein Bio-Komposit zur Herstellung von Mehrweg-Besteckteilen und anderen End-Consumer-Produkten entwickelt werden, welches alle Maßstäbe der Umweltkompatibilität als auch die Idee der stofflichen Kaskadennutzung erfüllt. Dazu bedarf es der technologischen Entwicklung und des Aufbaus geeigneter Aufbereitungsanlagen. Die Zerfaserung der Nebenprodukte (Palmenverschnitt), welche insbesondere durch ein sehr sprödes Fasergefüge gekennzeichnet sind, sowie die Entwicklung, Materialcharakterisierung und erste Anwendung bakteriell synthetisierter Biopolymere bilden jeweils den innovativen Kern der Teilprojekte. Die Materialkombination und Weiterverarbeitung des entstehenden Verbundwerkstoffes sowie die iterative Rezepturentwicklung in Abhängigkeit der anvisierten Produkteigenschaften bis hin zur Herstellung eines Prototyps für Mehrweg-Besteckteile bilden dazu den Rahmen für das gesamte Projektvorhaben.

Für die Zerfaserung werden zunächst geeignete Trockenprozesse (Prallmühle, Extruder, etc.) auf Ihre Potenziale und Grenzen hinsichtlich der erzeugten Fasermorphologie getestet. Es sollen geeignete Vor- und Nachbehandlung des Fasermaterials entwickelt werden, um das Ausgangsmaterial mit einer gewünschten engen Partikelgrößenverteilung zu zerfasern. Für das Verbund-Biopolymer werden drei Biopolymere in verschiedenen Mischungsverhältnissen verarbeitet und auf ihre Materialeigenschaften hin untersucht.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Mit der Entwicklung der Prozesskette; Aufbereitung des produktionsseitig anfallenden Palmenblattverschnitts – Compoundierung mit dem Verbund-Biopolymer – Weiterverarbeitung; kann eine stoffliche Kaskadennutzung großer Mengen ungenutzter faseriger Agrarnebenprodukte realisiert werden.

Gegenüber dem Stand der Technik können die Agrarnebenprodukte nunmehr ganzheitlich genutzt und zu einem 100 % umweltkompatiblen Material verarbeitet werden. Durch den hohen Faseranteil im Verbund mit Biopolymeren und einen möglichst geringen Einsatz von Additiven erhöht sich die Wirtschaftlichkeit der Produkte. Aus dem zu entwickelnden Material können innerhalb der Verfahrenskette unterschiedliche Produkte hergestellt werden, die sowohl im gewerblichen Bereich als auch in privaten Haushalten Verwendung finden. Neben dem ersten Zielprodukt „Mehrweg-Besteck“ können dies bspw. auch Tischartikel wie Teller, Tassen, Schalen für Catering-Services oder haushaltsnahe Gebrauchsgegenstände wie bspw. Aufbewahrungsbehälter sein.

Bearbeitungszeitraum: 01.09.2016 – 31.03.2019

Bemerkungen

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Kooperationsprojekt (ZF4100911WZ6) wird über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Kooperationspartner sind die Bionatic GmbH & Co. KG und die TU Dresden.

Forschungsstelle:

TU Dresden
Institut für Naturstofftechnik
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
AG Papiertechnik
01069 Dresden

Internet: http://tu-dresden.de/hft

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Ina Greiffenberg

Tel: 0351/463-38028
Fax: 0351/463-38288
E-Mail: ina.greiffenberg@tu-dresden.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Altpapier

Schlagworte:

schwer zerfaserbares Altpapier, trockene Faseraufbereitung, formaldehydfreie MDF

Thema:
Untersuchungen zur Zerfaserung, Sichtung und Beleimung von Altpapiersortimenten im Trockenverfahren zur Erzeugung formaldehydfreier mitteldichter Faserplatten (MDF)

Ausgangssituation/Problemstellung

Trotz bereits existierender strenger Grenzwerte hinsichtlich der Abgabe von Formaldehyd aus Holzwerkstoffen fordern Verbraucherschützer eine weitere Minimierung der Formaldehyd(HCHO)-Emission aus Holzwerkstoffen bis hin zu Null-Formaldehyd-Produkten. Diese Forderung wird durch die seit Anfang 2016 in Kraft getretene neue Einstufung von HCHO in der EU als krebserzeugender Stoff noch verstärkt.

Die Herstellung HCHO-freier Werkstoffe auf Basis von Lignocellulosen erfordert jedoch nicht nur den Einsatz HCHO-freier Bindemittel. Auf Grund des Holz-immanenten HCHOs ist derzeit lediglich eine "HCHO-frei verklebte" aber keine gänzlich HCHO-freie MDF erzeugbar. Eine Erzeugung HCHO-freier MDF ist durch eine Substitution des Holzes durch Altpapier denkbar. Auf diese Weise sollen Altpapiersortimente zum Einsatz kommen, wie z. B. schwer zerfaserbare Altpapiere und Spezialpapiere und neue sekundäre Rohstoffquellen für die Werkstoffherstellung erschlossen werden, welche nicht in Konkurrenz zu den herkömmlich genutzten Altpapiersortimenten stehen.

Ein bereits etabliertes HCHO-freies Klebstoffsystem ist das polymere Diphenylmethandiisocyanat (pMDI). Die höheren Materialkosten des pMDI können durch bessere Materialeigenschaften (z. B. höhere Feuchtbeständigkeit, bessere mechanische Eigenschaften) und deutlich geringere Einsatzmengen (ca. 1/4) kompensiert werden. Bisher kommt pMDI bereits in MDF für Spezialanwendungen zum Einsatz.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Das Forschungsziel besteht in der Erarbeitung einer trockenen Zerfaserungstechnologie zur Aufbereitung von Altpapier zur Herstellung von formaldehydfreien MDF. Das beinhaltet die Entwicklung und Auslegung einer Wirbelstrommühle auf die Gegebenheiten der relevanten Altpapiersortimente und die kapazitiven Voraussetzungen sowie die Erprobung hinsichtlich der trockenen Zerfaserung von Altpapier unter Berücksichtigung der Zerfaserungsenergie und der resultierenden Altpapierfasereigenschaften (Faserkürzung, Zellwandschädigung, Anteil Stickies, etc.).

Im Weiteren ist die Technologieentwicklung zur trockenen Separierung von Gut-, Füll- und Störstoffen zu berücksichtigen. Dieser Prozessschritt ist notwendig, da Altpapier zahlreiche Stör- und Fremdstoffe enthält, die entweder den Produktionsprozess oder die Eigenschaften der MDF stören. Da in MDF vorrangig die Faserpartikel für die Festigkeitseigenschaften verantwortlich sind, müssen Fein- und Füllstoffe sowie Faserfremdmaterialien abgetrennt werden, um die geforderten Eigenschaften zu erzielen.

Die Trockenbeleimung der Altpapierfasern ist mittels Blenderbeleimung unter Variatiion des Anteils an Klebstoff (pMDl) vorgesehen. Durch Überprüfung der mechanisch-physikalischen Eigenschaften der labortechnisch dargestellten Altpapier-MDF werden die Eigenschaftsausprägung beeinflussenden Kenngrößen identifiziert und auf den Aufbereitungsprozess übertragen.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Mit der geplanten Entwicklung einer Technologiekette Zerfaserung, Sortierung und Verpressen zu MDF können auch schwer zerfaserbarer Altpapierstoffe einer stofflichen Verwertung zugeführt werden.

Gleichzeitig wird durch Einsatz eines HCHO-freien Klebstoffsystems der Weg für eine gänzlich HCHO-freie MDF geebnet und der Forderung der Verbraucherschützer nach Null-Formaldehyd-Produkten Rechnung getragen.

Bearbeitungszeitraum: 01.11.2016–30.04.2019

Bemerkungen

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Kooperationsprojekt (ZF4100909CM6) wird über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Kooperationspartner sind das Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, die GKM Siebtechnik GmbH, die Gotic GmbH und die TU Dresden.

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Birgit Lutsch
Tel: 03529/551-632
Fax: 03529/551-889
E-Mail: birgit.lutsch@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Rohstoffe // Füllstoffe, Pigmente

Schlagworte:

Extrudertechnologie, Mikrofibrillierte Cellulose (MFC), Präzipitiertes Calciumcarbonat (PCC), In-situ-Fällung, faserverstärkter Füllstoff

Thema:
Funktionalisierung von Nanostrukturen der cellulosischen Faserwand aus übersättigten Calciumlösungen zur Herstellung neuartiger Composite

Ausgangssituation/Problemstellung

Mineralische Füllstoffe sind in vielen Industriezweigen unverzichtbar und werden in einer Vielzahl unterschiedlicher Materialien eingesetzt. In der Kunststofftechnologie dienen sie als klassische Extender zur Senkung der Produktionskosten, aber auch als "aktive Füllstoffe" zur Verbesserung des Eigenschaftsprofils, einschließlich der mechanischen und optischen Eigenschaften. Ebenso werden Füllstoffe in der Papierindustrie eingesetzt, um die Rohstoffkosten zu senken und die optischen sowie Oberflächeneigenschaften einzustellen.

Nachteil der Füllstoffe ist jedoch, dass ihr Einsatz stark begrenzt ist. Anorganische Füllstoffe zeigen keine Bindungseigenschaften, reduzieren die Produktfestigkeit bei höheren Einsatzmengen und führen zu Komplikationen bei der Weiterverarbeitung der Produkte (z. B. erhöhte Staubneigung während der Verpackungs- und Druckprozesse).

Um den Einsatz von Füllstoffen und deren positiven Auswirkungen auf unterschiedliche Produkte auszuweiten und die negativen Auswirkungen des Materials parallel zu umgehen, sollen mineralisierte Cellulosestrukturen für vielseitige Anwendungen in verschiedenen Industriezweigen geschaffen werden.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Um dieses Problem zu lösen, soll ein Verfahren zur Mineralisierung mikrofibrillärer Cellulose durch Fällung und irreversible Bindung von Calciumcarbonat an die Nanostruktur der cellulosischen Faserwand entwickelt werden. Um einen hohen Wirkungsgrad zu gewährleisten, soll der hohe Stoffdichtebereich in einem Doppelschneckenextruder genutzt werden.

Das Konzept beinhaltet dabei im ersten Schritt die mechanische Vorbehandlung (Fibrillierung) und chemische Modifizierung (Carboxymethylierung) der Cellulose im Extruder unter variierenden Bedingungen, so dass oberflächenmodifizierte, fibrillierte Cellulose, deren funktionellen Gruppen die ionische Bindung von $CaCO_3$ begünstigen soll, für nachfolgende Prozessschritte zur Verfügung steht.

Im zweiten Extruderdurchgang wird die vorbehandelte Cellulose in MFC umgewandelt und parallel $CaCO_3$ mit einer Doppelaustauschreaktion aus gesättigten Lösungen von Calciumhalogeniden ($CaCl_2$-Lösung) und Alkalimetallcarbonaten (z. B. Na_2CO_3, K_2CO_3, NH_4CO_3, $NaHCO_3$) auf die Nanostruktur der Cellulosefaserwand ausgefällt und irreversibel gebunden. Hierbei kann die PCC-Modifikation durch sorgfältige Einstellung der Fällungsbedingungen gesteuert werden. Besonderer Vorteil des Verfahrens ist, dass beide Schritte in vollständig wässrigem Medium stattfinden.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

$CaCO_3$-Partikel sowie Cellulosefasern werden in vielerlei Bereichen, bspw. in der Umwelt-, Bio-, Verfahrenstechnik sowie anderen Techniken eingesetzt. Das Potential, das das neue Verfahren zur Mineralisierung von Cellulose und dem so entwickelten faserverstärkten Füllstoff (PCC-MFC-Nanocellulose) bietet, ist entsprechend vielseitig.

In der Papierherstellung konnte bereits gezeigt werden, dass mit Hilfe der mineralisierten Cellulose auch bei steigendem Füllstoffanteil verschiedene Papiereigenschaften wie Festigkeit und optische Eigenschaften verbessert und somit der Rohstoffeinsatz und die damit verbundenen Produktionskosten reduziert werden können.

Die Anwendung im Bereich der Kunststoffe zur kostengünstigen Eigenschaftsteuerung ist ebenso denkbar. In NFC/ WPC (Natural Fiber/ Wood Plastic Composites) sowie in PVC können sie zur Festigkeits- und Steifigkeitsverbesserung eingesetzt werden. Weiterhin reduzieren Fasern und $CaCO_3$ die Schrumpfung und verbessern die optischen Eigenschaften.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist in Gips für leichbau Gipswände, um Porosität und Volumen des Baumaterials zu steigern und dadurch eine Gewichtsreduzierung bei konstanten Bauteilabmessungen zu erreichen. Zudem kann das Fasernetzwerk die Festigkeit der Putzwände erhöhen.

Auch Foamforming verspricht eine ideale Composite-Anwendung, da deren Oberflächeneigenschaften die voluminöse Bildung von Papier oder Vlies unterstützen, sie das Materialgewicht reduzieren und die Luftdurchlässigkeit erhöhen. Weiterhin verbessern die Composite die Festigkeit und die optischen Eigenschaften der Produkte.

Bearbeitungszeitraum: 01.04.2017 – 30.06.2019

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Projekt IK-VF 160034 wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert.

Forschungsstelle:

TU Darmstadt
Alarich-Weiss-Str. 8
64287 Darmstadt

Internet: www.chemie.tu-darmstadt.de/map

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr. M. Biesalski

Tel: 06151/16-23721
Fax: 06151/16-23722
E-Mail: biesalski@tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Rohstoffe // Funktionsadditive

Schlagworte:

Nachhaltigkeit, Biopolymere, Umweltschutz

Thema:
ValChem: *High-Value*-Materialien und -Lignin aus Holz

Ausgangssituation/Problemstellung

Die Nutzung erneuerbarer Ressourcen für die Herstellung von Chemikalien ist insbesondere aus Gründen der Nachhaltigkeit ein bedeutendes Ziel allgemeinen und wissenschaftlichen Interesses. Damit würden zahlreiche gesellschaftliche Vorteile wie z.B. die Stärkung ländlicher Gebiete, einhergehen. Dieser große Nutzen wird zunehmend erkannt, wodurch der Markt für „Grüne Produkte“ stetig wächst. Gleichzeitig werden Biorefinery- und biologische Verarbeitungsprozesse werden immer kostengünstiger. Folglich steigt die Nachfrage nach Chemikalien, die aus Biomasse-Rohstoffen, einschließlich Holz-basierter Biomasse, hergestellt werden. Deshalb haben sich UPM, SEKAB, METabolic EXplorer und die Technische Universität Darmstadt zusammengeschlossen, um ihre Kompetenzen der Wald-, Chemie- und Biotechnologie zu vereinen.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Bereits vor diesem Projekt haben UPM, SEKAB und METEX jeweils einzelne Prozessschritte bis hin zum Pilot- oder Demonstrationsmaßstab entwickelt. Beispielsweise transformiert das CelluAPP®-Verfahren von SEKAB Holz zu Zucker und rohem Lignin. Die CelluAPP®-Technologie konnte für die Herstellung von Zucker-, Lignin-, Biogas- und Ethanol im Demonstrationsmaßstab für den kontinuierlichen *rund-um-die-Uhr*-Betrieb implementiert werden. Das ValChem-Projekt kombiniert das CelluAPP®-Verfahren mit den Rohzucker- und Roh-Lignin-Aufbereitungstechnologien von UPM und dem Zucker von METEX zu Bio-MPG (MonoPropylenGlycol). Diese Technologien werden weiter optimiert und bestehende Demonstrationsanlagen der einzelnen Projektpartner genutzt, um die vertikale und horizontale Prozessintegration und Langzeitproduktionsversuche zu demonstrieren. Das dadurch gewonnene *Performance*-Lignin soll langfristig fossile Komponenten in hochaktiven Reaktivharzen und Verbundwerkstoffen ersetzen. Methoden zur Nutzbarmachung werden gemeinsam von der Technischen Universität Darmstadt und UPM entwickelt.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Ziel von ValChem ist es, die technische und wirtschaftliche Machbarkeit einer innovativen und nachhaltigen Wertschöpfungskette zu demonstrieren, die Holz als Rohstoff zur Herstellung der Bio-Alternative der Plattformchemikalie MPG sowie von Lignin nutzt. Der ValChem-Ansatz umfasst die Demonstration eines integrierten und kostengünstigen Biochemikalienprozesses sowie Premarketing- und Produktanwendungstests bei potentiellen Kunden, um die Eignung und Wettbewerbsfähigkeit von Bio-MPG- und Lignin-basierten *Performance*-Chemikalien für nachgelagerte Prozesse in Bezug auf Qualität, Leistung und Produktionskosten zu eruieren.

Bearbeitungszeitraum: 01.07.2015 – 30.06.2018

Bemerkungen

ValChem ist ein im Rahmen von Horizon 2020 EU-gefördertes Demonstrationsprojekt und bezieht sich auf das gemeinsame Unternehmensprogramm der Bio Based Industries (BBI JU). BBI Thema: BBI.VC1.D2 2014: „Chemische Bausteine und Wertschöpfungsmaterialien durch integrierte Holzverarbeitung“. Die formellen EU-Projektinformationen finden Sie im CORDIS- Portal. Die Forschungsergebnisse die im Rahmen des Projekts der TU Darmstadt entstehen, werden für eine Doktorarbeit genutzt.

PRODUKT-ZIELE

Forschungsgebiet
Faserstoffe

Altpapierstoff
Holzstoff
Zellstoff

Forschungsstelle:

Papiertechnische Stiftung
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Lydia Tempel
Tel: 03529/551-721
Fax: 0352 /551-889
E-Mail: lydia.tempel@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Rohstoffe // Altpapier

Schlagworte:

Rezyklierbarkeit, Recyclingfähigkeit, Veredelung, Verpackung, Verbunde, Verpackungsgesetz, Altpapierqualität

Thema:
Entwicklung von Werkzeugen zur Bewertung und Optimierung der Rezyklierbarkeit von papierbasierten Verpackungen – Prognose Rezyklierbarkeit

Ausgangssituation/Problemstellung

Nicht nur die Rezyklierbarkeit eines Produktes, sondern auch die der Verpackung wird zunehmend zu einem Markenzeichen. Das neue Verpackungsgesetz, das am 1. Januar 2019 in Kraft tritt, soll Anreize zur recyclingfreundlichen Gestaltung von Verpackungen mittels differenzierter Beteiligungsentgelte schaffen (§21 VerpackG). Daneben ergeben sich auch für Verpackungen aus Papier, Pappe und Karton aktuell und in Zukunft neue Fragestellungen hinsichtlich deren Recyclingfähigkeit. Durch die zunehmende Vielfalt und Komplexität der Verarbeitungsverfahren und Zusatzstoffe werden z.B. durch Druckverfahren, Klebstoffe und Materialkombinationen zur Veredelung vermehrt Störstoffe in das Recyclingsystem eingetragen. Zur Prüfung und Bewertung der Rezyklierbarkeit von papierbasierten Packmitteln steht die PTS Methode PTS-RH 021/97 zur Verfügung. Darüber hinaus wurde im Rahmen des europäischen Forschungsvorhabens EcoPaperLoop eine weitere Methode zur Prüfung der Rezyklierbarkeit entwickelt. Allen Verfahren führen auf vier wesentliche Merkmale der Rezyklierbarkeit zurück:

- Anteil papierfremder Bestandteile und deren Abtrennbarkeit,
- die Zerfaserbarkeit,
- der Anteil klebender Verunreinigungen und
- das optische Erscheinungsbild.

Bis auf einfache Faustregeln sind keine Verfahren bekannt, mit denen bereits in einer frühen Phase der Verpackungsentwicklung Aussagen zur Rezyklierbarkeit ohne Experiment getroffen werden können. Die Optimierung einer Verpackung mit Blick auf deren Rezyklierbarkeit ist somit im Moment ein langandauernder Prozess. Da außerdem nicht sämtliche in Umlauf gebrachten Verpackungen aufwendig im Labor geprüft werden können, ist auch für die Umsetzung des §21 VerpackG die Entwicklung von alternativen Methoden zur Bewertung der Rezyklierbarkeit dringend notwendig.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel dieses Forschungsprojektes ist es Werkzeuge zu entwickeln, mit deren Hilfe bereits in der Designphase eines papierbasierten Packmittels dessen Rezyklierbarkeit quantifiziert und falls möglich auch optimiert werden kann. Als Kriterien der Rezyklierbarkeit dienen die von den standardisierten Methoden verwendeten Merkmale, d.h. Zerfaserbarkeit, optische Homogenität sowie Anteile papierfremder Bestandteile und klebender Verunreinigungen. Aufgrund ihrer Bedeutung für Lebensmittelverpackungen soll außerdem der Anteil kritischer Inhaltsstoffe (z. B. Mineralölbestandteile) als weiteres Kriterium berücksichtigt werden. Die Werkzeuge sollen geeignet sein, neben Verpackungen auch andere Papierprodukte zu bewerten, die im Zuge des Recyclings als Rohstoffe für papierbasierte Verpackungen verwendet werden. Im Ergebnis wird auch der bereits verfügbare Gebrauchswertrechner in seiner Funktonalität erweitert, indem zusätzlich die Rezyklierbarkeit komplexer Altpapiermischungen prognostiziert werden kann. Kern des Forschungsprojektes bilden Rezyklierversuche an Packmitteln, die entsprechend eines umfassenden Versuchsplanes ausgewählt bzw. hergestellt werden. Zu den berücksichtigten Varianten gehören:

- Typ des Trägermaterials
- Schichtdicke und Materialauswahl für Barriere- und andere Funktionsschichten
- Technologien der Papierveredelung (Imprägnieren, Beschichten, Kaschieren)
- Druckverfahren und Druckdichte.

Alle Packmittel werden einheitlich zerfasert und mit den an der PTS verfügbaren Verfahren geprüft. Die Ergebnisse bilden zusammen mit Resultaten aus weiteren PTS-Projekten sowie mit Literaturdaten die Grundlage für ein zu entwickelndes Expertensystem. Je nach Aufbau, Materialauswahl und verwendeter Technologie bei der Herstellung des Packmittels wird durch das Tool die Rezyklierbarkeit detailliert, d .h. aufgeschlüsselt nach verschiedenen Qualitätsparametern, bewertet.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Hauptnutzer der Projektergebnisse sind die Entwickler und Inverkehrbringer von papierbasierten Packmitteln. Diese sollen in die Lage versetzt werden, bereits in der Designphase die Rezyklierbarkeit zu bewerten und gegebenenfalls gezielt zu optimieren. Darüber hinaus erhalten Betreiber von Sortieranlagen und Papierfabriken auf Basis der Tools Anhaltspunkte darüber, welchen Einfluss bestimmte Verpackungsprodukte im Altpapier auf das Rezyklierverhalten und damit auf den Gebrauchswert für die Papierherstellung haben. Somit können gegebenenfalls Sortier- und Aufbereitungsstrategien besser angepasst werden. Besonderes Augenmerk soll dabei auf den Prozess der Zerfaserung von Papierprodukten gelegt werden, über den bisher nur wenig materialbezogenes Modellwissen existiert.

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2018 – 31.12.2019

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Forschungsvorhaben IK-MF 170066 wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert.

Forschungsstelle:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

M.Sc. Tobias Krebs

Tel: 06151/16-22720
Fax: 06151/16 -22581
E-Mail: krebs@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Faserstoffe // Altpapierstoff

Schlagworte:

Altpapier, Recycling, Altpapierqualität, Messtechnik

Topic:
New Methods for Determining the Quality of Paper for Recycling with regard to the Criteria of the New Version of DIN EN 643 for the Characterization of Paper for Recycling

Background/Problem Area

Paper for recycling is the most important raw material source of the German paper industry. Like any other product, paper products are subject to constant changes and innovations. The effects of these innovations are noticeable in the recycling cycle after some enrichment period, so that a change in the quality of the paper for recycling can be observed. Paper manufacturers therefore have to adapt their processing equipment and paper sorting companies have to adjust their sorting technologies.

The European Union has responded to this situation: In 2013, a revision of the existing list of paper grades for recycling was made, which was adopted as a German standard in 2014. In March 2015, the German Institute for Standardization (DIN e.V.) installed a working committee which has two objectives:

- Development of basic sampling strategies and test methods for use in laboratory and practice.
- Identification and elimination of errors in the present version of DIN EN 643 as well as identification of future potential requirements for the standard.

Both objectives need support from scientific research.

Objective/Research Result

The following research results are aimed at:

- Status of the quality of paper for recycling in the substance groups after revision of DIN EN 643.
- Development of laboratory methods and practical methods for describing the quality of paper for recycling.
- Assessment of sorting plants with regard to sorting quality.
- Objective presentation of the development of the quality of the paper for recycling by comparing the new results with older studies.
- Analysis of the impact of paper production innovations on the development of recovered paper quality.
- Consideration of possible future scenarios for recovered paper quality using the acquired knowledge.
- Development of a measuring device that determines the composition of paper samples automatically with the aid of sensor data and artificial intelligence .

The following research goals have already been achieved:

- Quality tests of recovered paper grades 1.02, 1.04 and 1.11.
- Evaluation of the measured data.
- Further development of the measuring system for recovered paper characterization in the direction of full automation.

Application/Economic Benefits

The results of the project can reveal ways to deal with the recovered paper more efficiently. This can be an existential issue for SMEs. It will also be possible to check the paper for recycling grades of DIN EN 643 based on objective measurements. Correspondingly, the quality of the paper for recycling grades can be improved in the sorting systems, which leads to higher revenues. For manufacturers of measuring instruments, the obtained information on relevant paper parameters offers the possibility to develop and offer suitable equipment. The economical processing of paper for recycling as raw material preserves the competitiveness of the German paper industry and thus contributes to the achievement of economic, ecological and social goals. Since the DIN work committee NA 074-01-13 AA benefits from these research results, a broad benefit for the German national economy is guaranteed on an international level.

