

PTS NEWS

02/2021

FIBRE based solutions for tomorrow's products

70 Jahre nach vorne
gedacht ... Perspektiven
der Papierforschung

70
JAHRE
Papier-
technische
Stiftung



www.ptspaper.de

PTS
FIBRE based solutions

Inhaltsverzeichnis

Titelthema

Nach vorne gedacht ... Perspektiven der Papierforschung	04
---	----

Aus der Forschung

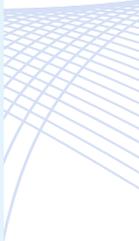
Dimensionsstabilität im Inkjetdruck	07
Alterungsprozesse und deren Einfluss auf die Inkjet-Bedruckbarkeit von Faltschachtelkarton.	08
Einsatz von papierabgeleiteter Keramik als thermisches Isolationsmaterial in einem keramischen Hybridbauteil	10
Paperonics – gedruckte Elektronik für smarte Verpackungen	12
Bindemittelfreies Fügen von Papieren durch Laserbestrahlung.	14
Biobasierte Papierbeschichtungen: IGF-Projekt BiPaRe gestartet	16
Regenerative, superhydrophobe Papierbeschichtungen auf Basis nachwachsender Rohstoffe – „Regenerate“	16
Doppelt gekrümmte Wabenformteile auf Basis flexibel formbarer Wabenkerne.	18
Holzbasierte Werkstoffe im Maschinenbau (HoMaba).	20
Mobile Brennstoffzellen: Maßnahmen der Forschung, Entwicklung und Innovation im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms „Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie – Phase 2“	20

Dienstleistung & Technologie

Erfolgreiche Aufrechterhaltung der Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018	21
Einblicke in die Materialwissenschaft mit dem Rasterelektronenmikroskop (REM) – Serie #2	22
Kundenspezifische Geräteentwicklung	22

Weiterbildung

PTS Veranstaltungen 2022: Online & Live	24
PTS Academy: Neue Formate & Highlights	25
Innovative Themen und Diskussionen beim 30. PTS Coating Symposium 2021	26
Online Workshops zum Thema Mikroplastik und Einwegkunststoffartikel (SUPD) erfreuen sich sehr hoher Nachfrage.	27



Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

als neuer und nun aktiver Vorstand der PTS freue ich meine erste Ausgabe der PTS News einleiten zu dürfen, in denen wir Ihnen wieder aktuelle Themen und Entwicklungen aufbereitet haben.

Als DAS Forschungs- und Dienstleistungsinstitut der Papierindustrie nimmt die Papiertechnische Stiftung (PTS) in dieser Funktion zum einen wichtige übergeordnete Aufgaben für die Branche wahr, zum anderen werden Forschungsergebnisse erarbeitet, mit dem Ziel die Unternehmen der Papiererzeugung und -verarbeitung hinsichtlich ihrer Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu stärken.

Diese wichtige Aufgabe nimmt die PTS seit nunmehr 70 Jahren erfolgreich wahr, worauf wir stolz sind und wofür ich mich als neuer Vorstand der PTS, stellvertretend für alle meine Vorgänger, insbesondere bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der PTS bedanken möchte. Darüber hinaus danke ich den Stiftern für Ihr nachhaltiges Interesse an der PTS, denn mit Ihren Entscheidungen und Ihrem Engagement haben die Stifter ganz entscheidend dazu beigetragen die PTS zu gründen, zu entwickeln und zukunftsfähig zu halten. Diesen eingeschlagenen Weg möchte ich zusammen mit dem Team der PTS weitergehen und entwickeln.