Project Period: 01.07.2016 – 30.06.2019

Remarks

The project AiF 19118 N of the research association Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. is funded by the AiF in the frame of a program for promotion of common industrial research and development (IGF) by the Federal Ministry for Econmoic Affairs and Energy (BMWi) on basis of a decision of the German Federal Parliament.

PRODUKT-ZIELE

Forschungsgebiet
Papier, Karton und Pappe

Graphische Papiere
Verpackungspapiere und -karton
Technische Spezialpapiere

Forschungsinstitut:

PTS Heidenau
Pirnaer Straße 37
D-01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Institutsleitung:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Birgit Kießler/ Benjamin Poppitz
Tel: 03529/551-625 /-623
Fax: 03529/551-889
E-Mail: birgit.kiessler@ptspaper.de
benjamin.poppitz@ptspaper.de

Research area: Product aims

Paper, paperboard and board //
Packaging papers and paperboard

Key words:

hot-melt-adhesives, starch-based, bio compatibility

TITLE:
Entwicklung biobasierter Hotmelt-Klebstoffe und deren Anwendung in Papier- und Kartonverpackungen, „Glykopack“

Background/Problem area

The German packaging market is constantly growing and paper products play an essential part in it. In many cases they seem to be an ecological alternative to plastic packing materials. This position could be further strengthened in future if the adhesives used, which often need to be applied in great amounts during production, can be made from renewable resources.

Since the time when thermoplastic starches entered the market, efforts have been made to use starch and carbohydrate-based polymers for hot-melt adhesives. Numerous papers and patents describe products that could be manufactured from these base materials, but none of them has made it to the market yet.

Objectives/Research results

The goal of this research project is to develop a starch-based hot-melt adhesive and to get it ready for the market. The main applications are folding boxes and corrugated board packaging. The materials used are to be evaluated in terms of availability, costs, processing properties, food migration potential, adhesion, aging and recyclability of the processed products, and to be implemented in industrial applications.

The recipe development in the laboratory has been largely completed. For further analysis (adhesion, thermostability) the best variant of a bio based hotmelt was produced in larger batches. The MOSH/ MOAH-migration of the developed hotmelt compared with standard hotmelt and the behavior in industrial processing will be tested.

Application/Economic benefits

The market for biodegradable materials in packaging and every aspect of daily life has grown at a fast pace in the last decade. The general awareness for environmentally friendly products has risen and companies have recognized the potential offered by the marketing of the eco-friendly products.

With new adhesives that could reduce the amount of waste to be burnt or deposited on waste disposal sites, this project contributes to making established manufacturing processes more ecological. In Germany alone the market value of adhesives for paper and cardboard packaging amounts to roughly 9 billion Euros, a large figure that ensures the interest of industrial companies in technological advances in this field.

Period of time: 01.09.2015 – 31.08.2018

Remarks

The research project FNR-22005515, „Glykopack“, is being funded by the German Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMEL) and carried out in cooperation with the Leibniz Institute of Polymer Research Dresden (IPF).

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dr. Markus Kleebauer
Tel: 03529/551-787
Fax: 03529/551-899
E-Mail: markus.kleebauer@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Papier, Karton und Pappe // Verpackungspapiere und -karton

Schlagworte:

Aktive Verpackungen, Feuchteregulierung, Lebensmittel, Papier, Karton, Kunststofffolie

Thema:
Humidity and Water Regulating Active Packaging (HumidWRAP, Feuchtigkeits- und wassergehaltsregulierende aktive Verpackungen)

Ausgangssituation/Problemstellung

Zum Verpacken einiger wichtiger Lebensmittelsorten ist eine Regulierung der Feuchte im Inneren der Verpackung vorteilhaft, um Frische und Haltbarkeit über einen möglichst langen Zeitraum zu gewährleisten. Dazu zählen Backwaren, wie beispielsweise Brot, Brötchen, Kuchen und Croissants. Auch bei einigen Non-Food-Produkten wie Zigarren, Musikinstrumenten aus Holz oder Elektrobauteilen führen Verpackungen mit eingestellter Innenfeuchte zu höheren Gebrauchswerten.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Das kürzlich gestartete Forschungsprojekt verfolgt die Zielsetzung, Konzepte für die exakte Steuerung der Innenfeuchte in papier- und kunststoffbasierten Verpackungen zu entwickeln. Die Steuerung soll dabei so gestaltet werden, dass die Entwicklung der Feuchte in der Verpackung einem für das verpackte Gut optimalen zeitlichen Verlauf folgt. Als Folge davon sollen bei Lebensmitteln Frische und Haltbarkeit, bei Non-Food-Produkten Qualität und Gebrauchswerte verbessert bzw. länger als bisher aufrechterhalten werden.

Die Zielsetzung soll mit aktiven Materialien für die Aufnahme und Abgabe von Wasser in den Verpackungen erreicht werden. Im Falle von Lebensmittelverpackungen sollen die zu entwickelnden Lösungen den gegenwärtigen lebensmittelrechtlichen Anforderungen entsprechen. Zur optimalen Abstimmung der Eigenschaftsprofile von Packgütern, Verpackungsmaterialien und Verpackungsgeometrie werden nummerische Simulationsrechnungen durchgeführt. Für die Steuerung der Feuchte sollen auch mehrlagige Materialien (Polymere, Papiere, Additive) mit geeigneten hygroskopischen Eigenschaften und Gasdurchlässigkeiten (Wasserdampf) eingesetzt werden.

Die entwickelten Funktionalitäten werden exemplarisch an ausgewählten Lebensmitteln und Non-Food-Produkten im Rahmen von Fallstudien erprobt. Geplant sind im Fall von Lebensmitteln Backwaren unterschiedlicher Haltbarkeit, wie z. B. frisch gebackene Brötchen, geschnittenes Brot und Dauerbackwaren. Im Falle von Non-Food-Produkten werden beispielsweise Musikinstrumente aus Holz untersucht. Zunächst werden die optimalen Lagerbedingungen der Packgüter recherchiert und experimentell verifiziert. Anschließend sollen im kleintechnischen Maßstab Verpackungsmaterialien und Verpackungen gefertigt und in Lagerversuchen erprobt werden. Abschließend soll eine Bewertung der Kosten in Relation zum erzielbaren Nutzen durchgeführt werden.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Das Konzept für feuchteregulierende Verpackungen ist in mehreren Industriebereichen anwendbar. Basierend auf den Projektergebnissen können Verpackungshersteller und deren Zulieferindustrie verbesserte Verpackungen für ihre Kunden entwickeln. Lebensmittelhersteller können damit die Haltbarkeit ihrer Produkte steigern und Lebensmittelverluste minimieren. Die Hersteller der Ausgangsmaterialien können für ihre Produkte neue Anwendungsfelder erschließen. Die gewonnenen Ergebnisse haben vorwettbewerblichen Charakter und sollen eine wichtige Grundlage für die Entwicklung kommerzieller Verpackungsprodukte darstellen.

Bearbeitungszeitraum: 01.04.2018 – 31.03.2020

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Forschungsvorhaben IGF CORNET Nr. 220EGB wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert. Neben der PTS (Deutschland) sind folgende Partner beteiligt:

Fraunhofer IVV (Deutschland), Fraunhofer LBF (Deutschland), Cobro (Polen), ZUT (Polen), Celabor (Belgien), Certech (Belgien).

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dr. Martin Zahel
Tel: 03529/551-674
Fax: 03529/551-899
E-Mail: martin.zahel@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Papier, Karton und Pappe // Verpackungspapiere und Karton

Schlagworte:

Dialkoholcellulose, katalytische Oxidation, Fasermodifikation, thermoplastisches Papier, Thermoforming

Thema:
Entwicklung eines katalytischen Verfahrens zur endocyclischen Bindungsspaltung in Polysacchariden am Beispiel von Zellstoff für eine erstmalige wirtschaftliche Erzeugung von Papierwerkstoffen mit thermoplastischen Grundeigenschaften

Ausgangssituation/Problemstellung

Immer attraktiver und individueller werdende Verpackungen setzen hohe Maßstäbe an die Verarbeitungseigenschaften des Verpackungshalbzeuges. So erfordern Schlüsselverarbeitungsverfahren wir Thermoforming Materialien mit hoher plastischer Umformbarkeit. Diese werden durch klassische Papiere nicht erreicht. In der Vergangenheit konnte jedoch gezeigt werden, dass Papiere durch eine chemische Dialkoholcellulose-Modifikation der Zellstofffasern extrem hohe Bruchdehnwerte erzielen können. Die dafür nötige synthetische Transformation ist unter den etablierten Bedingungen jedoch kostenseitig industriell nicht umsetzbar.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Forschungsvorhabens ist daher die Entwicklung einer katalytischen und damit bioökonomischen Synthese von Dialkoholcellulose aus Zellstoff zur Herstellung thermoplastischer Papierwerkstoffe in Konkurrenz zu starren Kunststoffwerkstoffen in Verpackungen. Über ein Modellsystem werden hierzu homogene Katalysatoren entwickelt und auf Zellstoffe übertragen. Parallel dazu wird die erhaltene Dialkoholcellulose in einen Materialaufbau mit Additiven sowie Faser- und Füllstoffen eingebunden um die Verarbeitungsfähigkeit auf vorhandenen Papiermaschinen und die für Umformprozesse nötigen Eigenschaften sicherzustellen.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Ergebnisse sind ein Verfahren zur Herstellung eines thermoplastischen Materials auf Zellstoffbasis und ein Konzept zur Einbindung in einen thermoformbaren Papierverbund, der als Verpackungsrohmedium oder Trägermaterial in Verbundwerkstoffen eingesetzt werden kann. Durch die Bereitstellung eines bislang nicht verfügbaren Materials auf Basis nachwachsender Rohstoffe erreichen Papiere Anwendungen, die aktuell Kunststofffolien vorbehalten sind wie geometrisch anspruchsvolle Strukturen für Verpackungen, Dekore oder Trägermaterialien. Weiterhin wird die entwickelte Reaktionstechnik ein weiteres Vordringen cellulosebasierter Produkte in Anwendungsfeldern wie Flockungs- und Bindemittel, Klebstoffe oder Farbempfangsschichten möglich machen und somit chemischen Erzeugnissen herstellenden KMU neue Märkte eröffnen.

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2018 – 30.06.2020

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Forschungsvorhaben Nr. 19726 BR wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert. Kooperationspartner ist die Professur Organische Chemie I der TU Dresden.

Forschungsstelle 1:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle 1:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

Dr.-Ing Heinz-Joachim Schaffrath

Tel: 06151/16-22 588
Fax: 06151/16-22 581
E-Mail: schaffrath@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsstelle 2:

Papiertechnische Stiftung (PTS)
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle 2:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Sabine Pensold
Tel: 03529/551-610
Fax: 03529/551-899
E-Mail: sabine.pensold@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Papier, Karton und Pappe // Verpackungspapiere und Karton

Schlagworte:

Planlage, Curl, z-Richtung, Biegesteifigkeit, TSO/TSI, Faserorientierung

Title:
Flatness and Curling due to Stiffness Distribution in z-Direction

Background/Problem Area

Two-sideness is a well-known problem in paper manufacturing resulting from dewatering unevenness in the wet section and different drying conditions of top und wire side in the drying section. The resulting structure profile showing different properties of top and down side with regard to mechanical and dimensional behaviour may lead to remarkable flatness deviations e.g. curl. Quite a number of measures are available to control the two sidedness in the wet end and drying section or during sizing, coating or calendering. Nevertheless, curl problems still occur repeatedly and are assumed to be significantly influenced by the stiffness and fibre orientation distribution in thickness direction, an effect that has not been evaluated yet in detail.

Objectives/Research Results

The new approach is to use sheet splitting by polymer foils and to examine the obtained layers in order to get information about the distribution of fibre orientation in z-direction. The layers may also be examined according to the stiffness distribution using a conventional TSO/TSI tester.

During the project three steps were carried out

- Measuring method development
- Application on systematically selected paper products
- Model based assessment of flatness behaviour.

It has been observed that the age of the adhesive on the polymer foils used for sheet splitting influences the quality of splitting significantly. Therefore, a large variety of preliminary tests was carried out to consolidate the new method. The method then was applied to characterize and to compare paper samples with good and bad curling behaviour regarding differences within the distribution of stiffness properties in z-direction. However, the difference in the obtained figures could not be evaluated as significant. In addition, strain-field analysis has been carried out for the splitted sheets to gain more information about the behaviour of the different layers. These tests could be used to feed a finite-element-model to calculate the influence of moisture asymmetry on curling. The results are not sufficient yet to predict curling from paper properties, but a further step has been made to a better understanding of curling phenomena.

The final report is in process.

Application/Economic Benefits

Paper grades that are used for box board and corrugated board often have to deal with curl problems. But office or printing papers (especially when sheeted) are faced as well with this phenomenon. Knowing more about curling reasons and getting more instruments to act against it may help to optimize the product quality in these cases significantly. Thus economic effects for paper manufacturers are to be expected from better product quality, improved productivity during converting and less production wastage and complaints.

Project Period: 01.05.2014 – 31.08.2018

Remarks

The research project INFOR 191 is being funded by „Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V.“ and VPWP (Vereinigung Pack- und Wellpappenpapiere).

Forschungsstelle:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

Dr.-Ing. Hans-Joachim Putz
M.Sc. Frederic Kreplin

Tel: 06151/16-22 594
Fax: 06151/16-22 581
E-Mail: putz@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Papier, Karton und Pappe // Verpackungspapiere und -karton

Schlagworte:

Mehrfach-Recycling, Faserzyklen, Altpapier

Topic:
Determination of Changes in Characteristics of Paper Board by Multiple Recycling and Assessment of the Maximum Number of Recycling Cycles

Background/Problem Area

Paper for recycling is the most important raw material resource for the German paper industry. However, the reuse of fibers leads to a changes in their mechanical and chemical fiber properties due to recycling and papermaking processes. Therefore, specific paper properties cannot be guaranteed in a closed recycling system.

In the past (2005-2015), the German paper production changed and the actual trend appears to proceed. The production of graphical papers decreased by 10.6 % while packaging paper and board increased by about 10 %. Packaging paper traditionally has a high consumption of paper for recycling. Therefore, less virgin fibers from graphic papers are available for refreshing the fibers composition in the recycling system. These changes will effect especially the production of papers for corrugated board with a nearly closed recycling system and a recovered paper utilization rate of about 108 %.

These facts lead to two questions:

- Will the change in the composition of paper for recycling affect the quality of papers for corrugated board (made of 100 % paper for recycling)?
- How often can fibers be recycled for the production of corrugated board?

Objectives/Research Results

The objective of this project is to investigate the impact of:

- the fiber type (virgin versus secondary fibers),
- the influence of the application of starch in manufacturing corrugating papers and corrugated board,
- of defibering conditions,
- corrugated paper board production

on paper properties during multiple recycling of the fibers.

In a first attempt a mixture of industry papers was used corresponding roughly to the average paper consumption of the German corrugated board industry in 2015 with 40 % testliner and medium each and 20 % Kraftliner. This paper mixture was recirculated in lab scale 25 times with low consistency pulping (Escher Wyss pulper) and Rapid-Köthen handsheet forming with closed water loop and without any addition of new fibres or additives. During recycling pulp (Schopper-Riegler value, water retention value, fibre length and fractionation) and handsheet characteristics (basis weight, thickness, breaking force, tear, burst, SCT, RCT, CMT, S-Test) were determined. Over the 25 recycling cycles it becomes evident that the water retention values declines due to hornification effects. All strength characteristics are decreasing also, but only 5 % to 12 % related to its initial starting value of 100 %.

Further test runs with other raw materials and the impact of starch during paper production, with the investigation of the corrugated board production process and a finalizing pilot trial will follow in the remaining project period.

Application/Economic Benefits

The results of the project can reveal ways to deal with changes in the composition of paper for recycling in order to ensure high quality standards. The results also may affect life cycle assessment of paper-based disposable packaging products. Especially the ecological image of paper-based disposable packaging products compared to reusable packaging can be improved.

Project Period: 01.09.2017 – 30.11.2019

Remarks

The project AiF 19685 N of the research association "Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V." is funded by the AiF in the frame of a program for promotion of common industrial research and development (IGF) by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) on basis of a decision of the German Federal Parliament.

Forschungsstelle:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

Dipl.-Chem. Antje Kersten

Tel: 06151/16-22 637
Fax: 06151/16-22 581
E-Mail: kersten@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Papier, Karton und Pappe // Verpackungspapiere und Karton

Schlagworte:

Optische Aufheller, Übergang, Lebensmittel

Topic:
Alternative Methods for the Assessment of Transfer of Optical Brighteners (OBA)

Background/Problem Area

Investigation of OBA transfer from paper and board which may stay in contact with wet and/or fatty foodstuffs is a mandatory parameter according to the BfR Recommendation XXXVI and other national and international regulations (BfR = Federal Institute of Risk Assessment). The test procedure for this parameter is specified in DIN EN 648:2017 (Draft) which has been created to replace DIN EN 648:2006. Transfer of OBA is analyzed by using glass fibre papers which are impregnated by different test liquids. These impregnated glass fibre papers are brought into contact with the paper or board sample to be investigated under specified conditions. By means of glass plates and an additional 1 kg weight the contact between glass fibre paper and paper sample is strengthened. After a defined contact time the impregnated glass fibre papers are investigated under UV light concerning the presence of fluorescent substances. Detector of this investigation method is the human eye. The assessment is carried out by classification of the observation results on a scale from
1 (lowest colour fastness) to 5 (highest colour fastness). For the following reasons the above mentioned determination method is problematic:

- The determination will not be carried out directly in the test liquids or the impregnated glass fibre papers but by visual comparison with specially designed test papers that have been spiked with defined quantities of optical brighteners. The subjective assessment of results by lab staff leads to a poor reproducibility and comparability with other laboratories. This applies particularly to the differentiation between valuation level 5 (good colour fastness, no bleeding) and the valuation level 4 that is not sufficient in terms of food law conformity. For this decisive assessment in DIN EN 648 it is even noted that other constituents of paper, edges of samples or dust particles from the ambient air may cause small brightened areas. These samples should be classified as the optimal valuation level 5 instead of 4.
- The application of glass fibre papers for the evaluation of fastness of OBA has to be assessed critically. Although there are specific requirements for the quality of the used glass fibre papers the results vary from one producer to the other producer and from one batch to the other. The problem of (non)consistent quality of glass fibre papers has been discussed in the laboratories of the paper mills, the BfR and representatives of official control foodstuffs for many years. In March 2017 the draft of a revised DIN EN 648 was published. Instead of suction height according to Klemm in the older version of DIN EN 648 now the pH values in hot water extract is defined for the selection of a suitable glass fibre paper. Other requirements for suitable glass fibre paper qualities are the grammage and the absence of fluorescent whitening agents, wet strength agents and cellulosic fibres.

Objective/Research Result

The aims of this research project are the development and verification of an investigation method for the transfer of OBA from paper and board into test liquids without using of glass fibre papers. This method should be feasible with reasonable efforts and simple laboratory equipment. During the project duration several spectrophotometric and visual approaches should be tested that use the different phenomena of light absorption and emission of fluorescent whitening substances in the test liquids.

Application/Economic Benefits

The transfer of OBA from food contact material is an important and often critical parameter in the test program for the certification of conformity with food law requirements. These investigations are relevant not only for paper and board for food packaging but for tissue paper and graphic paper made from recycled fibres (Environmental label “Blue Angel”) as well. By application of the currently used determination method no significant differentiation between optimal colour fastness level 5 (conform) and not optimal colour fastness level 4 (not conform) is possible. Paper and board producers need a reliable determination method for the investigation of this parameter and the assessment of their products.

Project Period: 01.09.2018 – 31.08.2019

Remarks

The research project INFOR 208 is being funded by „Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V.“ and VPWP (Vereinigung Pack- und Wellpappenpapiere).

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Steffen Schramm
Tel: 03529 551-679
Fax: 03529 551-889
E-Mail: steffen.schramm@ptspaper.de

Research area: Product aims

Paper, paperboard and board // technical specialty papers

Key words:

lightweight-design, semi-finished product, recycled fibers, carbon-composite, organo-sheet material

Title:

rCF-Hybid – Novel hybrid semi-finished materials based on recycled carbon fibers for use in structural lightweight design

Background/Problem area

It was shown in previous research projects (e.g. FullCycle) that the wet-laid process is an effective processing route for short cut carbon fibers, especially for recycled carbon fibers. Those fibers, especially if they result from pyrolysis are weaken and brittle after the high-temperature treatment and tend to shortening and dusting during further processing. As mixing of the fibers takes place in aqueous solution, hereby fiber shortening is decreased and dusting is minimized as long as there is residual moisture content. On the other hand, it was also seen that the mechanical performance of such nonwoven-reinforced composites is limited due to the limited fiber length that is processable in the wet-laid formation (max. 30mm). Hence, the approach of this project is, to combine rCF-nonwoven media with unidirectional fiber tapes (UD-Tapes based on virgin fibers). This combination enables a layer-wise design of the composite structure, using the UD-Tapes in layers with high expected loads and using the rCF-nonwoven e.g. as highly homogenous surface layer.

Objectives/Research results

Aim of the project is the development of a novel hybrid composite material consisting of recycled carbon fibers immobilized in nonwoven layers and UD-Tapes based on virgin carbon fibers. The thermoplastic matrix will be PA6 (fibers in case of the nonwoven, film/foil in case of the UD-Tape). The material shall be given as a thin thermoplastic prepreg which can be consolidated via heat pressing into 3-dimensional organo-sheet products.

The UD-Tapes are produced via fiber-spreading. In this case virgin carbon fibers are pulled of a creel and drawn under high tension over polished, hard chromium plated rods. The fiber-width increases and the filaments are placed right next to each other. In the following step the fabric needs to be semi-impregnated from both sites with thermoplastic films.

The development of the wet-laid media has already started, hereby recycled carbon fibers from CarboNXT are used in different fiber length and mixtures thereof. A static heat press can be used to determine the optimum ratio of carbon and PA6 fibers for the consolidation step (homogeneous wetting of the carbon fibers with PA6) and mechanical parameters of the sheet material will be measured. Besides this the cetex institute is using virgin carbon fibers from Mitsubishi to develop the UD-Tapes. Afterwards the parameters for producing the multi-material composite needs to be investigated. Up-Scaling of the developments in pilot-scale is planned in 2018. Data collection as basis for the simulative calculations has started and will be continuous ongoing to provide representative parameters for the single materials as well as for the multi-material composite. And the end it should be possible to predict material performance as a function of number and type of the combined layers (e.g. 12 layers nonwoven (recycled carbon fibers + PA6-fibers) in combination with 4 layers UD-Tape (carbon fibers + PA6-films) resulting in a tensile strength (σM) of 400 MPa and a tension modulus (Et) of 50 GPa).

Application/Economic benefits

Lightweight components are on the rise above all technical fields, e.g. vehicle and aircraft construction. Due to a more flexible manufacturing process and lower cycle times are in particular thermoplastic composites a constantly growing product group. The amount of CFRP (carbon-fiber-reinforced-plastics) waste from manufacturing and end-of-life components will drastically increase. Recycling processes based on pyrolysis are realized in industrial scale, but the bulk of resulting fiber fractions is <60mm in fiber length and therefore not interesting for many textile processing procedures. The wet-laid process is an appropriate route of transforming short recycled carbon fibers into a processable raw material – but combination with long-fiber materials is mandatory to obtain composite materials with competitive mechanical properties.

Period of time: 01.01.2017 – 30.06.2019

Remarks

The RTD project IGF 19281 N is being funded by the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi) and is carried out in cooperation with the Cetex Institut für Textil- und Verarbeitungsmaschinen gGmbH, Chemnitz.

Research Institute 1:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute 1:

Clemens Zotlöderer

Project leader:

Dr. Yvonne Jüttke
Tel: 03529/551-642
Fax: 03529/551-899
E-Mail: yvonne.juettke@ptspaper.de

Research area: Product aims

Paper, paperboard and board // technical speciality papers

Key words:

flexible electronics, ink-jet printability, specialty folding boxes

Title:
Flexible conductor tracks of ink-jet printed sinterfree, conductive hybrid inks on folding boxboards (e.g. foldable 3D-UHF antenna)

Background/Problem area

Developer, logisticians and retailer demand increasingly intelligence and inexpensive systems to bring products securer and more economical to the customers. Based on the possibility to save special informations to the package like its identity, its manufacturing and delivery pathway till its arrival at the customer. Therefore printed barcodes or glued RFID tags are used today. For further otimization a simple process of ink-jet printing of conductive structures shall be developed to eliminate the necessity of sintering. With the novel hybrid ink of the INM and the paper coating of printed electronics a fast and simple way for ink-jet printing of antenna for smart packaging shall be developed.

Objectives/Research results

Outgoing of a consistent synthesis at the INM new hybrid inks will be developed. Therefore metallic nanoparticles will be coated with a conductive polymer and formulate to an ink. The inks will be systematically varied in case of solid content, viscosity and surface tension. The box board development will focus on the definition and selection of the coating components (pigment, binder, additives) to serve as the data basis of a DoE (Design of Experiment) model. With it the interactions on the target shall be determined. The coating components will be expedient combined and coated on pure folding box boards. The hybrid ink will be printed on the coated boards and printed form will be characterized concerning the distribution of the ink in the boards on the surface and the cross section, etc and the percolation as well as conductivity of the ink shall be investigated. In the next step the influence of typical industrial processing methods in the paper technology on the stability and functionality of the coated conductor tracks will be determined regarding the liability and breaking strength. Followed by the test of robustness of the conductive tracks via conventional creasing and punching processes. The last steps include the scaling up and recyclability on the pilot boards and the hybrid inks.

Application/Economic benefits

The simple and clear proof of the product authenticity at the customer is main challenge for the pharma industry and other developer of high-quality products. Smart packaging is the solution for the future: intelligence packaging which shows manipulation, give information the customer via smartphones and proof of authenticity for pharmacies or distributors. At the moment such flexible electronics are clued of printed via screen printing. With ink-jet printed flexible electronics designs can be easier adjusted in their designs. The keyword digitalisation of trading is the main challenge for developer of packaging to offer such smart products.

Period of time: 01.03.2018 – 28.02.2020

Remarks

The research project IGF 19957 BG is done in cooperation with the INM (Leibniz institute of novel materials in Saarbrücken) and funded by the German Federal Ministry of Economic Affairs and Technology (BMWi) within the “research alliance energy revolution” AiF.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Stefan Knohl
Tel: 03529/551-627
Fax: 03529/551-889
E-Mail: stefan.knohl@ptspaper.de

Research area: Product aims

Paper, paperboard and board // Technical specialty papers

Key words:

moulded pulp structures, functional enhancement functional fillers, retention, dewatering

TITLE:
Functional enhancement of moulded pulp structures by adapting process conditions for the high-grade incorporation of functional fillers

Background/Problem area

The pulp moulding process offers diverse possibilities for producing complex three-dimensional fibre-based moulded parts. This technology makes it possible, for instance, to realise asymmetrical shapes with a high height/diameter ratio of the moulded parts as well as multicavity shapes. The current applications of moulded pulp structures are found predominantly in the packaging field. The innate functionality of moulded pulp structures is their shock absorption properties by virtue of the pulp and constructive engineering. Functional enhancement with respect to the specific property fields such as an adsorption (e.g. pollutant adsorption) or flame-retardant function requires the high-grade incorporation of functional fillers. The forming process is of critical importance regarding the homogeneity of the material structure of the moulded pulp structure and a corresponding incorporation of the fillers. The dewatering of the pulp suspension – which is significantly influenced by the use of the fillers – plays a crucial role for the uniform layer structure.

Objectives/Research results

The objective of the research project is to adapt the process conditions in the pulp moulding process so that functional fillers are incorporated into the moulded pulp structures. A process concept is to be developed for the high-grade incorporation of functional particulate substances into moulded pulp structures that will make a homogeneous material structure of the moulded structure with the corresponding functional properties possible. In so doing, the functionalities focus on the adsorption and reduction in the fire load and the thermal stability of the moulded structure.

The dichotomy that exists between the incorporation of the functional fillers and the forming process is determined by the dewatering of the pulp suspension and its dewatering behaviour. The solution of this problem is on the one hand the specific adaptation of the pulp system in conjunction with process-related additives and, on the other hand, measures designed to improve dewatering during the forming process (e.g. temperature, ultrasound).

The studies within the framework of the work thus deal initially with the chemical-physical conditions during forming that are influenced by the fibre components, the filler components and the use of specific process-related additives. Relevant laboratory-scale trials have been conducted in terms of a material screening designed to characterise retention and dewatering behaviour. An evaluation system was developed to assess the many parameter settings investigated. Target and limit values were defined for the two criteria retention and dewatering in order to differentiate between test results. The evaluation system was used for assessing the DoE, making it possible to differentiate between the various formulations and identify promising stock systems with high functional filler content on the basis of the aforementioned criteria. Further, a test stand for the pilot-scale production of fibre-based moulded parts (custom product) was designed, built and put into operation. After several modifications and adjustments, the envisaged moulding tests could be successfully realised on the test stand and in industrial scale.

Application/Economic benefits

The expansion of the functional properties of moulded pulp structures offers a wide variety of new or additional application possibilities for the use of fibre-based 3D moulded structures. SMEs from the manufacturing sector and from diverse application sectors can set up new product lines and open up a new customer base. Basically all sectors are worth considering in which compact 3D structures (with shapes that have many degrees of freedom of the structure) are used and relevant functional properties are required. As far as adsorption is concerned, there are a myriad of possible uses for the adsorption of odorous or harmful substances in the field of automotive engineering (passenger compartment), in the construction / furniture sector, in the field of presentation media or generally in the filtration field. In particular the focus is on fields of application in which filling is not possible, and structures with a compact shape provide corresponding advantages. Application possibilities for moulded pulp structures with a low fire load/high temperature resistance are found in the field of light-weight construction, thermal insulation (e.g. automotive engineering), in the field of friction materials or in the case of special packaging.

Project period: 01.08.2015 – 31.01.2018

Remarks

The RTD project IGF 18787 N was being funded by the German Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi).

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Stefan Knohl
Tel: 089/12146-627
Fax: 03529/551-889
E-Mail: stefan.knohl@ptspaper.de

Research area: Product aims

Paper, paperboard and board // technical specialty papers

Key words:

metal paper, PEM-electrolysis, renewable energy

Title:
Ti-Paper-Electrode – Development of porous paper-based Titanium-electrodes for PEM-Electrolysis

Background/Problem area

The production of hydrogen via electrolysis is a forward-looking method to store renewable energy. Concerning performance, installation engineering and maintenance is the PEM-electrolysis (Polymer-exchange-membrane) a competitive process to the well-established KOH-electrolysis. The industrial occurrence of this technology requires cost-efficient electrolysis systems. State-of-the-Art power distributors in such PEM-cells are based on Titanium (sintered materials or webs), are very expensive and so far not optimized for this special application. Based on the “Paper-derived powder metallic materials” which PTS developed together with the Fraunhofer IFAM, it is possible to convert highly metal filled papers into porous metal structures. Using titanium-hydride (TiH_2) it is also possible to obtain a porous titanium material. Based on this approach it should be possible to develop a function-optimized, cost-efficient power-distributor to be used in PEM-Electrolysis-cells.

Objectives/Research results

The work will start with choosing and characterization of available titanium-hydride-particles. Possibly available powders need to be grinded down to proper particle sizes <30µm. The paper development will focus on high filler content, homogeneous formation and adjustable porosity (by means of fiber content, particle sizes). Retention rates <99% are aimed to avoid any migration of TiH_2 in process water. The lab papers will be characterized concerning mechanical strength, roughness and pore size distribution. Paper lab-sheets will be used to investigate the de-bindering and sinter parameters for this material in small-scale. In cases of cracking or inhomogeneous sintering the paper recipes will be further improved in s second lab cycle (e.g. by calandering). First functional tests will be done by ZBT in Duisburg to estimate the performance of the material. It needs to be investigated how thickness, porosity and pore size of the sintered material influence the effectiveness of the power distributor within the PEM-cell. Not till then further material optimization can be realized. Up-Scaling trials on the pilot paper machine will be done with optimized recipes.

Application/Economic benefits

Possible applications of PEM electrolyzers range from small laboratory gas generators to decentralized hydrogen generators for hydrogen fueling stations and central gas production units for so-called power-to-gas applications for the storage of excess power generated from renewably resources.

Period of time: 01.05.2017 – 31.10.2019

Remarks

The research project IGF 19526 BG is done in cooperation with the Fraunhofer IFAM Dresden (Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials) and the ZBT Duisburg (The hydrogen and fuel cell center) and is funded by the German Federal Ministry of Economic Affairs and Technology (BMWi) within the “research alliance energy revolution” AiF.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Enrico Pigorsch
Tel: 03529/551-678
Fax: 03529/551-899
E-Mail: enrico.pigorsch@ptspaper.de

Research area: General aims

Paper, paperboard and board // technical specialty papers

Key words:

old papers, works of art, paper documents, paper analysis, spectroscopy, authentication

TITLE:
Development of New Spectroscopic Measurement Methods for Authentication of Documents and Works of Art on Paper

Background/Problem area

Usually, paper is a cheap mass product. However, as a support for historic or important documents and works of art, paper can be of high value. Hence, paper objects are more and more subject to art forgeries and fraud. In most cases, the detection of forgeries can not only be done on the basis of scientific art expertise. Therefore, chemical analytical methods also have to be employed.

The complex composition of papers still today presents a great challenge to chemical analysis, especially when the used methods have to be non-destructive and paper components are only present in low concentrations. Raman microscopy offers new opportunities to chemical paper analysis. Raman measurements have a high chemical specifity and the use of an excitation laser and an optical microscope provides for a very high spatial resolution of up to 1 µm. In addition, Raman spectroscopy is particularly suited to paper analysis because of the weak Raman activity for OH groups. As numerous OH groups are present in cellulose these vibrations are not dominating in the Raman spectra of paper, like they do in the infrared spectra. Instead, characteristic Raman bands of other paper components can be easier identified.

Despite the great potentials of Raman microscopy for paper analysis, so far, only few Raman studies have been reported on paper which is used as a support of documents and works of art. There are many publications dealing with the analysis of color pigments and printing or writing inks on paper but not with the paper itself.

Objectives/Research results

By using the Raman imaging technique, the chemical structure, that means the presence and distribution of different paper components on the surface or along the cross-section, are detected and visualized. This includes different fibers, filler pigments, sizing compounds and others. Beside the intentionally added components to the paper, also other substances that came as trace particles with the main components in the paper or were formed during the production process can be detected and identified. The working hypothesis behind our studies is that the presence and the distribution of different paper compounds including the trace particles contain information about the potential production year and production place of the paper and its treatments. Eventually, the Raman images could be used as “finger prints” of different papers and can give objective indications of the authenticity of works of art or documents on paper.

Beside the Raman spectroscopy, the complementary techniques infrared and near infrared spectroscopy were also used. In the course of the project over 100 dated paper samples from a time period 1500 to the present have been investigated and analysed.

Application/Economic benefits

In the project the new possibilities of Raman microscopy to analyse chemical components and additives in paper have been used. This spectroscopic method makes high-resolution and high specific paper analysis possible in a way that was not feasible before. This allows new insight in the chemical composition and structure of old papers and could considerably support the combat against forgery and fraud of documents and works of art on paper.

Period of time: 01.04.2016 – 30.09.2018

Remarks

The RTD project IK-MF 150045 is funded by German Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi).

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dr.-Ing. Alexander Feldner
Tel: 03529/551-624
Fax: 03529/551-899
E-Mail: alexander.feldner@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Papier, Karton und Pappe // Technische Spezialpapiere

Schlagworte:

Saugfähige, hochporöse Papiere, Wasserabsorption, Reaktiv-Extrusion (REX), chemische Fasermodifizierung

Thema:
Entwicklung eines Nasslegeverfahrens zur Herstellung hochporöser und wassersaugender Faservliese durch chemische Faserfunktionalisierung

Ausgangssituation/Problemstellung

In der Lebensmittelbranche sowie im Hygienesektor sind zur effektiven und schnellen Aufnahme von Flüssigkeiten sogenannte Saugeinlagen oder Pads weit verbreitet. So sind diese zum Beispiel in Verpackungen für Fleisch, Geflügel und Fisch oder auch Damenbinden und Einmalwindeln zu finden. Die zentrale Komponente dieser Produkte stellt der Saugkern dar, der in der Regel aus Fluff-Zellstoff Pulp besteht und hohe Saugraten aufweist. Zur Realisierung der zügigen Aufnahme und Speicherung von Flüssigkeit werden die Faserstoffe zumeist über ein kostenintensives Trockenlegeverfahren – das sogenannte Airlaid-Verfahren – zu einem Vlies mit hoher Porosität gelegt und anschließt über ein Prägeverfahren zu einem verarbeitungsfähigen Produkt konfektioniert.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Im Forschungsvorhaben soll nun ein Verfahren entwickelt werden, dass es ermöglicht, hochporöse, saugfähige und zugleich zugfeste Faservliese im kostengünstigeren Nasslegeverfahren auf konventionellen Papiermaschinen zu erzeugen. Zur Darstellung dieser Spezialfaserstoffe wird auf die Kombination aus zwei innovativen Technologien zurückgegriffen: der Reaktiv-Extrusion (REX) und der Polyelektrolyt-MultilayerMehrfach -Beschichtung (PEM).

Mithilfe der Plattformtechnologie der Reaktiv-Extrusion werden zunächst die Faserstoffe möglichst fibrillierungsarm chemisch so modifiziert, dass durch gezielt Einführung von Carboxymethylgruppen deren anionische Ladungscharakteristika stark erhöht sind, was zu gesteigerten Wasseradsorptionseigenschaften führt. Die Fasermodifizierung findet dabei im Hochkonsistenzbereich unter lösungsmittelfreien Reaktionsbedingungen in einem gleichläufigen Doppelschneckenextruder statt, so dass besonders effiziente und ressourcenschonende Umsetzungen gewährleistet sind.

Durch das gezielte Einbringen zusätzlicher anionischer Ladungszentren verfügen die Faserstoffe gleichfalls über ein stark gesteigertes Potenzial, mit kationischen Polymeren elektrostatische Wechselwirkungen einzugehen. Dadurch können auf die Faseroberfläche alternierende kat- und anionischer Polyelektrolyt-Multilayer-Schichten (PEM) im Fasergefüge aufgebaut werden. bewirkt Diese zusätzlichen Faser-Polyelektrolytbindungen bewirken eine Steigerung der Festigkeiten im Faservlies bei gleichzeitigem Erhalt der Porosität. Durch Anwendung der PEM-Technologie gelingt es somit, ohne Mahlung hochporöse Papiere mit kompetitiven Festigkeiten herzustellen, die aufgrund der geringen spezifischen Dichten sowie hohen Faseroberflächen erhöhte reversible Quelleigenschaften gegenüber Wasser aufweisen.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Ziel des Projektes soll es sein, ein zur Airlaid-Technologie alternatives Verfahren, unter Nutzung des konventionellen Nassvliestechnologie, zu entwickeln, welches sich dadurch auszeichnet, dass die damit erzeugbaren Faservliese hinsichtlich Saugleistung mit herkömmlichen Airlaid-Produkten und deren Produktionskosten mit gewöhnlichen Tissue-Papieren konkurrenzfähig sind.

Im Ergebnis soll mit dem Projekt ein Beitrag zu einer ressourcenschonenden und nachhaltigeren Produktion von Saugvliesstoffen geleistet werden.

Bearbeitungszeitraum: 01.06.2018 – 31.05.2020

Bemerkungen

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Forschungsvorhaben IK-MF 180004 wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Franziska Gebauer
Tel: 03529/551-697
Fax: 03529/551-889
E-Mail: franziska.gebauer@ptspaper.de

Research area: Product aims

Paper, paperboard and board // technical speciality papers

Key words:

air filtration, spunlace

TITLE:
Controlling specific properties of paper wet laids for air filtration by means of hydroentanglement

Background/Problem area

Filter materials for air filtration are increasingly made from non-wovens comprised of synthetic or glass fibers rather than from paper, which has been made possible mainly by the better dust holding capacity and new manufacturing processes ranging from spunbond technology to the electrospinning of nanofiber layers. The new materials have strongly improved the filtration efficiency, but the synthetic or glass fibres used have some disadvantages as well: One is their petroleum-based raw materials and resulting fixed prices, whereas all other components can already be produced sustainably. At this point it must be stressed that paper-based wet laid nonwoven filter media should be made from renewable raw materials. However, it is not the aim of this project to perform a life-cycle analysis. The use of paper-based instead of glass fibre filters leads to dramatically higher pressure losses and thus also operating costs (80% of the operating costs are caused by energy costs due to pressure losses). Paper will only succeed as an air filter material if the pressure losses can be limited to the level of synthetic- or glass-fibre based filter materials and if they reach comparable performance characteristics.

In this project, technologies will be developed for producing multi-layer paper-based-wet laid nonwovens by means of hydro-entanglement. The wet-laid nonwovens will be converted to novel and functionalized paper filter media that can be used to make deep filtration air filters from renewable raw materials and with performance characteristics and performance data comparable to synthetic- / glass-fibre-based filter media. The novel air filter media should offer high filtration efficiency and dust holding capacity as well as comparatively low pressure losses at high layer thickness.

Objectives/Research results

The project aim is to control the porosity of paper by reorienting its fibres through hydro-entanglement in the paper machine in order to develop novel multi-layer paper based filters with low pressure loss for air filtration applications. The following issues will be dealt with in the project:

- Analysing the influence of fibre properties (type, length, stiffness, fibrillation) on the effect of hydro-entanglement on paper properties for the control of pressure losses in air filtration applications
- Analysing the effects of various additives (polyelectrolyte and metal-containing fibrids) and of fibres with different properties (bonding capacity, stiffness, fibre length, specific area, type of modification) on the filtration efficiency / specific performance of the filters produced
- Identifying the converting steps needed to achieve maximum filter efficiency / specific filter performance with the papers produced

First laboratory investigations have shown that pressure losses may be reduced by hydro-entanglement and the selection of suitable fibres. The targeted use of specialty fibres has made it possible to control the porosity of papers. The use of metal-containing fibrids led to the envisaged metal contents required for microbial growth prevention.

The results were then used for the pilot-scale production of wet-laid nonwovens, using promising natural and synthetic fibres separately and in mixtures. Further investigations dealt with the effects of metal-containing fibries and various intensities of hydro-entanglement as well as with drying method variations (contact/through-air drying).

Paper-technological characterisation of nonwovens and the characterisation of the filtration properties are finished. Promising samples will be used to obtain demonstrators for air filter testing.

Application/Economic benefits

The air filtration market grows steadily and continuously, driven by the effects of fine dust pollution on human health. This problem will become even more important in future because air pollution levels and also the requirements to indoor air quality can be expected to increase especially in Asia and urban areas.

According to present studies, the global filter production is expected to grow annually by 6.2% until 2018. Completely bio-based filters made from renewable raw materials could reach a market volume of 300 million EUR in Western Europe in the next years. This will certainly take some time, but there are chances particularly for small and medium-sized companies to fill this market. Possible applications include:

- air filters for air conditioning systems
- air filters for industrial plant systems

This could generate a new product range in the industry and in Germany.

Period of time: 01.01.2016 – 30.06.2018

Remarks

The RTD project IGF-Koop 18981BR is being funded by the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi) and carried out in cooperation with the Institute of Air Handling and Refrigeration (ILK) in Dresden and the Thuringian Institute of Textile and Plastics Research (TITK) in Rudolstadt.

PRODUKT-ZIELE

Forschungsgebiet
Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe

Druckprodukte
Schachtelprodukte
Wellprodukte
Sonstige

Forschungsstelle:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

Dr.-Ing. Hans-Joachim Putz

Tel: 06151/16-22 594
Fax: 06151/16-22 581
E-Mail: putz@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Druckprodukte

Schlagworte:

Druckerzeugnisse, Deinkbarkeit, Rezyklierbarkeit

Topic:
Deinkability Evaluation 2017

Background/Problem Area

The graphic paper market is shrinking and rapidly changing, resulting from altering advertising strategies and options. Print products get more and more personalized resulting in increasing volumes of digitally printed products. It seems there is a long term trend towards worse deinkability of paper for recycling. The focus of the deinkability tests of INGEDE has been mainly on digitally printed products from future or new printing technologies for many years. But an actual overview on the development of print products which contribute mainly to the dominating volume on the market is missing. The last large investigation on the deinkability of mass relevant print products in paper for recycling was performed by PMV in the INGEDE project 10005 (Recyclability Survey) in the period 2005-2008.

Objective/Research Result

Main target of this project is to study the deinkability of a selected range of printed products which are decisive for the deinkability of the mixture in the paper for recycling grade 1.11.00. Additionally, print product categories, relevant for the production of improved deinked pulp for brighter paper grades are evaluated. The deinkability is studied by using INGEDE Method 11 in the updated version of 2017 with modified pulping conditions.

In contrast to the former INGEDE project (10005) it was decided to perform the deinking trials not on a single paper product, but on a typical paper product category. This means that a single deinkability test is not performed on one specific magazine issue (e. g. Spiegel), but on a product category like offset heatset magazines on LWC paper consisting of several different print products. In total 26 product categories were investigated, each containing 8 different print products on average:

- BILD offset coldset newspapers from various printing shops
- Waterless offset coldset newspapers from KBA Cortina printing machines
- Regional and nationwide offset coldset newspapers from various printing shops
- Rotogravure magazines on SC papers with and without dispersion varnished covers
- Rotogravure magazines on LWC papers with and without dispersion and UV varnished covers
- Offset heatset magazines on LWC papers with and without dispersion varnished covers
- Offset heatset magazines on LWC papers without dispersion and UV varnished covers
- Offset heatset mixtures of advertising materials from "Einkauf Aktuell", food groceries with and without Blue Angel signet, electronic and furniture stores as well as from high quality advertisements
- Rotogravure catalogues on LWC papers
- Offset heatset catalogues (travel and other businesses) on LWC papers.

Except on print product mixture all other passed the test without problem, even magazines with an UV cured cover sheet. The majority of the typical print products produced by classical printing processes such as offset coldset, offset heatset and rotogravure on paper grades newsprint, SC and LWC paper is well deinkable.

One negative test result was obtained for a high quality advertisement paper mixture, in which one dyed cover sheet did discolouring the total sample resulting by an exceeding filtrate darkening value. This cover sheet contributes only to 1,1 % by mass to the total input and without this dyed cover the sample mixtures passed the test without problems. This result makes clear that a wrong decision in the selection of raw materials (even if they contribute to a small volume in mass) can result in a non-deinkable product design finally.

Application/Economic Benefits

The results are necessary for decisions about future lobbying work (Standardization, Ecolabels), and also about finding options for joint development projects with producers of ink, varnishes and machinery. The results also may initiate public funded projects towards improved deinkability.

Project Period: 01.07.2017 – 31.01.2018

Remarks

The research project 15317 is funded by the International Association of the Deinking Industry (INGEDE).

Forschungsstelle:

Papiertechnische Stiftung
Pirnaer Straße 37
01809 Heidenau

www. www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Sebastian Beyer
Tel.: 03529/551-669
Fax: 03529/551-899
E-Mail: Sebastian.beyer@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Druckprodukte

Schlagworte:

Farbige Codes, 3D-Codes, DataMatrix-Codes

Thema:
3D-Codierung – Verpackungscodierung mit farbigen Datamatrixcodes

Ausgangssituation/Problemstellung

Die Einführung der monochromen Datamatrixcodes in der Pharmaverpackung für verschreibungspflichtige Medikamente ist gesetzlich in der EU-Verordnung 2016/161 festgelegt. Die Serialisierung der einzelnen Verpackung soll durch die Verknüpfung von Datencodes mit einer übergeordneten Datenbank stattfinden, um den Schutz der Verbraucher zu erhöhen und Schaden, durch z.B. Reklamationen, abzuwenden. Die WHO schätzt, dass jährlich ca. 1 Mio. Menschen durch die Gabe von gefälschten Medikamenten sterben. Die Nachverfolgung einzelner Verpackungseinheiten durch die Verbindung Verpackung – Lesegerät (Scanner, Smartphone) –Datenprogramm (App) bzw. Datenbank werden allgemein bei Track&Trace-Systemen genutzt. Die monochrome Darstellung der Daten hat den Nachteil der Limitierung der Datenmenge. Bei beschränkten Platzverhältnissen kann eine Steigerung der Datenmenge Vorteile bringen, wodurch mehr Informationen hinterlegt werden können. Die Verknüpfung des Endverbrauchers über die Datenbank erlaubt eine gezielte Verfolgung von Reklamationen und Kommunikation bei Störungen durch die eindeutige Identifizierung der Verpackungseinheit. Bereits 2008 wurden farbige Codes entwickelt, haben sich durch die Wirtschaftskrise allerdings nicht durchgesetzt. Mit dem Ultracode (AIM - 2016) bzw. dem JAB-Code (BSI - 2016) wurden neue farbige Codes entwickelt, die eine deutlich gesteigerte Informationsdichte bereitstellen, als monochrome Codes derselben Größe.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Das Forschungsziel ist die wirtschaftliche und technische Basisbewertung des Einsatzes von farbigen Codes für die Verpackungscodierung. Die wirtschaftliche Betrachtung umfasst eine ausgiebige Recherche zu den Entwicklungen der farbigen Codes seit 2007 sowie die Kostenabschätzung für deren Einsatz im Vergleich zu monochromen Codes. Neben dieser soll die drucktechnische Umsetzbarkeit sowie mögliche Fehler (Farbfehler, Mottling, Alterung, Einfluss der Farbkombination bei unterschiedlichen Farbsystemen 8-16-24 bis zu 256 Farben) bewertet werden. Auf Basis dieser Gesamteinschätzung sollen weitere Forschungsprojekte beantragt werden. Zur Klärung der Fragestellungen soll eine Basis geschaffen werden um Interesse bei Kunden und Lieferanten in der Wertschöpfungskette zu wecken.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Die Entwicklung zeigt eine Zunahme der geforderten und speicherfähigen Datenmenge, ohne dabei auf eine Internetverbindung zugreifen zu müssen (QR-Code) und somit unabhängiger vom aktuellen Datenzugriff zu sein. Die Codes sollen somit offline und mit mobilen Endgeräten lesbar sein. Weitere Anwendungen der Verpackungscodierung sind in den Bereichen der Nahrungsmittelindustrie, der Kosmetikindustrie und Agrochemie geplant. Das Speichern und Widergeben der Inhaltsstoffe, sowie Allergenen, Produktionsstandort, Chargennummer, etc. in der Lebensmittelindustrie wären eine denkbare Anwendung. Auch das Hinterlegen einer möglichen Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln über eine Farbskala, wie sie bereits häufiger diskutiert wurde, wäre mit den farbigen Codes möglich. Die Überzeugung der Einführung von farbigen Codes ist nicht einheitlich. Verschiedene Hersteller halten die Einführung von farbigen Codes für sehr wahrscheinlich, andere schließen diese aus.

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2018 – 31.12.2018

Bemerkungen

Das Projekt INFOR Nr. 205 wird über das Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Antje Harling
Tel: 03529/551-663
Fax: 03529/551-889
E-Mail: antje.harling@ptspaper.de

Research area: Product aims

End products made of paper, paperboard and board //carton products

Key words:

barrier efficiency, analytics, fast test method

TITLE:
BarriereFIT- Fast Innovative Testing - Fast and universal test method of barrier layers against migrating substances from food packing papers made of recycled paper

Background/Problem area

About 2,3 million tons of food packing material are made from recovered fibers. 60% of folding boxes are used in food contact. About 60% of them are produced with addition of recovered fibers.

According to article 3 of regulation no 1935/2004 for food contact materials substances may not migrate into foodstuff in amounts that may endanger human health, bring about an unacceptable change in the composition of the food or bring about a deterioration in the organoleptic characteristics thereof.

To show compliance with food law requirements, migration from paper needs to be analyzed. Different substances or substance groups, such as mineral oil (MOSH/MOAH), phthalates (e.g. DBP, DiBP, DEHP) or benzophenone (BzP) have to be analyzed to proof conformity with specific migration limits. Furthermore many not identified contaminants are present in recovered paper raw materials. Analyses of all present and potential migrating substances by instrumental analysis is not feasible. The proof of an efficient universal migration barrier is the best possible way to provide confidence in the product´s performances. This is of great importance in order to strengthen the market share of recovered paper and board within the packaging segment.

Objectives/Research results

With the developed method the efficiency of barriers for food packing materials made from recovered paper and board materials towards a wide range of migrating substances can be determined.

Evaluation of the results is done by comparison with real occurring migration into food (stored in contact with barrier materials). The acceptance of the proposed test method as kind of an industrial standard and convention agreement needs to be addressed.

Application/Economic benefits

As stated by the German corrugated board association ("Wellpappenverband" VDW):

„…Regarding the complex physical relations between filling and packing material […] no general working barrier-material can be explicitly recommended. Barrier effenciency always depends on filling, film thicknesse, conditions of filling and storage, contaminants etc. and has to be checked in every single case.

An official list with registered materials with barrier effect is missing as well as definitions and analytical methods to evaluate barrier efficiency of barrier layer. Also practical tests for influence on filling material (e.g. water- and steam permeability, migration behaviour) are needed.“

The need for an universal and reliable test method for barrier efficiency against migration of distinct as well as unknown substances of recovered paper and board that may cause trouble in the future is obvious - especially for SME. The economic benefit is evident due to saving of analytical costs as well as avoiding customer complaints.

Period of time: 01.01.2016 -30.06.2018

Remarks

The RTD project IK-MF 140205 is being funded by German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy BMWi

Forschungsstelle 1:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle 1:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Lutz Hamann
Tel: 03529/551-657
Fax: 03529/551-889
E-Mail: lutz.hamann@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Wellprodukte

Schlagworte:

Mitteldichte Faserplatte, Wellenstruktur, Wellpappe, Leichtbau

Thema:
Entwicklung von Wellenstrukturen aus Dünn-MDF für den Einsatz in Leichtbaukonstruktionen und Verpackungen“

Ausgangssituation/Problemstellung

Leichtbau ist ein wichtiges Thema der Papier- und Holzwerkstoffindustrie. Dabei sind flächige Materialien aus Naturfasern bereits generell sehr leicht, die Rohdichte von Papier bzw. Karton, aber auch von MDF liegt deutlich unter 1,0 g/cm³. Die mit Abstand wichtigste Transportverpackung besteht heute aus Papier bzw. Karton. Dazu werden stabile und zum Teil mehrlagige Wellpappen (Schwerwellpappen) produziert. Der Einsatz von Papier basierten Wabenplatten aus Wellpappe oder hexagonalen Expansionswaben beim Leichtbau von Möbeln, Wandverkleidungen und Trennwänden reduziert das Gewicht der Bauteile signifikant und erleichtert das Handling bei der Verarbeitung und beim Transport. Die Materialkosten betragen bei der Wellpappenherstellung bis zu 50 % der Gesamtherstellungskosten. Die Verringerung des Materialeinsatzes ist in den beteiligten Branchen von großem Interesse, vor allem dann, wenn weitere positive Zusatzeffekte wie z. B. eine verbesserte Feuchteresistenz und ein positiver CO_2-Fußabdruck zu erwarten sind.

Ein zu diesem Zweck potenziell einsetzbares Material sind sehr dünne mitteldichte Faserplatten (MDF). Dieses Material ist in der Herstellung ziemlich günstig und ist zudem in der Lage im Vergleich zu herkömmlichem Papier bis zu 50 % höhere spezifische Steifigkeitswerte zu erreichen. Außerdem wird es, im Gegensatz zum Nassverfahren, das üblicherweise für die Papier- und Kartonherstellung verwendet wird, im Trockenverfahren hergestellt. Dadurch ist der Wasserverbrauch bei der Produktion von dünnem MDF um 75 % geringer. In Bezug auf thermische und elektrische Energie führt die Produktionstechnik von dünnem MDF zu Energieeinsparungen von etwa 5-10 %. Gelingt es, eine bezüglich Grammatur (Dicke und Dichte), Homogenität und Thermo-Verformbarkeit zu Papier identische Dünn-MDF mit vergleichsweise deutlich höherem E-Modul zu erzeugen, kann eine signifikante weitergehende Materialeinsparung bei Verpackungen oder Leichtbauplatten realisiert werden.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Projekts ist die Herstellung hochfester dünner mitteldichter Faserplatten mit einer Flächenbezogenen Masse zwischen 100-200 g/m². Die dünnen MDF sollen eine homogene Materialverteilung aufweisen und mit gängigen Wellpappenmaschinen in Wellenstrukturen umgewandelt werden können. Das Anwendungsgebiet der erzeugten dünnen MDF soll in Leichtbauplatten und Schwerwellpappe liegen.

Im Projektverlauf wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Herstellung der TMP-Faserqualitäten, die für die Produktion besonders dünner MDF benötigt werden
- Herstellung dünner MDF-Proben mit ausreichendem Zerfaserungsverhalten zur Gewährleistung der fallweisen Wiederverwertbarkeit/ Rezyklierbarkeit im Papierkreislauf; das Störpotenzial bezüglich Klebrigkeit ist Additivabhängig
- erfolgreiche Erzeugung dünner MDF mittels Vliesbildung mit Airlaid-System und Heißverpressen; anschließende Ausformung sinusförmiger Wellenprofile im Labormaßstab
- hinsichtlich Grammatur und Rohdichte waren Standard-Verpackungspapiere und Dünn-MDF auf gleichem Niveau, die statischen und dynamischen Festigkeiten von Standard-Papieren aus Altpapier wurden durch Dünn-MDF aus TMP bisher nicht erreicht
- bei der Dünn-MDF-Herstellung ist die Homogenität der Vliesbildung noch zu verbessern
- Realisierung der grundsätzlichen Umformbarkeit der dünnen MDF unter praxisrelevanten Betriebsbedingungen (Wellenbildungsprozess)

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Aufgrund der signifikant erhöhten Steifigkeitswerte dünner mitteldichter Faserplatten im Vergleich zu herkömmlicher Wellpappe sollte es möglich sein, erhebliche Material- und Kosteneinsparungen im Endprodukt zu realisieren. Dies führt zu neuen Ansätzen für Papierverarbeiter für die Produktentwicklung materialreduzierter Schwerwellpappen aus MDF. Für MDF-Hersteller werden sich neue Märkte für innovative MDF-Produkte in der Verpackungsindustrie und im Leichtbau für Wandverkleidungen und Perspektiven in der Möbelindustrie etablieren.

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2016 – 30.06.2018

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das RTD Projekt IGF-Koop 18980 BR wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert und in Kooperation mit dem Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) bearbeitet.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Andreas Geißler
Tel: 03529/551-682
Fax: 03529/551-889
E-Mail: andreas.geissler@ptspaper.de

Research area: Product aims

End products made of paper, paperboard and board// carton products, Other

Key words:

Paper-Polymer-Composites, additive manufacturing, tool-free production, functional folded box

Title:
Additive manufacturing on paper substrates

Background/Problem area

Nowadays different approaches to Paper-Polymer-Composites are available on the market. Blister cards and cardboard headers on plastic pouches without metal clips are only a few examples. Material and technological developments as well as further improvements in process stability have made additive manufacturing methods an increasingly attractive option also for the (small) batch production of plastic components. In order to achieve a tool-free production the use of laser creasing is implemented. Laser creasing leads to a stability reduction in the folding boxes which can be compensated by the addition of stabilizing polymeric structures.

Objectives/Research results

The project aims to develop the scientific basis for the production of paper-polymer composites by means of additive manufacturing methods (extrusion process/fused deposition modelling FDM). Selected paper substrates and polymers will be characterized to realize an optimized composite. Based on this, the project partners will analyze the compatibility of materials in terms of adhesion and dimensional stability. In order to achieve reproducible results measuring technics have to be adapted to the new material combinations and measuring standards have to be defined. The results will be used to demonstrate the potential of the manufacturing approach for the example of a folding carton with reinforcing framework.

Application/Economic benefits

In particular the growing trend towards mass customization with its associated small production quantities requires the economic use of these technologies. This makes not only the rapid manufacturing of demonstrators and (semi-) functional prototypes, but also the production of ready-to-use functional and structural components an important application area of additive manufacturing methods.

A growing demand for customized products can also be observed in the packaging sector: small lots of folding cartons that meet special functional, regional, seasonal or advertising requirements or follow a current trend are increasingly popular in the market.

Period of time: e. g. 01.02.2017 – 31.01.2019

Remarks

The RTD project IGF 19315 N Additive manufacturing on paper substrates of the associations Papiertechnische Stiftung PTS (Heidenau) and German Plastics Center SKZ (Würzburg) is being funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi).

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Manuela Fiedler
Tel: 03529/551-620
Fax: 03529/551-899
E-Mail: manuela.fiedler@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Sonstige

Schlagworte:

Dämmstoffe, nachwachsende Rohstoffe

Thema:
Verbundvorhaben: Mehr als nur Dämmung – Zusatznutzen von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen

Ausgangssituation/Problemstellung

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen helfen, den Druck auf die Umwelt zu lindern, indem Sie die Ressourcen schonen und auch einen signifikanten Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen leisten. Unter der Leitung des Fraunhofer WKI führt ein Konsortium von zwölf Forschungsinstituten interdisziplinäre Forschungen zu ganzheitlichen Lösungen durch, um die Anwendung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen deutlich zu erhöhen.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Das Projekt zielt auf die Bestimmung der Materialparameter ab, die beispielsweise komplexe Bauteilprüfungen in Schalldämmung und Brandschutz reduzieren können. Darüber hinaus beabsichtigt das Projekt, reale Anwendungsbeschränkungen zu beseitigen. Dies gilt beispielsweise für Normen und andere Bauvorschriften, die in Zeiten entstanden sind, in denen Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen kaum existierten. Ein weiteres Ziel ist daher die Entwicklung von Messverfahren, die den spezifischen Eigenschaften von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen besser Rechnung tragen. Um die zusätzlichen Vorteile der Dämmstoffe zu demonstrieren, führen die Projektteilnehmer auch eine Nachhaltigkeitsbewertung durch.

Die sechs Arbeitsbereiche des Projekts "Brandschutz", "Schalldämmung", "Wärmedämmung", "Nachhaltigkeitsbewertungen", "Feuchtigkeitsschutz" und "Emissionen" führen zu einem ganzheitlichen Überblick über das Thema. Die PTS ist am Arbeitsbereich "Wärmedämmung" beteiligt. Hier untersuchen die Projektpartner die Feuchtigkeitsabhängige Wärmeleitfähigkeit und überprüfen die Möglichkeiten, diese zu reduzieren.

Ausgewählte nachwachsende Rohstoffe sind hinsichtlich Fasermorphologie untersucht. Auf der Papiermaschine an der PTS sind Vliese mit und ohne Wasserstrahlverfestigung erzeugt worden. Zum Einsatz kam ein Gemisch aus TMP und Zellstoff. Die so erzeugten Vliese sind auf Dämmstoffrelevante Eigenschaften wie z.B. Wärmeleitfähigkeit geprüft worden. Außerdem werden Sorptionsisothermen ermittelt um die Dämmstoffe hinsichtlich Desorption und Adsorption zu charakterisieren. Dabei zeigte sich, dass deutliche Unterschiede in den nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Daraus resultierend kann das Verhalten und die Eignung in Dämmstoffen abgeleitet werden.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Durch die vermehrte Anwendung ist davon auszugehen, dass bei Dämmstoffen die aus landwirtschaftlich erzeugten Rohstoffen hergestellt werden, ein signifikanter Anstieg der Produktion ausgelöst wird. Ähnlich wie bei der dezentralen Energieerzeugung durch z. B. Biogas – landwirtschaftliche Genossenschaften bilden, die Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugen und vermarkten können. Dadurch werden Investitionen im Anlagenbereich getätigt und der Maschinenbau gestärkt. Mit einer dezentralen, flächendeckenden Erzeugung von Dämmstoffen lassen sich Transportkapazitäten einsparen, die zur Entlastung von Straßen und Umwelt führt.

Bearbeitungszeitraum: 01.12.2016 – 30.09.2019

Bemerkungen

Das Forschungsprojekt FNR 22005016 wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft finanziert BMEL.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Martin Zahel
Tel: 03529/551-674
Fax: 03529/551-899
E-Mail: martin.zahel@ptspaper.de

Research area: Product aims

End products made of paper, paperboard and board // Carton products

Key words:

deep-drawing, formability, formable, cellulose functionalization, hydrogel, extensibility

TITLE:

Controlling Fibre Web Bonding and Forming Process for Achieving Dimensional Stable and Complex Shaped Packaging Goods. (Intrinsische Steuerung des Bindungsverhaltens von Fasernetzwerken und deren Umformungsprozesse für formstabile und komplexe Packmittelgeometrien)

Background/Problem area

The packaging is one of the important steps in distribution of different produced goods. The goods are saved and labelled by the packaging and the distribution costs and the sustainability are influenced by the packaging material and the converting processes. Hence attractive packaging processes and a cost-saving use of recyclable materials are neccessary.

Within the last years deep-drawing has been proven as an efficient process for conversion of flat paperboard into three dimensional shapes. High quality cylindrical samples were produced within IGF 16578BR out of multilayered paperboard containing partly synthetic fibres. However more complex shapes were not accessible due to insufficient paper extensibility and the dimensional stability of formed products was generally low.

Objectives/Research results

This research project faces the above problems by means of improving paper extensibility that in turn should be generated via increased drying shrinkage and use of chemically modified pulp material. Different chemical modifications of pulp such as acetylation, stearoylation, hexanoylation or hydroxypropylation were realized yielding pulp materials partly suitable for papermaking. Increased drying shrinkage could be afforded via application of hydrogels such as agar, gelatin, carrageenan and gellan onto paper. Furthermore the effect of drying temperature has been investigated. It has been shown that particularly gellan allows a high temperature drying without loss of shrinking effect.

Therefore a cup format was developed, which causes defined stress in the material (strain, bending, compression) and thus facilitates a comparison of the materials with respect to their formability. New evaluation techniques for the properties of the molded cups were developed. There is now a defined method for analyzing the buckling strength and the shape deviation of the cups. A measurement procedure for the surface roughness was developed additionally.

Over 80 different types of paper were produced, tested and compared leading to promising samples that were transferred to a continuous pilot scale papermaking process. Those recyclable materials show good forming behavior and enhanced dimensional stability.

Application/Economic benefits

3D-shaped packaging products could be used for a wide range of applications. Currently most products are packed in folding boxes, composite cans or containers made from plastic. The production of folding boxes and composite cans needs many effortful production steps such as punching, embossing, folding, and gluing. The deep-drawing on the other hand is a direct 3D-shaping procedure with only one step but has the disadvantage that to this day only special paperboards can be used, most of which contain a significant amount of mineral oil-based components. The research aims at reducing these components while maintaining and even enhancing the material properties.

The deep-drawing technology together with newly designed paperboards has the ability to significantly decrease the amount of mineral oil-based materials in the packaging process and to enhance the product range of recyclable and sustainable paper based packaging.

Period of time: 01.10.2015 – 31.09.2018

Remarks

The RTD project IGF18877BR is being funded by German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) and carried out in cooperation with the TUD/Processing Machines and Processing Technology.

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dr. Enrico Pigorsch
Tel.: 03529/551-678
Fax: 03529/551-899
E-Mail: enrico.pigorsch@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Sonstige

Schlagworte:

Papieralter, Dokumente, Kunstwerke

Thema:
Entwicklung einer Analysenmethode zur Bestimmung des Herstellungsjahres von Papier zur Authentifizierung von Dokumenten und Kunstwerken

Ausgangssituation/Problemstellung

Papier ist ein wichtiger Träger von Dokumenten und Kunstwerken. Deshalb kommt bei der kriminalistischen Aufklärung von Fällen der Dokumenten- und Kunstwerkfälschung und dem damit einhergehendem Betrug, der forensischen Untersuchung des Papierträgers große Bedeutung zu.

Ergebnisse materialanalytischer Untersuchungen bilden ein wichtiges Element in der Beweisführung zur Aufklärung von Dokumenten- und Kunstfälschungen. In einigen Fällen können sie sogar die entscheidenden Hinweise über das tatsächliche Alter, die eigentliche Herkunft oder die Manipulation von Dokumenten und Kunstwerken geben.

Die Relevanz und insbesondere die Akzeptanz vor Gericht hängt dabei von der tatsächlichen Beweiskraft der gewonnen Analysenergebnisse und der Zuverlässigkeit der angewandten Methoden ab. Gefordert sind eindeutige und genaue Daten, die mit validierten Messverfahren gewonnen werden. Die genaue Bestimmung des Papieralters kann so ein starkes und akzeptiertes Beweismittel sein. Insbesondere bei Urkunden- bzw. Dokumentenfälschungen gibt es Fälle, wo nachzuweisende Unterschiede zwischen dem tatsächlichen Alters des Papiers und der Dokumentdatierung oder zwischen dem Papieralter mehrerer Dokumentseiten nur 1 bis 3 Jahre betragen.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung einer Analysenmethode zur Bestimmung des Herstellungsjahres von Papier. Die Analyse beruht auf der ^{14}C-Datierungsmethode.

Angestrebt wird eine Genauigkeit der Altersbestimmung von mindestens +/- 2 Jahre für Papiere, die nach 1960 hergestellt wurden. Dies soll erreicht werden, indem zur Altersbestimmung die aus dem Papier extrahierte Stärke verwendet wird, unter der Annahme, dass die aus einjährigen Pflanzen gewonnene Stärke spätestens im Jahr nach der Pflanzenernte ins Papier gelangte. Eine weitere Grundlage bildet der sogenannte Kernwaffen-Effekt, der ab 1953 zu einem großen Anstieg der ^{14}C-Kontzentration in der Erdatmosphäre führte und die seit dem Verbot überirdischer Atomtests 1963 wieder abfällt.

Des Weiteren sollen auch die Möglichkeiten der Papieraltersbestimmung über die aus Holz gewonnenen Cellulosefasern untersucht werden. Diese Altersbestimmung wird nicht die Genauigkeit von +/- 2 Jahren erreichen können. Sie hat aber den Vorteil, dass sie praktisch zerstörungsfrei bzw. minimalinvasiv durchgeführt werden kann.

Mit der Analysenmethode soll ein neues, starkes Beweismittel in forensischen Verfahren bei Urkunden- und Kunstfälschungen geschaffen werden.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Durch den Einsatz der neuen Analysenmethode zur Papieraltersbestimmung sollen vor allem finanzielle Schäden verhindert werden, die durch Betrug mit gefälschten Dokumenten und Kunstwerken entstehen.

Letztendlich wird durch die Anwendung der Analyseverfahren ein nicht unwesentlicher gesellschaftlicher Nutzen erzielt, durch die Abwendung von ideellen Schäden in Museen und Archiven aber auch von Imageschäden für den Kunsthandel.

Bearbeitungszeitraum: 01.04.2018 – 31.03.2020

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IK-MF-Forschungsvorhaben Nr. 170102 wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert.

Forschungsstelle:

TU Darmstadt
Makromolekulare Chemie und Papierchemie
Alarich-Weiss-Str. 8
64287 Darmstadt

Internet: www.chemie.tu-darmstadt.de/map

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr. Markus Biesalski

Projektleiter:

Prof. Dr. Markus Biesalski

Tel: 06151/16-23721
Fax: 06151/16-23722
E-Mail: biesalski@tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Sonstige

Schlagworte:

Verbundmaterial, Wärmedämmung, Zement, Haftung

Thema:
Energieeffizientes Bauen durch Komposit-Materialien mit Papier – KOMPAP
AP4: Funktionalisierung von Fasergrenzflächen – Effizienzsteigerung der Haftung zwischen Papiervlies und Matrix

Ausgangssituation/Problemstellung

Papier ist ein natürlicher, aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnener Werkstoff, der schon seit vielen Jahrhunderten im Bauwesen (überwiegend im Innenausbau) eingesetzt wird. Papier lässt sich in großen Mengen kostengünstig herstellen, ist vielfach rezyklierbar und bietet durch die chemisch reaktiven Hydroxylgruppen der Cellulose vielfältige Möglichkeiten für eine anforderungsgerechte Funktionalisierung. Im Vergleich mit Holz kann Papier wesentlich besser für spezifische Anwendungen maßgeschneidert werden. Trotz dieser vielfältigen Möglichkeiten wurde bisher die Möglichkeit, papierbasierte Strukturen in Verbindung mit mineralischen Werkstoffen im Bauwesen einzusetzen, kaum systematisch untersucht. Es gibt einige wenige Beispiele für solche Verbundmaterialien, wie z. B. Gipskartonplatten oder Untersuchungen zu faserverstärktem Zement oder Beton. Dabei hat Papier eine Reihe von Eigenschaften, die sich speziell für das Anwendungsfeld "Energieoptimiertes Bauen und Leichtbau" als vorteilhaft erweisen können.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Gesamtprojektes sind neue, besonders energieeffiziente Konzepte mit Komposit-Materialien auf Basis von Papier und mineralischen Baustoffen. Diese Konzepte sollen insbesondere geeignet sein, energieeffiziente Bauteile, z. B. für Gebäudehüllen, zu errichten. Dabei bezieht sich die Energieeffizienz sowohl auf die Wärmedämmungseigenschaften bei der Anwendung im Gebäude als auch bei der Materialherstellung selbst.

Im Rahmen dieses Vorhabens ist es erforderlich eine Verbesserung der Haftung zwischen Papierfaser und Matrix durch rational abgeleitete Zusammenhänge der chemischen Funktionalisierung von Papierfasern und deren Auswirkung auf die Verbindung zu Beton und Kunststoff zu erarbeiten. Die Arbeiten sollen sich zunächst auf Papier-Beton-Komposite fokussieren und im weiteren Verlauf des Projekts sollen die hier gewonnenen Erkenntnisse auf Papier-Kunststoff-Komposite übertragen sowie Schnittmengen zwischen den Materialkombinationen ausgelotet werden. Im Kern geht es darum zu klären, welche Fasergrenzflächenfunktionalisierung der Papiervliese einerseits und welche Bindemittelzusammensetzung in der mineralischen Matrix andererseits eine verbesserte Haftung und optimierte chemische, wie auch thermische Stabilität der im Gesamtprojekt hergestellten Halbzeuge aus Papier-Beton und Papier-Kunststoff-Verbünden ermöglicht.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Grundlagen für die Entwicklung funktionaler, bedarfsgerechter Komposit-Materialien mit Papier als nachwachsendem und nachhaltigem Leichtbauwerkstoff fehlen heute weitestgehend. Auf Seiten der Industrie gibt es noch keine entsprechenden Kooperationen und Netzwerke für die Entwicklung derartiger Materialien für energieeffiziente Lösungen im Bauwesen. Dabei ist es sehr gut vorstellbar, durch Kombination bekannter Teillösungen und durch Übertragung entsprechenden Grundlagenwissens aus dem Bereich „Leichtbau-Komposit-Werkstoffe“ auf Kunststoffbasis sowie aus der Papiertechnik zu innovativen Materialien zu kommen. So können z. B. Technologien zur Herstellung von Wabenstrukturen oder Wellpappe verknüpft werden mit Kenntnissen aus der Herstellung von Bauwerkstoffen, wie z. B. ultrahochfestem Beton (UHPC) und sehr leistungsfähigen Verfahren zur Papier- und Kartonherstellung, mit denen flächige Werkstoffe effizient und kostengünstig produziert werden können. Für die Industrie zeigt sich in diesem Bereich ein großes Feld an Möglichkeiten für anspruchsvolle, innovative Produkte.

Bearbeitungszeitraum: 01.03.2017 – 29.02.2020

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Projekt KOMPAP wird über den Projektträger Jülich, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) und EnOB Forschung für Energieoptimiertes Bauen finanziert.

Forschungsstelle:

TU Darmstadt
Makromolekulare Chemie und Papierchemie
Alarich-Weiss-Str. 8
64287 Darmstadt

Internet: www.chemie.tu-darmstadt.de/map

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr. Markus Biesalski

Projektleiter:

Prof. Dr. Markus Biesalski

Tel: 06151/16-23721
Fax: 06151/16 23722
E-Mail: biesalski@tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton u. Pappe // Sonstige

Schlagworte:

Brandschutz, Feuchteschutz, biologische Dauerhaftigkeit

Thema:
Bauen mit Papier – BAMP – Teilprojekt 2: Maßgeschneiderte Papiere: Chemische Funktionen verstehen und einstellen

Ausgangssituation/Problemstellung

Natürliche Materialien wie Holz oder Papier werden seit Jahrtausenden im Bauwesen eingesetzt und spielen auch im modernen Hochbau und Innenausbau eine wesentliche Rolle. Beispiele reichen hier von Schichtholzplatten über Gipsfaserplatten bis hin zu Laminaten. Die verfügbaren Produkte basieren im Wesentlichen auf Erfahrungen der Hersteller. Dabei bietet gerade Papier ein hervorragendes Potential für biobasierte Anwendungen im Baubereich. Es ist kostengünstig herstellbar, besteht überwiegend aus nachwachsendem Rohstoff, bietet bezogen auf das Eigengewicht sehr gute Festigkeitseigenschaften, kann als flächiges Material aber auch mit hoher Porosität bzw. sogar als Schaum produziert werden und ist verhältnismäßig einfach chemisch zu funktionalisieren.

Letzteres erscheint dahingehend erforderlich, da Papier auch einige Eigenschaften besitzt, die für Baustoffe ungeeignet sind. Da Papier hauptsächlich aus Zellulose besteht, ist neben der Benetzbarkeit mit Wasser und der Brennbarkeit auch der Abbau durch Bakterien und Schimmelpilze zu adressieren.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

- Superhydrophobe Beschichtungen auf Papier sind eine wirksame Methode zum Schutz vor flüssigem Wasser. Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll eine biomimetische superhydrophobe Papierbeschichtung aus rein biogenen Verbindungen entwickelt werden. Als möglicher Ansatz wird aktuell ein Zwei-Komponenten-System untersucht, in dem ein hydrophobes Matrixpolymer mit einem kristallisierbaren Wachs kombiniert vorliegt. Ein vielversprechendes Merkmal dieses Systems ist die Möglichkeit der thermischen Regeneration der superhydrophoben Eigenschaften, die auch die Regeneration an unzugänglichen Stellen im finalen Halbzeug oder selbst im Bauwerk ermöglicht.
- Durch die Kombination funktioneller Phosphor- und Stickstoffverbindungen werden Flammschutzsysteme entwickelt bei denen ein, als Intumeszenz bezeichneter, Synergieeffekt genutzt wird. Bei der Zündung des modifizierten Papiers entsteht ein Kohlenstoffschaum, der zunächst als Hitzeschild wirkt. Darüber hinaus wird das Eindringen von Sauerstoff in das sich zersetzende Substrat gestört und die Emission flüchtiger brennbarer Stoffe reduziert. Obwohl das Funktionsprinzip der Intumeszenz auf anderen Substraten bereits bekannt ist, wurde der Mechanismus bisher kaum auf Papier untersucht. Um jedoch die Effizienz des Ansatzes auf Papiersubstraten bewerten zu können sind grundlegende Kenntnisse und Analysemethoden erforderlich.
- Zunächst sollen die minimalen strukturellen Funktionalitäten der papierbasierten Konstruktionsmaterialien untersucht und die wichtigsten Degradationsfaktoren identifiziert werden. Zu diesem Zweck werden Bewitterungs- und Abbauversuche sowohl unter realen Bedingungen wie auch im Labormaßstab durchgeführt. Basierend auf diesen Erkenntnissen sollen dann durch die gezielte Zugabe biokompatibler Additive die Lebensdauer der Papiere an die jeweiligen Einsatzszenarien angepasst werden. Im Hinblick auf antioxidative und antimikrobielle Eigenschaften besitzen speziell Chitosane und Tannine ein großes Potenzial als mögliche Additive.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Geeignete Methoden zur Implementierung von Hydrophobie, Flammschutz und biologischer Dauerhaftigkeit in Papiererzeugnisse sind von großem wirtschaftlichen Interesse. Diese Faktoren limitieren von je her die Einsatzbereiche von Papier und stehen dementsprechend intensiv unter Bearbeitung. In Anbetracht der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse und der damit verbundenen politischen Entwicklungen hinsichtlich der Anreicherung persistenter Substanzen in der Umwelt erfordert jedoch auch die chemische Modifizierung von Papiererzeugnissen ein Umdenken. Aktuell existierende Ansätze sind unter diesen Gesichtspunkten kaum hinreichend und müssen, um zukünftige Einsatzfähigkeit zu gewähren, um biogene und nachhaltige Strategien erweitert werden.

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2017 – 31.12.2020

Bemerkungen

Unter Federführung der TU Darmstadt wird der Schwerpunkt „BAMP! – Bauen mit Papier“ im Rahmen der 9. Förderstaffel der Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE) des Bundeslands Hessen, durch das Ministerium für Wissenschaft und Kunst, Wiesbaden, gefördert.

Forschungsstelle:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

M.Sc. Marja Ahola
M.Sc. Frederic Kreplin

Tel: 06151/16-22 596
Fax: 06151/16-22 581
E-Mail: ahola@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Sonstige

Schlagworte:

Verbundmaterialien, Kompositmaterialien, energieeffizientes Bauen, Wärmedämmung

Title:
Energy-Efficient Construction with Composite Materials with Paper - KOMPAP

Background/Problem Area

Mineral wool, such as glass and rock wool, and mineral oil-based foams are currently used for the acoustic and thermal insulation of buildings. Paper can play an important role as a renewable and sustainable resource within this field of application. The basis for the development of functional, needs-based and energy-efficient solutions for the insulation of buildings with paper is missing so far. It includes the optimization of materials and structures for applications in the field of thermal insulation, studies on material composites or sandwich structures with paper and concrete or cement and ways to simulate the mechanical properties of these components.

Objectives/Research Results

The aim of the joint research project is to develop new, particularly energy-efficient concepts with composite materials based on paper, mineral materials and plastics for functionalisation (e.g. bonding or hydrophobizing). These concepts are intended to provide energy-efficient components, for example for building envelopes. The energy efficiency refers both to the thermal insulation properties during application in the building as well as to the material production itself.

Within the framework of this project, plate- or disk-shaped composites are developed, which consist of modified basic components. As a development platform, demonstrators are used on a semi-technical scale for the respective composite materials. First, the adhesive bond between the paper or the paper product and the mineral material is characterized and the main paper parameters influencing the bond are determined experimentally. Subsequently, the best possible material combinations are optimized in further experiments and with the help of simulation models.

Application/Economic Benefits

On the part of the industry there are still no corresponding cooperations and networks for the development of composite materials consisting of paper and mineral materials for energy-efficient construction solutions. For the industry, this area offers a wide range of possibilities for sophisticated, innovative products. This applies to small companies with innovative high-tech products as well as to large companies producing special fibers or searching for new markets and fields of application for paper products. In focus of this project are both the development of innovative composite materials for construction applications between paper and paper structures, mineral materials and plastics, which lead to cost reductions and increased efficiency levels compared to conventional solutions and the development of high-performance insulation structures, which can also perform static functions.

Project Period: 01.03.2017 – 29.02.2020

Remarks

The joint project is funded by the Federal Ministry of Economics and Energy (BMWi) within the scope of the 6th Energy Research Program from the funding section "Research for Energy-Optimized Building - EnOB" and supervised by Project Management Jülich (PtJ). The TU Darmstadt, for which the PMV acts as coordinator, is involved in the project with several institutes (macromolecular chemistry and paper chemistry, constructive lightweight construction and construction, statics and construction). In addition, the research institutes PTS in Heidenau and the Fraunhofer Institute for Operational Stability and System Reliability in Darmstadt, the companies Glatfelter Gernsbach GmbH in Gernsbach, Moritz J. Weig GmbH in Mayen, Papier- u. Kartonfabrik Varel GmbH in Varel, SWAP Sachsen GmbH in Frankenberg, SE Tylose GmbH in Wiesbaden, Borit Leichtbau-Technik in Herzogenrath and the Verband Deutscher Papierfabriken e.V. in Bonn and the Vereinigung Pack- und Wellpappenpapiere in Darmstadt are project partners.

Forschungsstelle:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

M.Sc. Robert Götzinger
Dr.-Ing. Heinz-Joachim Schaffrath

Tel: 06151/16-22584
Fax: 06151/16-22581
E-Mail: goetzinger@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Sonstige

Schlagworte:

Papier, Materialeigenschaften, Baumaterialien, temporäre Gebäude

Title:
BAMP! – Building with Paper

Background/Problem Area

Natural materials such as wood or paper have been used in the building industry for thousands of years and still play an important role in modern building and interior construction. Examples range from plywood slabs and gypsum fibreboards through to laminates. In contrast to wood, there is hardly any scientific basis for paper in these fields of application concerning for example the mechanics of paper-based constructions. The available products are mainly based on the experience of the manufacturers. Thereby paper offers excellent potential for biobased applications in the building industry. It is inexpesive to produce, consists mainly of renewable raw material, offers very good strength properties in relation to its own weight, can be produced as a sheet material but also with high porosity or even as a foam and is relatively easy to chemically functionalize.

Objectives/Research Results

Key aspect of the interdisciplinary research project BAMP! is to provide scientific and technical basic principles for the use of paper in building applications and to develop new approaches to solutions. For this purpose, the material properties of paper have to be adapted to the new requirements and further developed (e. g. high strength, water resistance), the possibilities for individualized shaping with paper materials have to be investigated (e. g. processing in deep drawing processes) and design approaches for the building components and buildings as well as the dimensioning and technical design are to be worked out.

The production of beam and area elements on paper basis will be developed model-wise. Scientifically proven methods will thereby make the construction suitable for new structures made of paper. The focus is on buildings for temporary use (so-called “flying buildings”), which are according to building requirements, if necessary, equipped with smaller technical requirements.

The research team consists of fifteen doctoral students from different disciplines: mechanical and process engineers, architects, chemical engineers, civil engineers and paper engineers.

In the first iteration step, a demonstrator was built as a frame construction made of paper tubes. Conventional tools such as screws and wood were used to make the connection between the elements. In the second iteration step, smaller demonstrators were built to test building and design principles. In the further course of the project, the demonstrator house will be constructed entirely from paper. The construction of the demonstrators helps the team to reunderstand the material paper in the context of building, to identify problems and to present the research in a vivid manner.

Application/Economic Benefits

Various current trends, e.g. the frequent need for emergency accommodation or the need for accommodation for refugees, but also the need for flexible constructions or "temporary living space" with low consumption of embodied energy, demonstrate the medium- and long-term relevance of the topic for sustainable construction.

The industry will directly and indirectly benefit from BAMP! as the wood, paper and construction industries are very important economic sectors for the country, which will receive new impetus.

In the long-term, BAMP! will create the prerequisites for a new economic sector with an internationally visible focus in Hesse.

Project Period: 01.01.2017 – 31.12.2020

Remarks

The Focus „BAMP! – Bauen mit Papier“ (Building with Paper) is financed in framework of the 9. founding period of „Landes-Offensive zur Entwicklung wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE)“ by the federal state government of Hesse.

The TU Darmstadt, for which the PMV acts as coordinator, is involved in the project with several institutes (Faculty Architektur: Plastisches Gestalten / Faculty Bau- und Umweltingenieurwissenschaften: Statik, Fassadentechnik / Faculty Chemie: Makromolekulare Chemie und Papierchemie / Faculty Maschinenbau: Produktionstechnik und Umformmaschinen, Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik). In addition, the Hochschule Darmstadt (h-da) and the Technische Hochschule Mittelhessen (THM) are participating with their institutes for „Funktionsintegrierten Leichtbau“ and „Mechanik und Materialforschung“.

Forschungsstelle:

TU Dresden
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
AG Papiertechnik
01069 Dresden

Internet: http://tu-dresden.de/hft

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Thomas Schrinner

Tel: 0351/463-38026
Fax: 0351/463-38288
E-Mail: thomas.schrinner@tu-dresden.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Sonstige

Schlagworte:

Isolationsmaterial, Styroporersatz, Versandkühlung, Faseraufbereitung, Verpackungsmaterial, Ressourcen-einsparung, neue Faser basierte Produkte

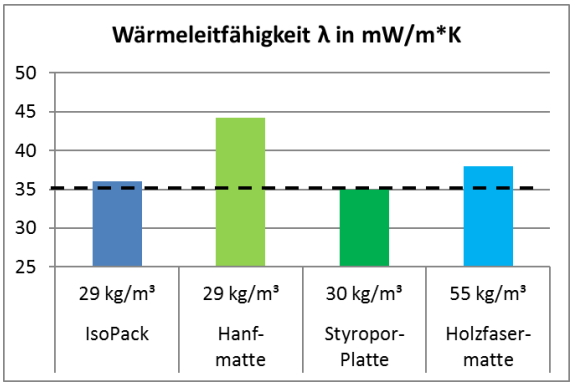
Thema:
IsoPack – Eine nachhaltige Alternative zum geschäumten Polystyrol als Isolationsmaterial zur thermischen Isolation von Versandverpackungssystemen.

Ausgangssituation/Problemstellung

Für den Lebensmittelonlinehandel wird in den kommenden Jahren ein starkes Wachstum prognostiziert. Entsprechend steigt der Bedarf an Isolierverpackungen. Eine Analyse der verfügbaren Produkte am Markt hat jedoch gezeigt, dass gegenwärtig kein bestehendes Konzept eine sichere, nachhaltige und bezahlbare Isolationsverpackungslösung darstellt. Dies liegt vor allem daran, dass gegenwärtig als Isolationsmaterial hauptsächlich expandiertes/extrudiertes Polystyrol eingesetzt wird (Styropor/Styrodur). Diese Werkstoffe müssen jedoch aufgrund ihrer nicht zeitgemäßen Ressourcennutzung und der unzureichenden Umweltverträglichkeit in absehbarer Zeit durch umweltverträgliche Alternativen komplett ersetzt werden.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Vorhabens ist es demnach ein biogenes, recyclingfähiges Isolationsmaterial zu entwickeln, welches zu 100 % aus Cellulose basiertem Fasermaterial besteht und gegenwärtig verwendete Isolationsmaterialien sowohl in seiner Umweltkompatibilität als auch seinen thermischen Isolationseigenschaften übertrifft. Dieser hohe Anspruch soll im Laufe der Entwicklung erfüllt werden, wobei es neben der Materialentwicklung gleichermaßen um den Aufbau der so genannten „IsoPacks“ sowie um ein entsprechend effizientes Herstellungsverfahren geht. Nur die komplette Abbildung von neuem Material, Konstruktion und zugehöriger Technologie ist in der Lage ein Produkt mit großen Marktchancen zu entwickeln.



Die innovativen Kernpunkte des Projekts liegen in der 1. Projekt-phase in der Entwicklung des Isolationsmaterials aus Sekundärfaserquellen und deren Aufbereitung und Weiterverarbeitung zu einer Cellulosefaser basierten Isolierschicht (IsoPack) in einem umweltverträglichen und ressourcenschonenden Trockenverfahren. Wie die Abbildung zeigt, erreichen die bisher entwickelten IsoPack-Prototypen im Hinblick auf die Wärmeleitfähigkeit bei vergleichbarer Materialdicke und -dichte nach aktuellem Forschungsstand das Niveau des Konkurrenzprodukts Styropor und sind ferner Holzfaser- oder Hanfdämmmatten deutlich überlegen, wie Vergleichsmessungen im gezeigt haben. Darüber hinaus konnte die IsoPack-Isolierschicht auch im Praxistest zur thermischen Stabilisierung eines einheitlichen Kühlgutes überzeugen und im Materialvergleich sogar besser abschneiden als vergleichbare Produkte.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Der Bedeutungsgewinn des E-Commerce ist der bestimmende Trend im Einzelhandel in den letzten Jahren. Nach starkem Wachstum werden in Deutschland mittlerweile mehr als 30 Mrd. € im Onlinehandel erwirtschaftet. Während diese Vertriebsform im Bereich der Nonfood-Gebrauchsgüter bereits eine feste Größe darstellt, hat der interaktive Handel im Bereich der schnelllebigen Verbrauchsgüter und kühlpflichtigen Lebensmitteln bisher keine nennenswerten Marktanteile erobern können. Dies liegt in der fehlenden Möglichkeit, die Frische der Produkte vor dem Kauf überprüfen zu können, aber auch an der Skepsis bezüglich der Einhaltung der Kühlkette sowie am hohen Anteil der nicht recycelbaren Versandabfälle. Aktuell werden nur 0,8 % des Lebensmittelhandels in Deutschland für E-Commerce Produkte ausgegeben. Im Vergleich zu Europa liegt Deutschland damit deutlich unter dem Schnitt. Aktuelle Studien belegen jedoch, dass sich der Anteil deutlich steigern wird. Somit ist davon auszugehen, dass sich der Lebensmittelonlinehandel bis 2020 mit einem prognostizierten Volumen in Höhe von 20 Mrd. € verzehnfachen könnte. Gerade der Bereich der „Spezialitäten“, also Produkten die nicht flächendeckend verfügbar sind, werden hier überdurchschnittliche Wachstumsraten erwartet. Bei nahezu allen Versandoptionen besteht die Notwendigkeit einer passiven, für den Endkunden kommissionierten Kühlkette, die durch Kühlelemente und Isolationsverpackungen gewährleistet wird. Da sich die durchschnittliche Bestellmenge der erworbenen Güter je Einkauf auch künftig nicht signifikant verändern wird, ist auch hier von einer Verzehnfachung der benötigten Umverpackungen auszugehen.

Bearbeitungszeitraum: 01.04.2017–31.03.2019

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das ZIM-Projekt ZF4100916CM7 wird über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Projekt wird in Kooperation mit der easy2cool GmbH bearbeitet.

PROZESS-ZIELE

Forschungsgebiet
Faserstofferzeugung

Zellstoffherstellung
Holzstoffherstellung
Altpapieraufbereitung
Faserstoffbehandlung

Forschungsstelle 1:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle 1:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Lutz Hamann
Tel: 03529/551-657
Fax: 03529/551-889
E-Mail: lutz.hamann@ptspaper.de

Forschungsstelle 2:

TU Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstr. 8
64283 Darmstadt

Internet: www.ifp.maschinenbau.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle 2:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

Dipl.-Chem. Antje Kersten

Tel: 06151/1622637
Fax: 06151/1622581
E-Mail: kersten@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Faserstofferzeugung // Altpapieraufbereitung

Schlagworte:

CSB, Altpapier, Zerfaserung, Kreislaufwasser

Thema:
Abhängigkeit des CSB-Eintrags beim Aufschlagen von Altpapier von den Aufschlagbedingungen

Ausgangssituation/Problemstellung

Der Arbeitskreis Wasserkreislauf der Vereinigung Pack- und Wellpappenpapiere hat im Rahmen seiner Tätigkeit unter anderem das Thema CSB-Eintrag aus Altpapier bearbeitet. Dabei hat sich herausgestellt, dass die teilnehmenden Werke unterschiedlich viel CSB aus Altpapier herauslösen. Hierzu wurden mittels der PTS-Methode zunächst die spezifischen CSB-Frachten der einzelnen Altpapiersorten ermittelt. Diese wurden verrechnet mit den in den Papierfabriken im Betrachtungszeitraum eingesetzten Mengen der betreffenden Altpapiersorten. Anhand dieser Methode wurde der theoretische CSB-Eintrag der jeweiligen Papierfabriken ermittelt. Vergleichend wurde die reale CSB-Fracht in den jeweiligen Abwasserbehandlungsanlagen der korrespondierenden Papierfabriken im gleichen Zeitraum herangezogen. Durch die Division beider Zahlen ergeben sich signifikant unterschiedliche Quoten der CSB-Herauslösung.

Die PTS und das Fraunhofer-Institut Potsdam haben in den zurückliegenden Jahren zum Thema ,,Refixierung von vagabundierender Stärke" geforscht. Sollte es gelingen, die im Altpapier befindliche Stärke durch verbesserte Zerfaserungsdingungen auf der Faser zu halten, könnte dieser Stärkeanteil zur Festigkeitssteigerung des Fertigproduktes beitragen.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Es soll wissenschaftlich untersucht werden, wie die Zerfaserungsbedingungen von Altpapier und die Verfahrenstechnik der Stoffaufbereitung den CSB-Eintrag in den Wasserkreislauf beeinflussen.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Gelingt es, das Herauslösen von CSB verursachenden Substanzen aus dem Altpapier durch eine veränderte Altpapierzerfaserung und angepasste Verfahrenstechnik zu verringern, ergeben sich für altpapierverarbeitende Unternehmen folgende wirtschaftliche Potenziale:

- Abwasserreinigungsanlagen können kleiner gebaut bzw. mit geringeren Betriebskosten betrieben werden.
- Der Einsatz von Bioziden kann unter Umständen verringert werden.
- Da weniger Geruch entsteht, können Maßnahmen zur Geruchsminderung verringert werden.
- Die Versäuerung von Wasser wird zurückgedrängt. Dadurch geht weniger Kalziumkarbonat in Lösung. Die hinlänglich bekannte Problematik von Kalkausfällungen wird verringert.
- Durch die verringerte Versäuerung sinkt weiterhin die Korrosionsneigung.
- Die Wirksamkeit von chemischen Additiven steigt unter Umständen mit der Folge eines verringerten Verbrauches.
- Das Festigkeitspotenzial des Altpapierstoffes bleibt besser erhalten. Dadurch können Aufwendungen für festigkeitssteigernde Maßnahmen (z. B. Einsatz von Stärke, Mahlung) verringert werden.
- Die beschriebenen Vorteile können zur Verringerung von Emissionen, insbesondere CO_2-Emissionen, beitragen.

Bearbeitungszeitraum: 01.06.2018 – 31.05.2019

Bemerkungen

Das Projekt INFOR Nr. 209 wird über das Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. und über die Vereinigung Pack- und Wellpappenpapiere (VPWP) finanziert.

Forschungsstelle:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

M.Sc. Tobias Krebs

Tel: 06151/16-22720
Fax: 06151/16-22581
E-Mail: krebs@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Faserstofferzeugung // Altpapieraufbereitung

Schlagworte:

Hybrid-Materialien, Recycling, Rezyklierbarkeit

Topic:
Recyclability and Recycling of Hybrid Materials

Background/Problem Area

The production and distribution of paper products with components that are not made of paper is increasing significantly. Already widespread examples are packaging papers with barrier coatings against grease or mineral oil, beverage cartons or papers for the production of coffee cups, but also paper products with synthetic fibres. It is to be expected that the use of such products will continue to increase, so that these hybrid materials will also enter the recovered paper cycle on a larger scale and the need for recyclable materials will increase.

There are no standards for the recyclability and recycling of such materials today. Criteria, measuring methods and standards for evaluation are missing. Such hybrid materials often contain valuable (bleached) long fibers, are free of fillers and thus a valuable source of secondary fibers. Paper manufacturers are increasingly receiving requests from major customers for the recyclability of coffee cups, for example. It is to be expected that certificates will be desired or required here in the foreseeable future.

Objective Research Result

The following research results are aimed at:

(1) Estimate of the relevant hybrid materials in the foreseeable future.

(2) For the most important hybrid materials from the analysis according to (1), tests are carried out to determine whether these materials can be identified with existing technology from paper for recycling or residual material sorting.

(3) For the products for which promising separation processes are emerging in (2), possible recycling strategies are developed and tests carried out.

(4) For the most important hybrid materials according to (1), duty cycles for recyclability in conventional stock preparation processes are performed.

(5) In addition to (4), chemical analyses are carried out to identify and quantify possible harmful substances.

(6) A first discussion proposal or sketch for the definition of standards for the evaluation of the recyclability of hybrid materials will be prepared.

Application/Economic Benefits

The quantities of hybrid products in paper for recycling (e.g. paper + plastics in form of coatings or synthetic fibres, etc.) will continue to increase and reach a share relevant for the supply of raw materials to the paper industry. For a sensible use of these valuable fibre resources, strategies for recycling these products are just as necessary as methods for assessing recyclability in order to maintain a largely closed recycling cycle together with manufacturers, users and developers of such hybrid products in the future as well. Initial ideas are already being implemented (e.g. systems for processing coffee cups in the Netherlands and England).

Project Period: 01.11.2017 – 31.10.2018

Remarks

The project INFOR 204 is being funded by „Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V.“ and the Vereinigung Maschinenkarton.

Forschungsstelle 1:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle 1:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel (PMV)

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Saskia Runte

Tel: 06151/16-22 582
Fax: 06151/16-22 581
E-Mail: runte@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsstelle 2:

SKZ – KFE gGmbH
Forschung und Technologietransfer
Friedrich-Bergius-Ring 22
97076 Würzburg

Internet: www.skz.de

Leiter der Forschungsstelle 2:

Thomas Hochrein (SKZ)

Projektleiter:

Lars Helmlinger

Tel: 0931/410-45 27
Fax: 0931/410-47 07
E-Mail: l.helmlinger@skz.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Faserstofferzeugung // Altpapieraufbereitung

Schlagworte:

Altpapier, superkritische CO_2 Extraktion, kontinuierlicher Extruder, Inhaltsstoffe, Mineralöl

Topic:
Development of a Process for Continuous Extraction of Harmful Substances from Recycled Pulp by Supercritical CO_2 ($scCO_2$) using an Extruder

Background/Problem Area

Paper for recycling is the most important raw material for the German paper industry. In particular, for packaging papers the paper for recycling utilisation rate is very high. Also in the food industry, many products are sold in packaging products which completely or at least partially contain paper for recycling. These products can contain organic harmful substances like pentachlorophenol (PCP) or mineral oils, which cannot be removed sufficiently in the stock preparation of paper mills. Problematic is the migration potential of the substances from the produced packaging material in the packed food because of their toxicological properties. In the previous project IGF 17756 N, an innovative and efficient method for removing several harmful substances from paper for recycling with the use of $scCO_2$-extraction was investigated. However, due to the batch treatment, only a limited amount of paper for recycling could be extracted at one time.

Objectives/Research Results

The main targets of this project are to improve the extraction of harmful substances from paper for recycling for a potential industrial application with continuous processing and to increase the efficiency of the $scCO_2$-extraction process, which was analysed in the previous project in batch mode. Therefore, the basic development for a continuous $scCO_2$-extraction in an extruder will be investigated at the PMV in cooperation with the Kunststoff-Zentrum SKZ in Würzburg. The basic operation principle of the extraction system was adapted to the continuous process in an extruder. So far, no wide-ranging studies were performed for the use of pulp in extruders yet. Hence, at the beginning of this project, fundamental knowledge about conveying and the material behaviour of recycled pulp with different stock consistencies was generated using different extruder concepts.

Based on this knowledge, the co-rotating twin screw extruder was considered suitable for further investigations. A machine setup for continuous extraction of the pulp was designed and built for investigations on the process. First systematic studies were done to achieve the necessary framework for an effective extraction (for example: capability of building up high pressure, tightness). In order to reach supercritical state of the CO_2 in the extruder so called breaking plates were necessary to seal the barrel against ambient pressure. These screw elements almost totally block the available space in the extruder and induce high pressure and high shear forces into the conveyed material. This allows the formation of pressure tight seals by the pulp in order to reach the necessary CO_2 pressure. For the dosage of the $scCO_2$ established equipment can be used. But for discharging the $scCO_2$, which includes the harmful substances after a successful extraction, an appropriate system has to be developed and investigated within the trials.

Besides the influence of pre-compaction on the extraction efficiency of mineral oil compounds and benzophenone from the pulp was investigated. For this, a hydraulic stamp was installed in the existing extraction plant at the PMV. It could be shown that the pre-compaction reduced the extraction rates.

In order to evaluate the extraction efficiency in the extruder, the content of different polar and non-polar substances will be analysed before and after extraction/extrusion. In addition to the removal of harmful substances in the extruder, the effects of the extraction and extrusion on the quality of recycled fibres must be investigated. Therefore, different pulp properties like fibre length, dewatering behaviour as well as paper strength and optical properties on paper sheets pulp will be investigated.

Application/Economic Benefits

After a successful course of the project, the general feasibility of a continuous extraction of recycled fibres in an extruder should be validated. Due to the extensive investigations in this project, the generated knowledge is intended to promote the establishment of an industrial and efficient system for the removal of harmful substances. This is especially interesting for SMEs of the papermaking industry

Project Period: 01.10.2016 – 31.03.2019

Remarks

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

The project AiF 19148 N of the industrial research association „Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V.“ is funded by AiF within a program for promotion of industrial collective research (IGF) of the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) on the basis of a decision by the German Bundestag.

Forschungsstelle 1:

TU Dresden
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
AG Papiertechnik
01069 Dresden

Internet: www.tu-dresden.de/hft

Leiter der Forschungsstelle 1:

Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Marie Kühne

Tel: 0351/463-38028
Fax: 0351/463-38288
E-Mail: marie.kuehne1@tu-dresden.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Altpapieraufbereitung, Stoffaufbereitung

Schlagworte:

Flexodruck, Deinking, Kreislaufwasser

Thema:
Ergänzendes Deinking-Verfahren zur effizienten Entfernung von Resten schwer deinkbarer Druckfarben aus Kreislaufwässern Altpapier aufbereitender Papierfabriken durch Mikrofiltration mittels kostengünstiger keramischer Hochleistungsmembranen

Ausgangssituation/Problemstellung

Das weltweit dominierende Verfahren zur Druckfarbenentfernung bei der Altpapieraufbereitung ist die Flotation, welche für den Großteil der Druckprodukte einwandfrei funktioniert. Doch es kommen mit steigender Tendenz Druckverfahren zum Einsatz, deren Produkte im konventionellen Flotations-Prozess erhebliche Probleme verursachen.

Zu den schlecht bzw. nicht-deinkbaren Druckverfahren zählen digitale Druckverfahren und das Flexodruckverfahren, deren kleine und hydrophile Druckpartikel sich weder durch Flotation noch durch mechanische Trennverfahren entfernen lassen. Sie verbleiben im Kreislaufwasser und führen somit zu einem signifikanten Abfall der Helligkeit im Endprodukt.

Die derzeitige Lösung besteht in einer Aussortierung der kritischen Druckprodukte und bedeutet einen Verzicht auf hochwertige Rohstoffe. Dies und die positiven Aspekte von Flexodruckfarben – umweltschonend, kostengünstig, keine Mineralöle – zeigen den Bedarf an geeigneten Deinking-Verfahren.

Ein möglicher Lösungsansatz ist eine zusätzliche, effiziente Kreislaufwasserreinigung durch eine Filtration mit kostengünstigen, keramischen Hochleistungsfiltermembranen. Bevor das Kreislaufwasser in den Prozess zurückgeführt wird, soll – ab einer definierten Belastung mit Flexodruckfarben – eine separat zuschaltbare Filtration die feinen Farbpigmente entfernen und dieses somit wieder entfärben.

Ein Vorversuch im Labormaßstab hat bereits die prinzipielle Anwendbarkeit von Filtrationsverfahren zur Reinigung belasteter Kreislaufwässer nachgewiesen. Die kritischen Farbpigmente konnten über das Konzentrat abgetrennt werden.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel ist die Durchführung umfangreicher Filtrationsuntersuchungen, die belastbare Daten für eine spätere industrielle Anwendbarkeit generieren können. Im Mittelpunkt steht dabei die Auslegung und Anwendbarkeit innovativer, kostengünstiger, keramischer Flachmembranen und des entsprechenden Filterprinzips und Reinigungsverfahrens.

Bisher wurden Deinkbarkeitsversuche für verschiedene Druckprodukte durchgeführt. Es wurden sowohl verschiedene Modellwässer erzeugt und erfolgreiche Filtrationsversuche mit unterschiedlichen Modellwässern und Kreislaufwasserproben aus den Papierfabriken durchgeführt. Weiterhin wurden erste Ansätze zur Bewertung der Wässer (vor und nach der Filtration) sowie der Beurteilung des Einflusses der Filtratqualität auf daraus gebildete Blätter verfolgt. Daraus resultierend wurde ein geeigneter Schichtaufbau für die Keramikmembran ausgewählt.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Durch die neue Möglichkeit der Entfernung von Druckfarben aus den Kreislaufwässern Altpapier aufbereitender Fabriken erschließt sich eine neue Quelle hochwertiger Rohstoffe zur Herstellung graphischer Papiere. Die Nutzung von bisher nicht-deinkbaren Papieren für diese Aufgaben spart die Kosten für die Aussortierung dem Aufbereitungsprozess, ebenso wie den Chemikalieneinsatz zur Eliminierung der entstehenden Grauschleier.

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2017 – 30.06.2019

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 18664 BR der Forschungsvereinigung Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V., Adenauerallee 55, 53113 Bonn wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Projekt wird in Kooperation mit dem Fraunhofer IKTS Dresden bearbeitet.

Forschungsstelle:

TU Dresden
Institut für Naturstofftechnik
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
AG Papiertechnik
01062 Dresden

Internet: www.tu-dresden.de/hft

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ

Projektleiter:

Dr.-Ing. Tilo Gailat

Tel: 0351/463-38025
Fax: 0351/463-38032
E-Mail: tilo.gailat@tu-dresden.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Faserstofferzeugung // Altpapieraufbereitung

Schlagworte:

Altpapieraufbereitung,Fraktionierung

Thema:
Entwicklung eines neuen kombinierten Sortieraggregates zur qualitativen Selektion von zellulose-basierten Recyclingfasern zur Herstellung höherwertiger Papiere und Kartonagen

Ausgangssituation/Problemstellung

Der Papierkreislauf geht nicht spurlos an den Zellulosefasern vorüber. In jedem neuen Zyklus werden die Fasern aus dem Papiergefüge gelöst, in Suspension gebracht und gequollen, gegebenenfalls auch deinkt, sowie anschließend mechanisch und thermisch getrocknet. Der sich wiederholende Aufbereitungsprozess geht mit einer Kürzung der Faserlängen einher.

Von der Faserlänge werden jedoch zahlreiche Festigkeitseigenschaften des Papiers entscheidend bestimmt. So lassen sich aus langen Zellulosefasern Qualitätspapiere mit deutlich höheren Festigkeiten herstellen.

Eine Fraktionierung des Sekundärfaserstoffes in lange und kurze Fasern würde es ermöglichen, die Fasern getrennt einzusetzen, um höherwertigere und festere Recyclingpapiere zu produzieren. Zudem ermöglicht eine Fraktionierung, dass nur längere Fasern energiesparend einer Mahlung unterzogen werden, die zusätzliche Bindungsstellen schafft und die die Festigkeit des Papiers nochmals steigert.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Das Forschungsziel besteht darin, mit Hilfe eines zu entwickelnden Aggregates in die Sortieralgorithmen der klassischen Altpapieraufbereitung einzugreifen, um online lange von kurzen Fasern zu trennen (Online-Fraktionierung).

Das zu entwickelnde Aggregat soll folgende Funktionen ermöglichen:

- Aussortierung von Störstoffen und Verunreinigungen
- Fraktionierung in einen langfasrigen Überlauf- und kurzfasrigen Durchlaufstoff
- Messung der wichtigsten Faserstoffeigenschaften zur Charakterisierung der Rohstoffqualität und zur Verbesse-rung der Qualitätskonstanz
- veränderliche Trennelemente zur direkten Beeinflussung der Papiereigenschaften
- Entwicklung eines Kombigeräts mit leistungsgeregeltem Hauptantrieb

Das Aggregat soll modular aufgebaut sein (Kombigerät), so dass eine Anpassung an verschiedene Einsatzanforderungen, die im Wesentlichen von der schwankenden Qualität des Altpapiers abhängen, möglich ist. Die Module sind je nach Anforderung in das Kombigerät integrierbar und erfüllen separate Funktionen.

Der Lösungsansatz basiert auf einem speziellen Drucksortierer mit unterschiedlichen Öffnungsgraden und Geometrien.

Ein Kombigerät, welches durch den modularen Aufbau mehrere technologische Schritte in sich vereint, ist bisher noch nicht verfügbar.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Besonders interessant ist das Prinzip der Online-Fraktionierung für mehrlagige Papiere aus Sekundärfaserstoff. Die Fraktionierung würde es erlauben, die kürzeren Fasern in der Mittellage zu platzieren und die längeren, gegebenenfalls noch gemahlenen Fasern als Außenlagen zu verwenden. Damit können sehr feste Papiere, die zusätzlich noch eine hochwertige Oberfläche aufweisen, erzeugt werden.

Aber auch vor dem Hintergrund steigender Altpapierpreise und/oder sinkender Altpapierqualitäten ist die effiziente Nutzung des angebotenen Rohstoffs besonders wichtig.

Bearbeitungszeitraum: 01.02.2016 – 30.07.2018

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Kooperationsprojekt (ZF4100901CJ5) wird über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Kooperationspartner sind die Maschinenfabrik Raschau GmbH und die TU Dresden.

Forschungsstelle:

TU Dresden
Institut für Naturstofftechnik
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
AG Papiertechnik
01062 Dresden

Internet: www.tu-dresden.de/hft

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ

Projektleiter:

Dipl.-Ing. René Kleinert

Tel: 0351/463-38014
Fax: 0351/463-38288
E-Mail: rene.kleinert@tu-dresden.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Faserstofferzeugung // Faserstoffbehandlung

Schlagworte:

freie Formgebung, nachwachsende Rohstoffe, pseudoplastisches Material, generative Fertigung

Thema:
Entwicklung von neuen, modifizierten, frei formbaren Faserstoffen zur Herstellung biogener Komponenten bei sehr kurzen Prozesszeiten.

Ausgangssituation/Problemstellung

Die gegenwärtigen globalen Trends wie Bevölkerungswachstum, Ressourcenverknappung und Klimawandel stellen die Welt in Zukunft vor enorme Herausforderungen. Die Wirtschaftsform Bioökonomie bietet Chancen diesen Herausforderungen zu begegnen und sie zu lösen. Dabei ist ein zunehmender Einsatz biologischer Ressourcen und energieeffizienter Prozesse unabdingbar, um bei der Herstellung von Produkten für verschiedenste Anwendungsfelder eine Brücke zwischen Technologie, Ökologie und effizienter Wirtschaft zu schlagen.

Die Natur liefert eine Fülle nachwachsender Rohstoffe – wie z. B. Cellulose, die industriell genutzt werden können. Die Etablierung von Cellulose als nachhaltigen, umweltkompatiblen und in großen Mengen vorhandenen Werkstoff, dessen Anwendung weit über die Papier- und Kartonherstellung hinausgeht, ist im Sinne der Bioökonomie und eine konsequente Reaktion auf das steigende Umweltbewusstsein der Verbraucher. Formen mittels Urformen zu erzeugen ist momentan nur im Faserguss möglich, wo jedoch eine aufwendige und teure Formenherstellung nur größere Produktionsmengen rechtfertigt und die Formgebung zudem limitiert ist. Dies ist insbesondere dem Umstand geschuldet, dass ebenso wie bei der Papierherstellung der Ausgangsstoff eine stark verdünnte wässrige Faserstoffsuspension darstellt, welche aufgrund der geringen Viskosität für die Urformung Stützelemente benötigt.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Innerhalb des Projektes soll ein innovativer Faserstoff entwickelt werden, der es möglich macht Naturfasern – vorrangig Holzfasern – frei zu Formen und somit einen erheblichen Fortschritt in Bezug auf die Formenvielfalt und die Formgebungsprozesse zu generieren.

Um einen Faserstoff zu entwickeln, der durch die Kombination von Fließfähigkeit und hinreichender initialer Nassfestigkeit ein pseudoplastisches Verhalten aufweist, d. h. frei formbar ist, sollen hochgemahlene Faserstoffe mit trocken aufbereiteten Cellulosefasern versetzt und diese jeweils modifiziert werden. Durch die spezielle Modifikation werden beide Faserstoffe kompatibel und können ihr jeweiliges Eigenschaftspotenzial gezielt einbringen. Um die Projektziele zu erreichen bedarf es einer speziellen Aufbereitung beider zu kombinierenden Faserstoffe. Die Modifizierung der Fasern mithilfe geeigneter Enzyme oder anderen oberflächenmodifizierende Additive ist Grundvoraussetzung für den zielgerichteten Einsatz von Wasser im Faserstoff. Das Wasser, welches die Funktionen der Hydratisierung der Faser und die Unterstützung bei der Festigkeitsentwicklung einnimmt, soll dabei gezielt auf der Oberfläche spreizen und nicht ins Lumen oder in die Wand der Faser diffundieren.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Durch die angestrebte Faserstoffentwicklung entsteht ein Material mit pseudoplastischem Materialverhalten, welches in gewissen Grenzen selbst- bzw. freitragend geformt werden kann. Eine Freiformung sowie der Einsatz in generativen Fertigungsverfahren werden dadurch möglich, wodurch völlig neue Anwendungen für Cellulose geschaffen werden. Besonders naheliegend ist der Einsatz in der Medizintechnik und der Spielzeugindustrie aufgrund der physiologischen Unbedenklichkeit und der Biogenität der eingesetzten Rohstoffe. Innerhalb der Möbelindustrie ist der Einsatz ebenso besonders attraktiv, da notwendige Bestandteile, die bisher nicht aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen, durch diese ersetzt werden können und sich so ein Ein-Stoff-System ergibt. Die Eigenschaftsanforderungen und insbesondere die Komplexität der Produkte hinsichtlich ihrer Formgebung sind allerdings sehr unterschiedlich.

Bearbeitungszeitraum: 01.03.2018 – 29.02.2020

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Kooperationsprojekt (ZF4100929SL7) wird über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Kooperationspartner sind die OF Stanz- und Dichtungstechnik UG (haftungsbeschränkt) und die TU Dresden.

PROZESS-ZIELE

Forschungsgebiet
Papier- und Kartonherstellung

Stoffaufbereitung
Papierherstellung
Oberflächenbehandlung

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Gerrit Roosen
Tel: 03529/551-653
Fax: 03529/551-889
E-Mail: gerrit.roosen@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Papier- und Kartonherstellung // Papierherstellung

Schlagworte:

Planlageabweichung, Prozesskontrolle, Prozessoptimierung, strukturelle Analysen, Welligkeit

Thema:
Vermeidung welliger Planlageabweichungen während des Papierherstellungsprozesses

Ausgangssituation/Problemstellung

Während der Papierherstellung kann es zu sog. Planlagestörungen kommen, wenn die Oberfläche einer Papierbahn von einer mathematisch ebenen Fläche abweicht. Neben typischen Abweichungen wie Cockling, Curl und überdehnten Zonen ist insbesondere das Auftreten von symmetrisch über die Papierbahnbreite verteilten und in Maschinenrichtung verlaufenden welligen Strukturen ein lange bekanntes, aber immer noch ungelöstes Problem.

Bisher ungeklärt ist, ob strömungsmechanische Vorgänge im Stoffauflauf und daraus resultierende Inhomogenitäten im Papier für das Auftreten von welligen Planlageabweichungen verantwortlich sind und ob bestimmte Betriebszustände der Papiermaschine dieses Fehlerbild hervorrufen. Zwar ist es möglich, mit den maschinentechnischen Gegebenheiten fehlerfreies Papier zu produzieren. Dennoch verursacht das Auftreten dieser welligen Strukturen hohe Ausschussquoten, da es häufig erst nach Ende des Herstellungsprozesses sichtbar wird und damit ganze Produktionszyklen bestenfalls mit Abschlägen veräußerbar sind.

Um dieses Fehlerbild besser verstehen zu können und zu klären, wo die genauen Ursachen liegen, ist es notwendig dieses Thema mit einem wissenschaftlichen Ansatz zu bearbeiten.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Die Ziele, die sich dabei ergeben, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Eindeutige Definition des Fehlerbildes, um eine Klassifizierung durchführen und dieses spezielle Fehlerbild von anderen abgrenzen zu können
- Erarbeitung von maschinellen-, stofflichen- und prozessparametrischen Einflussfaktoren, die das Auftreten des Fehlerbildes begünstigen
- Entwicklung eines Modells, welches es der papierherstellenden Industrie ermöglicht, an vorhandenen Papiermaschinen fehlerfreies Papier zu produzieren

Um die Ursache der welligen Planlageabweichung herausarbeiten zu können, ist es nötig dieses zunächst eindeutig quantifizieren zu können. Hierzu wurde eine Methodik entwickelt, um auf Basis der Rohdaten der Topografiemessung die Dimension der Ausprägung beurteilen zu können. Zusätzlich konnte mit Hilfe von verschiedenen machine learning Algorithmen eine objektive Klassifizierung realisiert werden, welche in eine übersichtliche Benutzeroberfläche überführt wurden. Das entwickelte Programm kann sowohl auf Windows- oder Linux-Umgebung installiert und genutzt werden.

Da es nun möglich ist, die exakte Position und Ausprägung der welligen Planlageabweichung zu ermitteln, kann jedes Pixel des Topografieergebnisses dem Ergebnis unterschiedlicher Analysemethoden zugeordnet und Korrelationsanalysen durchgeführt werden. So lassen sich mögliche strukturelle Inhomogenitäten hochaufgelöst ermitteln. Zusätzlich werden bei Papiermaschinenversuche Proben über die gesamte Bahnbreite genommen und mit verschiedenen Prozessdaten korreliert. Dabei wurde ein Großteil der Proben direkt vor Ort mit topografisch vermessen, um einen klimatischen Einfluss auf die Ausprägung des Fehlerbildes ausschließen zu können.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Durch die Validierung des entwickelten Modells kann der eigentliche Papierherstellungsprozess sowie die Qualität des Endprodukts optimiert werden. Eine Reduzierung bzw. Vermeidung welliger Planlageabweichungen führt zu folgenden Einsparmöglichkeiten:

- Ausschussreduktion
- Einsparungen von Energie und Rohstoffen
- Mehrerlös durch Reduzierung von Stillstandzeiten der Papiermaschine
- Reduzierung von Kundenreklamationen
- Einschränkung des personellen Aufwandes
- Höhere Verfügbarkeit der Anlagen in der Konfektionierung (Quer- und Planschneider)
- Geringer Lagerhaltungskosten

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2017 – 31.12.2018

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Projekt IK-MF 160068 wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert.

Forschungsstelle 1:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle 1:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Lutz Hamann
Tel: 03529/551-657
Fax: 03529/551-889
E-Mail: lutz.hamann@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Papier- und Kartonherstellung // Oberflächenbehandlung

Schlagworte:

Kavitation, Stärke, Leimpresse, Papierfestigkeit

Thema:
Entwicklung eines Hybrid-Kavitationsverfahrens für die effiziente Aufbereitung von Oberflächenstärke in der Papierherstellung

Ausgangssituation/Problemstellung

In der Papierherstellung ist der Bereich der Verpackungspapiere der am stärksten wachsende Markt in Deutschland. Insbesondere die Herstellung von Faltschachtelkarton und Wellpappenrohpapieren basiert dabei fast ausschließlich auf der Nutzung von Altpapier. Durch den wiederholten Recyclingprozess werden jedoch sowohl die Einzelfaserfestigkeit als auch das Faserbindungsvermögen herabgesetzt.

Zur Erzielung der notwendigen Papierfestigkeiten wird in der Regel das Papieradditiv Stärke auf die Papieroberfläche schon in der Herstellung aufgetragen. Je nach Viskosität der Stärkelösung und dem Molekulargewicht der Stärkemoleküle penetriert die Stärke unterschiedlich stark ins Papierblatt und verstärkt die Kreuzungspunkte zwischen den Papierfasern.

Die quantitativ auf das Papier applizierbare Stärkemenge ist jedoch begrenzt und weitgehend ausgereizt. Des Weiteren soll das Flächengewicht der Verpackungspapiere und Wellpappen in Zukunft weiter sinken, um Materialkosten zu sparen und den CO2-Footprint der Verpackungen weiter zu reduzieren.

Daher sind neue technologische Lösungsansätze zur Erhöhung der Effizienz des Stärkeeinsatzes von großem Interesse für die deutsche Papierindustrie. Insbesondere die Nutzung der initialen Bindefähigkeit der Stärke ist dabei bisher nicht ausgeschöpft. Bei der Aufbereitung der Stärkelösung zur Erzielung einer verarbeitungsfähigen Stärkelösung mit niedriger Viskosität und hohem Feststoffgehalt findet bisher unweigerlich ein unspezifischer molekularer Abbau statt, der zu einer Reduzierung der Bindefähigkeit führt.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Projektziel ist die Entwicklung eines Hybrid-Kavitationsverfahren, in dem die akustische (acoustic cavitation, AC) und hydrodynamische Kavitation (hydrodynamic cavitation, HC) so kombiniert werden sollen, dass Synergieeffekte zwischen beiden Kavitationsarten realisiert werden können.

Diese Hybrid-Kavitationstechnologie soll für eine effizientere Aufbereitung von Stärke für den Oberflächenauftrag bei der Papierherstellung eingesetzt werden, um verbesserte Papierfestigkeiten zu erreichen.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Ziel ist die Erhaltung der Papierfestigkeit bei einer Reduktion der Einsatzmenge an Stärke um mindestens 10 %.

Bearbeitungszeitraum: 01.12.2017 – 31.07.2020

Bemerkungen

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Projekt ZIM ZF4156963GM7 wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert. Das Projekt wird in Kooperation mit dem Institut für Technische Chemie und Umweltchemie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena – Center for Energy and Environmental Chemistry (CEEC) und der Weber Entec GmbH & Co. KG, bearbeitet.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Marcel Haft
Tel: 03529/551-661
Fax: 03529/551-889
E-Mail: marcel.haft@ptspaper.de

Research area: Process aims

Paper and paperboard production // Surface treatment

Key words:

inkjet printing, packaging, corrugated board, coating, aqueous inkjet

TITLE:
High quality Inkjet for small-lot Packaging applications on corrugated board substrates

Background/Problem area

The packaging sector is one of the driving fields in paper industry. Due to increasing online and mail order the demand for packaging solutions is also increasing. State of the art flexo printing is not able to give a high image quality in order to transport marketing information already at the packaging, whilst offset printing does not allow serializing or individual sujets.

Hence, the market is strongly demanding for an individual, high quality print, directly at the corrugated board surface via inkjet. Up to now, quality is not sufficient, since it is influenced by the interplay between substrate, process and ink, which is not totally understood.

Objectives/Research results

In this project we want to better understand the process of ink penetration into the substrate. Therefore we will develop a measurement devise which is able to observe the penetration process and analyze wetting and penetration processes via high speed camera system. Further we will optimize the printing parameters, like dropsize, piezo wave, etc. in order to see the influence on the print quality. To evaluate the quality we will use and futher develop automatical image detection software from PTS. Additionally we plan to optimize surface coating for ink fixation, by use of several inkjet suitable pigments.

Application/Economic benefits

By understanding the inkjet printing process better and by optimizing this process, we should be able to increase the image quality on corrugated board substrates. A systematic process design with ink, substrate and process matching together should save time and money during production since the amount of reject is lowered. This should help the inkjet to gain market share and open new fields in the design of packaging solutions.

Period of time: 01.01.2017 – 31.12.2018

Remarks

The RTD project IGF 18767 is a cooperation between Papiertechnische Stiftung PTS (Heidenau) and Sächsisches Institut für die Druckindustrie SID (Leipzig) and is funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)

PROZESS-ZIELE

Forschungsgebiet
Weiterverarbeitung

Trennen
Verbinden/Fügen
Umformen
Beschichten

Forschungsstelle:

TU Dresden
Institut für Naturstofftechnik
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
AG Papiertechnik
01062 Dresden

Internet: www.tu-dresden.de/hft

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ

Projektleiter:

Dipl.-Ing. René Kleinert

Tel: 0351/463-38014
Fax: 0351/463-38288
E-Mail: rene.kleinert@tu-dresden.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Weiterverarbeitung // Umformen

Schlagworte:

Formteile, Cellulose, nachwachsende Rohstoffe, Herstellungsverfahren, Formgebung, Trocknung

Thema:
Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung 3-dimensionaler Formteile aus nachwachsenden und biologisch abbaubaren Rohstoffen

Ausgangssituation/Problemstellung

Die gesellschaftliche Entwicklung folgt den globalen Trends wie Bevölkerungswachstum, zunehmenden Wohlstand und steigenden Ressourcenbedarf. Dies führt aktuell zu vielen politischen Maßnahmen hinsichtlich Nachhaltigkeit, was insbesondere einen effizienten Umgang mit den vorhandenen Ressourcen bedeutet. Im Zuge dieser Entwicklung rücken nachwachsende Rohstoffe – wie z. B. Holz – sowohl für die energetische, als auch für die stoffliche Nutzung in den Fokus von Forschungsvorhaben und besitzen zukünftig ein großes Potenzial Materialien, die aus fossilen Rohstoffen erzeugt werden und/oder nicht biologisch abbaubar sind, für eine Vielzahl möglicher Applikationen schrittweise zu substituieren.

An der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, TU Dresden, wurde mit der Entwicklung dreidimensionaler Formteile potenziell neue Anwendungsgebiete für Cellulose erschlossen, wie z. B. im Leichtbau, der Automobilindustrie oder anderen Branchen. Derartige hochfeste Formteile aus Cellulose konnten bisher zwar hergestellt und materialseitig charakterisiert werden, jedoch ist die labortechnische Herstellung entsprechender Formen speziell wegen des hohen Entwässerungswiderstandes und der vorhandenen – aber unzureichenden – Gerätetechnik sehr aufwendig und langwierig. Zudem haben die hergestellten Formen oftmals nicht die geforderten Qualitätsansprüche, da sie Lufteinschlüsse und Schwankungen in der Dichteverteilung besitzen, wodurch nur etwa jedes zweite Röhrchen als Produkt anerkannt wird.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Im Projekt wurde ein innovatives Prozesskonzept zur effizienten Herstellung rotationssymmetrischer Formteile geschaffen. Das Konzept beinhaltet zunächst eine Weiterversorgung mit Faserstoff aus externen Quellen, da dieser Prozessschritt das geringste technische Risiko darstellt und hohe Investitionskosten vermeidet. Der bislang ineffiziente Prozessschritt der Formgebung konnte innerhalb des Projektes stark optimiert und durch die Entwicklung und IBN eines Versuchsstandes auch für den industriellen Maßstab validiert werden. Anhand des entwickelten Versuchsstandes wurden weitere Prozessgrenzen identifiziert sowie mögliche Lösungsansätze konstruktiv umgesetzt. Umfangreiche Tests verschiedener Trocknungsverfahren zeigten, dass durch die schnellere Formgebung weiterhin auf die Ofentrocknung gesetzt werden kann, ohne den Gesamtprozess maßgeblich in seiner Produktivität zu beeinträchtigen. Aufgrund der erfolgreichen Projektbearbeitung und dem Erreichen der wesentlichen Projektziele können in naher Zukunft konkrete, innovative Produkte aus Cellulose auf dem Markt etabliert werden und somit den Weg zur Bioökonomie mitgestalten.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Die potenziellen Nutzer den Projektergebnisse sind grundsätzlich alle Hersteller biogener Cellulosefaserstoffe sowie Produzenten in verschiedenen Marktsegmenten, wie z. B. Leicht- und Automobilbau, denen ein neuartiges, 100 % biobasiertes und recyclingfähiges Material zur Substitution von beispielsweise Kunststoff zur Verfügung gestellt wird. Die wirtschaftliche Bedeutung resultiert zudem auch aus einer marketingstrategischen Ausrichtung zur Nachhaltigkeit und damit verbunden dem Vorgreifen zukünftiger gesellschaftlicher Forderungen und umweltpolitischer Beschränkungen für den Einsatz von Materialien fossilen Ursprungs. Durch die mögliche Anpassung von Materialrezeptur und Herstellungstechnologie können die Produkteigenschaften anwendungsspezifisch angepasst und somit in verschiedensten Marktsegmenten eingesetzt und verarbeitet werden. Potenzielle Applikationen sind Teile in der Elektromobilität und Leichtbau, welche die gestellten Anforderungen an Stabilität, Optik, Haptik erfüllen und gleichzeitig eine umweltschonende und umweltverträgliche Materialalternative sind.

Bearbeitungszeitraum: 01.05.2016 – 30.06.2018

Bemerkungen

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Kooperationsprojekt (ZF4100904SL6) wurde über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Kooperationspartner sind die OF Stanz- und Dichtungstechnik UG (haftungsbeschränkt) und die TU Dresden.

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dr. Markus Kleebauer, Benjamin Hiller
Tel: 03529/551-787
Fax: 03529/551-899
E-Mail: markus.kleebauer@ptspaper.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Weiterverarbeitung // Umformen

Schlagworte:

Rillen, Beschichten, Barrierebeschichtung, Computersimulation, Finite-Elemente-Methode

Thema:
Entwicklung eines umfassenden Konzepts für optimale Rillungen bei Verpackungskartons mit wasserbasierten Barrierebeschichtungen

Ausgangssituation/Problemstellung

Die problemlose Rillbarkeit ist eine essentielle Eigenschaft, die beschichtete Kartons bei der Verarbeitung erfüllen müssen. Rillen dient zur Vorbereitung von Biegestellen und wird gleichzeitig mit dem Stanzen (Stanz-Rill-Prozess) durchgeführt. Beim Rillen werden der Karton und die Beschichtung stark verformt. Dabei besteht die große Gefahr, dass die Barriereschicht verletzt oder geschwächt wird. Während man den Rillprozess gegenwärtig für extrusionsbeschichtete und folienkaschierte Kartons weitgehend beherrscht, gibt es diesbezüglich bei wässrig aufgebrachten Beschichtungen häufig Probleme Unklar ist insbesondere unter welchen Voraussetzungen fehlerfreies Rillen gelingt.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Das Projekt verfolgt das Ziel, Empfehlungen für fehlerfreies Rillen von Kartons zu erarbeiten, die mit wasserbasierten Beschichtungen ausgestattet sind. Die Empfehlungen soll unter Einbeziehung der beteiligten Materialien (Karton, Beschichtung) und der Prozessbedingungen (Rillparameter, Rillwerkzeuge) erstellt werden.

Für beschichtete Faltschachtelkartons wurde ein Computermodell auf Basis der Finiten-Elemente-Methode erstellt und validiert. Aus dem an verschiedenen Orten nach einzelnen Komponenten ausgewerteten dreidimensionalen Spannungszustand konnte die bei verschiedenen Lagenkombinationen vorliegende Beanspruchung des Werkstoffes hinsichtlich Normal- und Schubspannungen bzw. Dehnungen und Gleitungen gut eingeschätzt werden.

Ausgewählten Kartonsorten und Beschichtungsmittel wurden im Labor charakterisiert. Die ausgewählten Beschichtungen wurden jeweils in verschiedenen Auftragsmengen auf die Rückseite von DIN A4 Bogen der festgelegten Kartonmuster aufgetragen. Zum Auftragen wurde ein halbautomatisches Drahtrakelgerät der Fa. Erichsen verwendet.

Anschließend wurden die beschichteten Muster untersucht, wobei die Rillbedingungen systematisch variiert wurden. Die dazu notwendige Laborpresse wurde in Betrieb genommen und dafür eingesetzt. Entsprechend der technischen Richtlinie des FFI zur guten Rillbarkeit wurden an den Proben folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Visuelle Begutachtung der Rillung.
- Prüfung der Rillung auf Pinholes mit Farbstofflösung.
- Messung des Faltmoments und des Faltfaktors.

An ausgewählten Mustern wurden die Durchlässigkeiten für Wasser, Wasserdampf, Fett/Öl und Hexandampf bestimmt und ausgewertet.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Der konkrete Nutzen des Projektes für die Unternehmen der Kartonbranche und deren Zulieferindustrie lässt sich unter folgenden Punkten zusammenfassen:

- Basis für Produktentwicklungen und/oder Produktoptimierungen (z.B. Faltschachtelkarton mit wasserbasierter Beschichtung auf der Rückseite oder neue Rillwerkzeuge).
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Karton und Kartonprodukten durch neue Einsatzmöglichkeiten (z.B. innen beschichtete Kartonbox für e-food).
- Erhöhung der Qualität und der Funktionalität von Verpackungen auf Kartonbasis.
- Reibungslosere Produktion und weniger Reklamationen durch Rillprobleme.

Bearbeitungszeitraum: 01.02.2017 – 31.07.2019

Bemerkungen

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Forschungsvorhaben Nr. 19313 BG wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Marcel Haft
Tel: 03529/551-661
Fax: 03529/551-889
E-Mail: marcel.haft@ptspaper.de

Research area: Process aims

Converting // Coating

Key words:

electron beam, radical chemistry, colymers, coating, surface treatment

TITLE:

Application of electron beam procedure for modification of aqueous synthetic polymer dispersions for reduction of the use of binder in standard and special paper coatings.

Background/Problem area

The coating of paper and board is adding a substantial value to the product and induces several functionalities. A coating color, depending on the desired properties of the product consists mainly of pigment particles. These particles are connected to the paper surface and among each other via a polymeric binder. To adjust properties like viscosity and water retention as well as opacity and whiteness, one can use numerous additives like optical brighteners, co-binder, thickener or rheological modifiers. To meet the requirements of such coating colors one has to use specialized binders or has to stabilizer binders with e.g. defoaming agents which in conclusion raises prizes. Target of this research project is now to modify cheap and simple polymeric binders with certain molecules via electron beam technique in order to obtain the same properties as for expensive special binders.

Objectives/Research results

In this research project we want to modify different standard polymeric binders with two different kinds of modifiers. Via grafting to approach the polymer latices will be functionalized with molecular substances (glucose, PVP, silicones) as well as with other polymeric compounds.

In this context it should be possible to introduce an enhanced hydrophilicity or even hydrophobic surface properties into the polymeric binders. It is then thinkable that the modified binders are used in barrier coatings or in coating for enhancing the printability.

To do so, an electron beam radiation facility is built. Using powers of more than 10 MeV it is possible to irradiate the samples even in substance (up to 7 cm thickness). The target is now to test the influence of the dosage to the polymeric binders in order to pick the best candidates. After that we have to find the best substances for modification and the suiting parameters for the irradiation. In a next big step the modified binders have to be used in a coating color and applied onto paper substrates. The barrier and printability properties have then to be tested and evaluated in relation to standard samples.

Application/Economic benefits

The modification via electron beam has the advantage that no critical side products emerge. For companies it is possible to obtain different specialized binders by modifying a standard polymeric dispersion with various molecules. Using the modified binders it should be possible to reduce the amount of binder to obtain the same properties in barrier or inkjet printability coating. In this context one saves pigments and additives too, which yields to a significant reduction of costs.
Besides saving money, for supplier industry it is possible to hit new markets with such electron beam modified binders.
Especially in the field of barrier coatings and an improved printability for folding board boxes EB-modified binders are promising.

Period of time: 01.01.2016 – 30.06.2018

Remarks

The RTD project IGF 18141 is a cooperation between Papiertechnische Stiftung PTS (Heidenau) and Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung IOM (Leipzig) and is funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)

Forschungsstelle 1:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Leiter der Forschungsstelle 1:

Clemens Zotlöterer

Projektleiter:

Dr. Markus Kleebauer, Anke Steinberg
Tel: 03529/551-646
Fax: 03529/551-899
E-Mail: anke.steinberg@ptspaper.de

Forschungsstelle 2:

ifn Forschungs- und Technologiezentrum GmbH
Dr.-Bergius-Str. 19
06729 Elsteraue

Internet: www.ifn-ftz.de

Leiter der Forschungsstelle2:

Dipl.-Chem. Thomas Glaubauf

Projektleiter:

Madeleine Stäubner
Tel: 03441/5388-20
Fax: 03441/5388-40
E-Mail: m.stäubner@ifn-FTZ.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele

Weiterverarbeitung // Beschichten

Schlagworte:

Lotuseffekt, Super-hydrophobie, Oberflächenstruktur, Naturwachs, Mikronisieren, Lebensmittelverpackung

Thema:
Lotus Wachs – „Entwicklung von (super)hydrophoben Oberflächen für Lebensmittelverpackungen unter Verwendung von sprühmikroniserten Naturwachsen“

Ausgangssituation/Problemstellung

In einer umfassenden Studie innerhalb der deutschen Industrie über den Forschungsbedarf hinsichtlich Oberflächentechnik wurden verschiedene Themen mit Industriefirmen besprochen, die den größten Effekt auf die Wettbewerbsfähigkeit der befragten Industriefirmen aus den verschiedensten Branchen versprechen. Ein Thema ragte hier in allen Branchen deutlich heraus, nämlich der Wunsch nach selbstreinigenden Oberflächen. Als natürliches Vorbild hierfür dient die Lotusblume, welche superhydrophobe Blätter besitzt. Bei vergangen Untersuchungen der Pflanze zeigte sich, dass die Oberfläche der Blätter verschiedener Lotusarten immer noppenartige Strukturen in Mikrometerbereich aufweisen. Diese können im Submikrometer- bzw. Nanometerbereich weitere Strukturen enthalten. Der Aufbau der Strukturelemente erfolgt mit hydrophoben Wachspartikeln, deren Kontaktwinkel, bestimmt an jeweils glatten Oberflächen, ähnlich der Kontaktwinkel anderer Naturwachse ist.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Das Kernziel des Projektes besteht darin, wasserbasierte Formulierungen für Beschichtungen mit sprühmikronisierten Wachspartikeln zu entwickeln, die in dünner Schicht auf Verpackungsmaterialien insbesondere Verpackungspapiere aufgetragen werden können und nach der Trocknung zu (super)hydrophoben Oberflächen mit lotusblattähnlichen Strukturen führen.

Entsprechend dieser Zielsetzung wurde unter den heute kommerziell verfügbaren Natur- und synthetischen Wachsen eine repräsentative Auswahl getroffen, welche anschließend für die Herstellung von Sprühmikronisaten mit hinreichend kleinen mittleren Partikeldurchmessern verwendet wurde. Es wurden mit einer Laboranlage Mengen von einigen Hundert Gramm hergestellt, die zum Teil durch Sichten von größeren Partikeln befreit wurden. Die mikronisierten Wachse wurden zunächst in Ethanol dispergiert und auf Objektträger und Lackkarten aufgesprüht. Dabei konnten mit einigen Wachsmustern Randwinkel erzielt werden, die im Bereich der Superhydrophobie lagen. Gegenwärtig beschäftigen sich die Untersuchungen mit der Herstellung wässeriger Dispersionen und der stabilen Verankerung der Wachspartikel auf den vorgesehenen Substratoberflächen. Dazu wurden Substrate aus den Bereichen von Verpackungskartons, Wellpappenrohpapieren und Kraftpapieren für Beutel und Tüten ausgewählt und charakterisiert.

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Bei entsprechend positiven Befunden können die entwickelten Beschichtungen unter Anderem bei der Veredelung Beuteln, Tüten und Säcken Anwendung finden. Aufgrund der (super)hydrophoben Oberfläche können diese dann vollständig entleert werden. Eine weitere Anwendung könnte im Bereich der Beschichtungen für faserbasierte Bechern und Trays gefunden werden (z. B. Kaffeebecher) oder aber auch im Bereich der Spezialpapiere und -kartons.

Ein weiteres mögliches Einsatzgebiet betrifft die Ausstattung von Verpackungspapieren mit wasserabweisenden Barrieren, für die zur Zeit hauptsächlich Verbundmaterialien eingesetzt werden. Die Lizenzgebühren laut Verpackungsverordnung orientieren sich dabei am Anteil papierfremder Bestandteile, d. h. für Papier-Kunststoffverbunde (> 5 % papierfremde Anteile) fallen vergleichsweise hohe Gebühren an. Da die Beschichtungen bereits in sehr dünnen Schichten ihre Wirkung entfalten, können damit ausgestatteten Verpackungen voraussichtlich noch als Papierverpackungen mit entsprechend niedrigen Lizenzgebühren eingruppiert werden. Damit ergibt sich ein unmittelbarer Kostenvorteil für solche Verpackungen.

Bearbeitungszeitraum: 01.10.2017 – 30.09.2019

Bemerkungen

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das AIF-Forschungsvorhaben Nr. ZF4218604SL7 wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, BMWi, gefördert.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Marcel Haft
Tel: 03529/551-661
Fax: 03529/551-889
E-Mail: marcel.haft@ptspaper.de

Research area: Process aims

Converting // Coating

Key words:

coating, surface treatment, sustainability, environmentally friendly, UV, UV-LED, vegetable oils, barrier

TITLE:
Substitution of synthetic binders via chemically modified thermal and UV-curing vegetable oils for application on cellulosic substrates

Background/Problem area

Paper and board as packaging solutions are of great value for economy and society. Following the latest forecasts there will be further growth in packaging sector. One can observe progressing scarcity of natural resources and increasing costs for resources and production as well as the demand for higher sustainability of products and processes. Facing these issues, energy demanding industries like paper industry has to kind of reinvent its production process. The use of renewable resources can be one step in the direction of a more sustainable production. In this context, the use of modified vegetable oils, which are used for example in wood coatings, should now be tested in the field of paper coatings. The aim of the project is to systematically eliminate drawbacks of oils, preventing their use as natural binders in paper coating. Another goal is the energetic optimization of paper coating technology. For this purpose, both UV/ UV-LED based and thermal curing approaches have to be investigated.

Objectives/Research results

The research project faces the above mentioned challenges by means of modifying several vegetable oils, in order to make them crosslinkable with thermal and UV-curing. They have as well to be functionalized in a way that they build a film on the paper substrate.

Furthermore, the processability of possible components for coatings is of high interest. Gaining knowledge in the kinetic of crosslinking such products is an important result.

In detail, different requirement profiles for certain paper substrates have to be developed. The modified oils have to stand typical processing parameters and have to be integrable in highly specialized coating colours, where they partly or fully substitute synthetic polymer binders. Goals are to achieve good barrier properties, inkjet printability and stability of the paper substrates.

Besides conventional thermal curing of coating colors we focus on the application of UV-LED in our experiments to benefit from a real economically friendly process of paper coating.

Gained knowledge should be also transferred in the field of wood and textile coating.

Application/Economic benefits

The use of renewable vegetable oil based products in the field of paper coating results in versatile benefits. It reduces the dependence of synthetic polymer materials, which are made from petrochemical products. This can in future maybe lead to lower prices for the resources and creates an ecologically friendly image which can in contrast add value to the product. Especially if one thinks of paper in contact with food, the advantage of natural products becomes obvious. With these products one could develop barriers that require less amount of binding material.

It should be possible to develop 100 % systems of the natural binder. Because there is no water, which has to be removed, the demanded energy for the drying process can be saved. Furthermore the application of UV-LED technique for the curing of the oils saves energy.

Period of time: 01.01.2016 – 30.06.2018

Remarks

The RTD project FNR 22012514 is a cooperation between Papiertechnische Stiftung PTS (Heidenau) and Institut für Holzforschung IHD (Dresden) and is funded by BMEL (Federal Ministry of Food and Agriculture).

PROZESS-ZIELE

Forschungsgebiet
Messen/Steuern/Regeln im Prozess

Forschungsstelle 1:	Leiter der Forschungsstelle 1:
PTS Heidenau Pirnaer Str. 37 01809 Heidenau Internet: www.ptspaper.de	Clemens Zotlöterer **Projektleiter:** Dipl.-Ing. (FH) Franka Rochner Tel: 03529/551-690 E-Mail: franka.rochner@ptspaper.de
Forschungsstelle 2:	**Leiter der Forschungsstelle 2:**
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig Fakultät Medien / Lehrgebiet Verpackungstechnologie Karl-Liebknecht-Straße 132 04277 Leipzig Internet: www.htwk-leipzig.de	Prof. Dr. rer. pol. Swantje Heischkel **Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Eugen Herzau Tel: 0341/30762336 E-Mail: eugen.herzau@htwk-leipzig.de
Forschungsstelle 3:	**Leiter der Forschungsstelle 3:**
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Unter den Eichen 87 12205 Berlin Internet: www.bam.de	Herr Prof. Dr. Ulrich Panne **Projektleiter:** Dr. rer. nat. John Bethke Tel: 030/8104-1311 E-Mail: john.bethke@bam.de

Forschungsgebiet: Prozess-Ziele	Schlagworte:
Weiterverarbeitung von Papier und der daraus hergestellten Wellpappe	Wellpappe, Messmethode, Vorschädigung, Schädigungsraten, optische Dehnfeldanalyse, Festigkeiten WP

Thema:
Verbesserung der Berechnungsmodelle und Verfügbarmachung von Kennwerten zur Bewertung der Schädigung von Wellpappe (im Herstellungs- und TUL-Prozess) anhand einer neuartigen Messmethode mittels optischer Dehnfeldanalyse

Ausgangssituation/Problemstellung

Die deutsche WP-Industrie machte im Jahr 2017 einen Umsatz von 5,3 Mrd. Euro. Verpackungen aus WP gehören zu den wichtigsten Transportverpackungen in Deutschland, im Gefahrgutbereich sind sie die meistverwendete Verpackung im Bereich sogenannter zusammengesetzter Verpackungen.

Die Anforderungen an Produktqualität, Kontinuität in der Ausprägung der Eigenschaften und Produktivität einerseits und veränderter Rohstoffqualitäten im Hinblick auf nachhaltige Produktionen und Ressourcenschonung andererseits erfordern umfassende Kenntnisse über die Beiträge der einzelnen Prozessschritte der Herstellung und Verarbeitung zum eintretenden Festigkeitsverlust bzw. zu Möglichkeiten deren Vermeidung bzw. Kompensierung.

Oftmals werden auf Grund fehlender Kenntnisse Einsparungspotentiale nicht ausgeschöpft und die Erfüllung gesetzlicher Auflagen (z.B. im Bereich Gefahrgutverpackungen) oder Vorgaben der Auftraggeber durch vorbeugende Überdimensionierung von Verpackungen sichergestellt.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Basierend auf der optischen Dehnfeldanalyse wird eine Messmethodik zur Bestimmung des elastoplatischen Verformungs- und des Schädigungsverhaltens von Wellpappe in den einzelnen Herstellungs-, Verarbeitungs- und TUL-Prozessen entwickelt. Aus den Ergebnissen wird eine Verbesserung der in der Praxis weit verbreiteten, aber nicht immer ausreichend genauen Berechnungsmodelle zur Materialauswahl von Wellpappverpackungen angestrebt:

- Entwicklung einer auf der optischen Dehnfeldanalyse basierenden Messmethodik zur Bestimmung von plastischen Deformationen und Schädigungsraten
- Anwendung der Methodik auf wesentliche, relevante Praxisprozesse, wie beispielsweise Druck-, Stanz-, Klebeprozesse, aber auch weiterführende TUL-Prozesse
- Identifikation von Haupteinflussfaktoren, Verbesserung der Berechnungsmodelle, Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Hersteller von Verpackungen aus Wellpappe
- Verbesserung der Vorhersagbarkeit der Festigkeit von Transportverpackungen

Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Den Unternehmen wird es ermöglicht, ihre Verpackungen entsprechend der Anforderungen an das Festigkeitspotenzial zu dimensionieren und den Materialeinsatz zu reduzieren, wodurch eine Ressourcenschonung erzielt wird. Dadurch können Materialkosten und Reklamationsraten wirksam gesenkt werden.

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2018 – 31.12.2019

Bemerkung

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 19791 BG wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dipl.-Ing. Sven Altmann
Phone: 03529/551-634
Fax: 03529/551-889
E-Mail: sven.altmann@ptspaper.de

Research area: Process aims

Process measuring and control technology

Key words:

Industry4.0, Internet-of-Things, Smart service, Digitization, Product life cycle

Topic:
Development of a method for the engineering of technology-based services with Industrie4.0 technologies

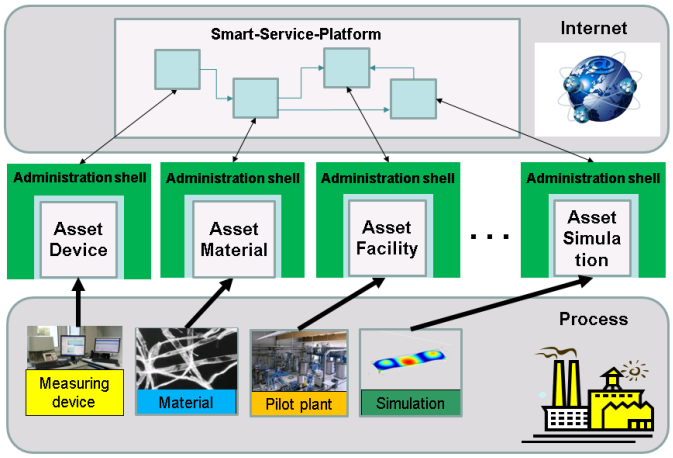
Background/Problem area

Industry4.0 - the digital transformation of the industry - confronts the economies of Europe with a radical structural change. New data, networking, automation and the digital customer interface go beyond existing value chains. Businesses need to scrutinize their products and capabilities and increase their digital maturity to identify, develop and quickly implement new opportunities. In the near future, smart service platforms will be an integral part of the economy, the data stream in the Internet of Things, data and services will continue to grow rapidly. In this context, the paper industry faces the immense challenge of modernizing its design and production processes and developing viable business models for the smart-service world.

Objectives/Research results

Based on an analysis of practice-relevant use cases of the paper industry and a systematic screening of Industry4.0 technologies, in the project a method for the engineering of technology-based services on smart service platforms will be developed.

For this purpose, a smart-service-ready platform architecture conforming to the RAMI4.0 model of the ZVEI is being created and basic communication and data structures are being developed.



The results are prototypes of Industrie4.0 components, with them the integration of simulation models and real plant components in the local environment and acting on a digital smart service platform is shown (Cyber Physical System of the process industry).

Demonstrator objects use physical and virtual components from pilot and real systems.

The project results will be prepared in a guideline for the paper and process industry.

Application/Economic benefits

With the research result, PTS will be able to act as a transfer center for smart service applications in the paper and process industry and open up new innovative business areas as providers of smart services. This creates an immediate benefit for the paper industry, as it is the main user of the services offered. The Transfer Center creates the opportunity for customers in the paper and process industry to develop and review their own Smart Service concepts.

Period of time: 01.10.2017 – 31.03.2020

Remarks

The RTD project IK-VF170001 INVITE4.0 of the associations Papiertechnische Stiftung PTS (Heidenau) and ifak Institut für Automation und Kommunikation e. V. (Magbeburg) is being funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi).

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Patrick Plew
Tel: 03529/551-666
Fax: 03529/551-889
E-Mail: patrick.plew@ptspaper.de

Research area: Process aims

Process measuring and control technology

Key words:

THz-Time-Domain-Technique, process control, process optimization, structural analytics, thickness measurements

Title:

Development of a measurement and evaluation system for the non-destructive and non-contact measurement of layer thicknesses, refractive indices, penetration depths and scattering parameters of multi-layer systems using terahertz pulses

Background/Problem area

The market share of composite materials is increasing. For multi-layer products in particular, new and more expensive materials are used and the number of layers increases. The development requires a suitable measuring procedure for quality assurance. A large number of coating thickness determination methods on the market use destructive techniques.

Since THz waves combine large penetration depths of microwaves with a finer resolution, they are outstandingly suitable for the analysis of different types of material systems. THz measurements are suitable for static objects as well as for ongoing production processes.

With the development of fiber-coupled systems, the THz technology has reached a level that allows for industrial use. In addition to systems with separate components for emitters and receivers, in 2016 the Fraunhofer Institute for Telecommunications (Heinrich-Hertz-Institut Berlin) developed a double antenna and presented it at the Hannover Messe 2016. This makes it possible to perform reflectance measurements at an angle of 0 degrees with significantly reduced distance dependence. KOMPASS aims to apply this cutting-edge technology to Europe's leading developer and manufacturer of THz antennas.

Objectives/Research results

The aim of KOMPASS is the development of a system for the non-destructive and non-contact measurement of multi-layer structures using terahertz waves. The focus is on the determination of internal layers, esp. of three- and four-layer structures. The application is intended for the areas of fiber-based panels, fiber-plastic composites, composite boards, printed spacer adhesive layers and special ceramics, each with a layer thickness of at least 100 µm. In addition, the usability is tested on samples of smaller layer thicknesses. It should be possible to measure flat samples of a total thickness of up to a few cm with a resolution of 3-10 µm in their individual layers. As a result of KOMPASS a demonstrator for stationary and mobile measurements should be developed. If the project progresses optimally, it can be expected that the measuring system will be ready for industrial applications by the end of the project.

At the beginning of the project, a detailed conception was defined and summarized in a functional specification. This included details of the THz measurement setup and procedure, the definition of structure and interfaces to the DOMASmultispec system environment, and the formulation of a test procedure for the demonstrator.

The aim is to estimate the parameters of the multilayer system from a measured pulse progression. Therefore, a physical model is developed in order to determine the reflections inside the sample theoretically. The input parameters of this model, i.e. thickness, refractive index, penetration depth and scattering of each individual layer, are used to compute a theoretical THz pulse. The combination of parameter values which provides the best fit between measured and theoretical THz pulse is required. For this purpose, parameter estimation algorithms proceeding with a large number of iterations are used and further developed. These optimization methods use an intelligent limitation of the estimation range in order to reduce the number of iterations and thus the computing time.

Application/Economic benefits

The determination of parameters, in particular layer thicknesses, by means of terahertz measurements extends the currently available possibilities of layer thickness determination by the following innovative properties

- Simultaneous determination of the thicknesses of many layers of multi-layer structures
- Possibility to measure inhomogeneous materials, such as fiberboard or wood
- examination of materials that are non-transparent in the visible light range (for example, ceramics)
- High penetration depth down to the cm range
- Investigation of layers on metallic or non-conductive surfaces

One of the prospective goals is to offer measurement systems and services also beyond Germany. In particular, it is envisaged to integrate of the Eastern European EU member states and China into this market in order to increase the marketing opportunities.

Period of time: 01.09.2017 – 31.08.2019

Remarks

The RTD project IK-MF 170017 is being funded by German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy BMWi

QUERSCHNITTS-ZIELE

Forschungsgebiet
Energie

Energiegewinnung
Energienutzung

Research Institute:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Internet: www.ptspaper.de

Head of the research institute:

Clemens Zotlöterer

Project leader:

Dr. Stefan Knohl
Tel: 03529/551-627
Fax: 03529/551-889
E-Mail: stefan.knohl@ptspaper.de

Research area: General aims

Energy generation

Key words:

bioelectric system, microbial electrode, cation exchanger membrane, effluent treatment

TITLE:
Development of paper-based electrodes for microbial electrochemical effluent treatment

Background/Problem area

Newly developed materials and alternative technological concepts play a central role in the conservation and sustainable use of the resource water. Structures known as bioelectrical systems are an innovative approach in the field of effluent treatment. The degradation of organic constituents in the effluent and the energy produced by microorganisms involved in such degradation are considered to be the ecological and economical solution in the field of effluent treatment. These systems can be operated either as a microbial fuel cell or microbial electrolysis cell. The efficiency of this technology is determined by the efficiency of the individual components. Important elements include the microbial electrode and the cation exchanger membrane. The electrode material should have optimum material and surface properties to guarantee that an electrochemically active biofilm forms whilst at the same time ensuring good electrical conductivity and mechanical stability. A high surface/volume ratio is also required for the necessary system efficiency. A concept for an appropriate electrode material is paper-based materials.

Objectives/Research results

The objective of the research project is to develop paper-based electrodes and hydrocarbon-based cation exchanger membranes to enhance the efficiency of bioelectrochemical systems for use in communal and industrial effluent treatment.

First of all, paper-based conductive surface electrodes and hydrocarbon-based cation exchanger membranes are developed and optimised within the scope of the project. The concept for developing the electrode material is to produce highly filled paper that exhibits high electrical conductivity, is dimensionally stable when used in aqueous media and has been optimised to form electrochemically active biofilms. The microbial electrode is folded to give it a three-dimensional geometry in order to thereby maximise the growth area for microorganisms and at the same time efficiently utilise the reactor volume. The use of the three-dimensional bioelectrode and membrane are to be examined and evaluated by experimental tests and flow simulation. These results are then to be used to design tailored solutions for the operation of a demonstrator in communal and industrial effluent treatment.

In the sub-project on electrode development, a comprehensive laboratory screening was performed to identify a formulation for a suitable paper-based medium, focusing on the contribution of various graphite types to conductivity. High amounts of graphite were bound in the fibre structure and handsheets were formed by means of specific additives, identifying material combinations that lead to high conductivity. First material variations were used to bio-electrochemically characterise the electrodes in a laboratory electrolysis cell. They showed promising characteristics in terms of biofilm growth and energy density.

Application/Economic benefits

Bioelectrical systems (microbial fuel cell / microbial electrolysis cell) present an ecological and economical solution in the field of effluent treatment owing to the degradation of organic constituents in the effluents and the energy produced by the microorganisms that themselves also reproduce. Such a system can replace currently operated, energy-intensive aerobic treatment stages in effluent treatment. This thus pursues a sustainable approach that can make the potentially energy self-sufficient operation of industrial and communal effluent treatment facilities possible.

The materials to be developed will make it possible to provide the required electrodes and membrane surfaces in a cost-efficient manner, thus raising expectations for the economical use of bioelectric systems.

Project period: 01.05.2016 – 30.04.2019

Remarks

The RTD project BMBF ‘ElektroPapier’ is being funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and conducted in cooperation with:

- EnviroChemie GmbH (Coordinator)
- FuMa-Tech Gesellschaft für funktionelle Membranen und Anlagentechnologie mbH
- Graphit Kropfmühl GmbH
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH (UFZ)
- Papiertechnische Stiftung (PTS)
- Technische Universität Braunschweig / Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie (IÖNC)
- Technische Universität Braunschweig / Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISWW)

QUERSCHNITTS-ZIELE

Forschungsgebiet
Umwelttechniken

Wasser
Emissionen
Reststoffe

Forschungsstelle:

Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Papierfabrikation und
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)
Alexanderstraße 8
64283 Darmstadt

Internet: www.pmv.tu-darmstadt.de

Leiter der Forschungsstelle:

Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel

Projektleiter:

Dipl.-Chem. Antje Kersten

Tel: 06151/16-22 637
Fax: 06151/16-22 581
E-Mail: kersten@papier.tu-darmstadt.de

Forschungsgebiet: Querschnitts-Ziele

Umwelttechniken // Wasser

Schlagworte:

Abwasser, Toxizität, Monitoring, Wasserlinsentest

Topic:
Investigations on the Suitability of Lemna Minor Tests as Monitoring Parameter in the Matrix of Paper Mill Effluent

Background/Problem Area

Annex 28 „Production of Paper and Board" of the German Waste Water Regulation (Abwasserverordnung -- AbwV) has been revised for some years. One of the most widely discussed points was the introduction of a water toxicity test by means of Lemna Minor. There are no experiences with this test procedure for assessment of water quality in paper industry. Since 2006 two different studies have been carried out to investigate the Lemna Minor test in the effluent of different paper mills. The following problems were identified during this research work:

- poor reproducibility of test results of one and the same water sample, even in the same laboratory and determined by the same laboratory staff,
- poor comparability of test results during investigations in different laboratories,
- no comprehensible increased toxicity values of waste water samples from graphic paper mills and other paper mills with deinking processes.

The initially planned limit value for the phytotoxic effect of cleaned waste water from paper production has been cancelled subsequently. Just before the adoption of Annex 28 the Lemna Minor test was cancelled as general obligation on operators as well. Representatives from federal environmental authorities support the introduction of a phytotoxic test of paper mill effluents at a later stage. In order to ensure the accuracy and reproducibility of investigation results the sampling, sample preparation and implementation of the test procedure have to be standardized and adapted to the matrix of paper mill waste waters.

Objective/Research Result

The following objectives should be achieved

- Systematic investigation of all parameters effecting the result of the Lemna Minor test:
  - Sampling (vessel, volume, random sample, qualified sampling, average sample, …)
  - Sample preparation (filtration, centrifugation, sedimentation, homogenization, etc.) and storage conditions (time, temperature, ...)
  - Comparison and correlation with other effluent parameters (pH value, COD/TOC, conductivity, filterable material, surface tension, …)
  - Investigations on the needed number and levels of dilution samples in the test procedure according to DIN EN ISO 20079:2006
  - Preparation of requirement specifications to define the most important measures to get reliable results in the Lemna Minor test
- Application of the defined test procedure to measure the phytotoxic effects of paper mill effluents and to find out and to explain the differences in the Lemna Minor test values G_w of different paper mills (graphic paper mills with and without deinking and other paper and board mills) and different technologies for paper mill waste water purification (aerob-aerob and aerob-anaerob)

Application/Economic Benefits

The results of the project can help to understand if the Lemna Minor test is a suitable test procedure to determine the phytotoxic effect of the different paper mill effluents and to develop a reliable defined test method for this purpose.

Project Period: 01.01.2018 – 30.06.2020

Remarks

The project AiF 19761 N of the research association "Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V." is funded by the AiF in the frame of a program for promotion of common industrial research and development (IGF) by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) on basis of a decision of the German Federal Parliament.

THEMENVERZEICHNIS

Entwicklung einer Prozesskette zur Nutzbarmachung von Fasern aus Agrarnebenprodukten für die Herstellung von Mehrweg-Besteckteilen und haushaltsnahen Gebrauchsgegenständen aus 100 % nachwachsenden Rohstoffen. 13

Untersuchungen zur Zerfaserung, Sichtung und Beleimung von Altpapiersortimenten im Trockenverfahren zur Erzeugung formaldehydfreier mitteldichter Faserplatten (MDF) 14

Funktionalisierung von Nanostrukturen der cellulosischen Faserwand aus übersättigten Calciumlösungen zur Herstellung neuartiger Composite 15

ValChem: *High-Value*-Materialien und -Lignin aus Holz 16

Entwicklung von Werkzeugen zur Bewertung und Optimierung der Rezyklierbarkeit von papierbasierten Verpackungen – Prognose Rezyklierbarkeit 19

New Methods for Determining the Quality of Paper for Recycling with regard to the Criteria of the New Version of DIN EN 643 for the Characterization of Paper for Recycling 20

Entwicklung biobasierter Hotmelt-Klebstoffe und deren Anwendung in Papier- und Kartonverpackungen, „Glykopack“ 23

Humidity and Water Regulating Active Packaging (HumidWRAP, Feuchtigkeits- und wassergehaltsregulierende aktive Verpackungen) 24

Entwicklung eines katalytischen Verfahrens zur endocyclischen Bindungsspaltung in Polysacchariden am Beispiel von Zellstoff für eine erstmalige wirtschaftliche Erzeugung von Papierwerkstoffen mit thermoplastischen Grundeigenschaften 25

Flatness and Curling due to Stiffness Distribution in z-Direction 26

Determination of Changes in Characteristics of Paper Board by Multiple Recycling and Assessment of the Maximum Number of Recycling Cycles 27

Alternative Methods for the Assessment of Transfer of Optical Brighteners (OBA) 28

rCF-Hybid – Novel hybrid semi-finished materials based on recycled carbon fibers for use in structural lightweight design 29

Flexible conductor tracks of ink-jet printed sinterfree, conductive hybrid inks on folding boxboards (e.g. foldable 3D-UHF antenna) 30

Functional enhancement of moulded pulp structures by adapting process conditions for the high-grade incorporation of functional fillers 31

Ti-Paper-Electrode – Development of porous paper-based Titanium-electrodes for PEM-Electrolysis 32

Development of New Spectroscopic Measurement Methods for Authentication of Documents and Works of Art on Paper 33

Entwicklung eines Nasslegeverfahrens zur Herstellung hochporöser und wassersaugender Faservliese durch chemische Faserfunktionalisierung 34

Controlling specific properties of paper wet laids for air filtration by means of hydroentanglement 35

Deinkability Evaluation 2017 39

3D-Codierung – Verpackungscodierung mit farbigen Datamatrixcodes 40

BarriereFIT- Fast Innovative Testing - Fast and universal test method of barrier layers against migrating substances from food packing papers made of recycled paper 41

Entwicklung von Wellenstrukturen aus Dünn-MDF für den Einsatz in Leichtbaukonstruktionen und Verpackungen“ 42

Additive manufacturing on paper substrates 43

Verbundvorhaben: Mehr als nur Dämmung – Zusatznutzen von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen 44

Controlling Fibre Web Bonding and Forming Process for Achieving Dimensional Stable and Complex Shaped Packaging Goods. (Intrinsische Steuerung des Bindungsverhaltens von Fasernetzwerken und deren Umformungsprozesse für formstabile und komplexe Packmittelgeometrien) 45

Entwicklung einer Analysenmethode zur Bestimmung des Herstellungsjahres von Papier zur Authentifizierung von Dokumenten und Kunstwerken 46

Energieeffizientes Bauen durch Komposit-Materialien mit Papier – KOMPAP AP4: Funktionalisierung von Fasergrenzflächen – Effizienzsteigerung der Haftung zwischen Papiervlies und Matrix 47

Bauen mit Papier – BAMP – Teilprojekt 2: Maßgeschneiderte Papiere: Chemische Funktionen verstehen und einstellen 48

Energy-Efficient Construction with Composite Materials with Paper - KOMPAP 49

BAMP! – Building with Paper 50

IsoPack – Eine nachhaltige Alternative zum geschäumten Polystyrol als Isolationsmaterial zur thermischen Isolation von Versandverpackungssystemen. 51

Abhängigkeit des CSB-Eintrags beim Aufschlagen von Altpapier von den Aufschlagbedingungen 55

Recyclability and Recycling of Hybrid Materials 56

Development of a Process for Continuous Extraction of Harmful Substances from Recycled Pulp by Supercritical CO_2 ($scCO_2$) using an Extruder 57

Ergänzendes Deinking-Verfahren zur effizienten Entfernung von Resten schwer deinkbarer Druckfarben aus Kreislaufwässern Altpapier aufbereitender Papierfabriken durch Mikrofiltration mittels kostengünstiger keramischer Hochleistungsmembranen 58

Entwicklung eines neuen kombinierten Sortieraggregates zur qualitativen Selektion von zellulose- basierten Recyclingfasern zur Herstellung höherwertiger Papiere und Kartonagen 59

Entwicklung von neuen, modifizierten, frei formbaren Faserstoffen zur Herstellung biogener Komponenten bei sehr kurzen Prozesszeiten. 60

Vermeidung welliger Planlageabweichungen während des Papierherstellungsprozesses 63

Entwicklung eines Hybrid-Kavitationsverfahrens für die effiziente Aufbereitung von Oberflächenstärke in der Papierherstellung 64

High quality Inkjet for small-lot Packaging applications on corrugated board substrates 65

Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung 3-dimensionaler Formteile aus nachwachsenden und biologisch abbaubaren Rohstoffen 69

Entwicklung eines umfassenden Konzepts für optimale Rillungen bei Verpackungskartons mit wasserbasierten Barrierebeschichtungen 70

Application of electron beam procedure for modification of aqueous synthetic polymer dispersions for reduction of the use of binder in standard and special paper coatings. 71

Lotus Wachs – „Entwicklung von (super)hydrophoben Oberflächen für Lebensmittelverpackungen unter Verwendung von sprühmikroniserten Naturwachsen“ 72

Substitution of synthetic binders via chemically modified thermal and UV-curing vegetable oils for application on cellulosic substrates 73

Verbesserung der Berechnungsmodelle und Verfügbarmachung von Kennwerten zur Bewertung der Schädigung von Wellpappe (im Herstellungs- und TUL-Prozess) anhand einer neuartigen Messmethode mittels optischer Dehnfeldanalyse 77

Development of a method for the engineering of technology-based services with Industrie4.0 technologies 78

Development of a measurement and evaluation system for the non-destructive and non-contact measurement of layer thicknesses, refractive indices, penetration depths and scattering parameters of multilayer systems using terahertz pulses 79

Development of paper-based electrodes for microbial electrochemical effluent treatment 83

Investigations on the Suitability of Lemna Minor Tests as Monitoring Parameter in the Matrix of Paper Mill Effluent 87

SCHLAGWORTVERZEICHNIS

A

Abwasser 87
additive manufacturing 43
adhesives 23
Agrarreststoffe 13
air filtration 35
Aktive Verpackungen 24
Altpapier 14, 19, 20, 27, 55, 57, 59
Analysen 63
analysis 33
analytics 41, 79
aqueous inkjet 65
Aufheller 28
authentication 33

B

barrier 41, 73
Barrierebeschichtung 70
Bauen 49
Baumaterialien 50
beam 71
Beschichten 70
Biegesteifigkeit 26
bio compatibility 23
bioelectric system 83
biologische Dauerhaftigkeit 48
Biopolymere 16
Bio-Verbundmaterial 13
board 65
box 30, 43
Brandschutz 48

C

carbon-composite 29
cation exchanger 83
cellulose 25, 45
Cellulose 69
chemische Fasermodifizierung 34
chemistry 71
CO_2 Extraktion 57
coating 65, 71, 73
Codes 40
compatibility 23
Composites 43
Computersimulation 70
control 79
corrugated board 65
CSB 55
Curl 26

D

Dämmstoffe 44
DataMatrix-Codes 40
Dauerhaftigkeit 48
deep-drawing 45
Dehnfeldanalyse 77
Deinkbarkeit 39
Deinking 58
design 29
dewatering 31
Dialkoholcellulose 25
Digitization 78
documents 33
Dokumente 46
Druckerzeugnisse 39

E

efficiency 41
effluent treatment 83
electrode 83
electrolysis 32
electron beam 71
electronics 30
energieeffizientes Bauen 49
energy 32
enhancement 31
environmentally friendly 73
exchanger 83
extensibility 45
Extraktion 57
Extruder 57
Extrudertechnologie 15

F

Farbige Codes 40
Faser 13, 14, 25, 26, 27, 34, 51
Faserplatte 42
faserverstärkter Füllstoff 15
fast test method 41
Fertigung 60
Festigkeiten WP 77
Feuchteregulierung 24
Feuchteschutz 48
fiber 29
fillers 31
filtration 35
Finite-Elemente-Methode 70
flexible electronics 30
Flexodruck 58
folded box 43
folding boxes 30
formability 45
formable 45
formaldehydfreie MDF 14
Formgebung 60, 69
Formteile 69
Fraktionierung 59
Füllstoff 15
functionalization 45

G

Gebäude 50
generative Fertigung 60

H

Haftung 47
Herstellungsverfahren 69
hochporöse Papiere 34
hot-melt-adhesives 23
Hybrid-Materialien 56
hydrogel 45
hydrophobie 72

I

Industry4.0 78
Inhaltsstoffe 57
inkjet 65
ink-jet printability 30
In-situ-Fällung 15
Internet-of-Things 78
Isolationsmaterial 51

K

Karton 24
Kaskadennutzung 13
katalytische Oxidation 25
Kavitation 64
Kompositmaterialien 49
kontinuierlicher Extruder 57
Kreislaufwasser 55, 58
Kunststofffolie 24
Kunstwerke 46

L

Lebensmittel 24, 28
Lebensmittelverpackung 72
Leichtbau 42
Leimpresse 64
life cycle 78
lightweight-design 29
Lotuseffekt 72

M

manufacturing 43
material 29
Material 60
Materialeigenschaften 50
Materialien 56
MDF 14
measurement 79
Mehrfach-Recycling 27
Mehrwegbesteck 13
membrane 83
Messmethode 77
Messtechnik 20
metal paper 32
method 41
Methode 70
microbial electrode 83
Mikrofibrillierte Cellulose (MFC) 15
Mikronisieren 72
Mineralöl 57
Mitteldichte Faserplatte 42
Monitoring 87
moulded pulp structures 31

N

Nachhaltigkeit 16
nachwachsende Rohstoffe 44, 60, 69
Naturwachs 72
neue Faser basierte Produkte 51

O

Oberflächenstruktur 72
oils 73
old papers 33
Optische Aufheller 28
optische Dehnfeldanalyse 77
organo-sheet material 29
Oxidation 25

P

packaging 65
paper 32, 33
Paper-Polymer-Composites 43
Papier 24, 25, 34, 50
Papieralter 46
Papierfestigkeit 64
PEM-electrolysis 32
Planlage 26
Planlageabweichung 63
Polymer 43
Präzipitiertes Calciumcarbonat (PCC) 15
print 30, 65
process control 79
process optimization 79
product 29
Product life cycle 78
production 43
Produkte 51
Prozess 63
pseudoplastisches Material 60
pulp 31

R

radical chemistry 71
Reaktiv-Extrusion (REX) 34

recycled fibers....29
Recycling....19, 27, 56
renewable energy....32
Ressourcen....13, 51
retention....31
Rezyklierbarkeit....19, 39, 56
Rillen....70
Rohstoffe....44, 60, 69

S

Saugfähige Papiere....34
Schädigungsraten....77
semi-finished product....29
sheet material....29
Smart service....78
specialty folding boxes....30
spectroscopy....33
spunlace....35
starch....23
Stärke....64
structural analytics....79
structures....31
strukturelle Analysen....63
Styroporersatz....51
Super-hydrophobie....72
superkritische CO_2 Extraktion....57
surface treatment....71, 73
sustainability....73
system....83

T

Technique....79
temporäre Gebäude....50
Thermoforming....25
thermoplastisches Papier....25
thickness measurements....79
THz-Time-Domain-Technique....79
tool-free production,....43
Toxizität....87
treatment....71, 73, 83
Trocknung....69
TSO/TSI....26

U

Übergang....28
Umweltschutz....16
UV....73

V

vegetable oils....73
Verbundmaterial....13, 47, 49
Veredelung....19
Verpackung....19, 24, 51
Versandkühlung....51

W

Wärmedämmung....47, 49
Wasserabsorption....34
Wasserlinsentest....87
Wellenstruktur....42
Welligkeit....63
Wellpappe....42, 77
works of art....33

Z

Zement....47
Zerfaserung....55
z-Richtung....26

Kuratorium für Forschung und Technik
der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V.

Adenauerallee 55 • 53113 Bonn