Der Erhalt einer Zukunftsfähigkeit ist eng mit der Fähigkeit verknüpft sich an verändernde Rahmenbedingungen anzupassen, neue Trends zu setzen und zu erkennen. Die Kolleginnen und Kollegen an der PTS leben dieses Prinzip jeden Tag, was mich nachhaltig beeindruckt. Ich schätze mich glücklich mit einem hoch motivierten und kreativen Team zusammenzuarbeiten, für mich ist dies die Basis, um als Forschungs- und Dienstleistungsinstitut auch zukünftig die Bedürfnisse, Erwartungen und Anforderungen unserer Kunden und Projektpartner und damit unseren Stiftungsauftrag erfolgreich zu erfüllen.

Die Herausforderungen der Zukunft, wie z.B. die CO₂-neutrale Papierproduktion sind gewaltig und komplex und bedürfen oftmals ganz neuen Forschungsansätzen und -strukturen. Hierzu gilt es strategische Partnerschaften einzugehen und zu fördern, sowie die sich hieraus ergebenden Chancen für inkrementelle und disruptive Innovationen zu nutzen. Die Zusammenarbeit der PTS mit der Technischen Universität Dresden ist dabei von besonderer Bedeutung, die es zukünftig weiter zu stärken und auszubauen gilt, mit dem Ziel einen international sichtbaren Knoten- und Ankerpunkt für die Themen Bioökonomie, Kreislaufwirtschaft und Produktentwicklung zu bilden.

Auf die Papierforschung der Zukunft warten viele Herausforderungen und Aufgaben, um die Fragestellungen und Veränderungen der Zukunft zu meistern. Als Forschungsinstitut nehmen wir diese Herausforderung gerne an, sehen hierin aber zugleich eine Verpflichtung gegenüber den Unternehmen der Papierindustrie, der wir als PTS nachkommen werden. Anlässlich des 70jährigen Jubiläums der PTS gibt das Titelthema zur Zukunft einen Ausblick, wie die Entwicklungen „70 Jahre nach vorne gedacht“ der Papierforschung aussehen können. Zusätzlich finden sie wieder Berichte zu aktuellen Forschungsprojekten, Dienstleistungen und zu kommenden PTS Veranstaltungen in 2022.

In eigener Sache freue ich mich schon auf die kommenden Monate, die ich auch dazu nutzen werde, um mit Ihnen ins Gespräch zu kommen und sie kennenzulernen – bevorzugt natürlich auch auf unseren anstehenden PTS Veranstaltungen in 2022.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und hoffe auf viele Anregungen für eine Zusammenarbeit mit uns, bleiben Sie gesund!



Ihr Dr. Thorsten Voß, PTS Vorstand



Paper & Board for Food Contact
Conference 2022

02. - 03.03.22
Dresden

**[www.ptspaper.de/
veranstaltungen](http://www.ptspaper.de/veranstaltungen)**



Nach vorne gedacht ... Perspektiven der Papierforschung

1951 wurde die Papiertechnische Stiftung (PTS) gegründet. Seit 70 Jahren forscht die PTS zur Herstellung und Verarbeitung von Papier. Die PTS hat sich zur Aufgabe gemacht, Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung für die Industrie zugänglich zu machen und ein kontinuierlicher Innovationsmotor für die Branche zu sein. In dieser Zeit wurden zeitgemäße Umweltstandards eingeführt und die Grenzen der Fertigungstechnologie hinzu höchstmöglicher Effizienz verschoben. Die Papierforschung der Zukunft wird noch stärkere Umbrüche bringen als die zurückliegenden Dekaden vermuten lassen.

CO₂-neutrale Papierproduktion und Energie verändert die Produktion

Der Ausstieg aus der Kohle- und Atomenergie ist besiegelt und die Bundesregierung beschließt zur Erfüllung des Pariser Klimaabkommens weitere Maßnahmen, die auch die Papierindustrie verändern werden. Aus den Szenarien zur Energiewende wird deutlich, dass die Erzeugung von Dampf und Strom aus Erdgas- oder Kohle befeuerten betriebseigenen Kraftwärmekopplungskraftwerken abgelöst werden könnte. Als Primärenergieträger könnte Biomasse daher eine größere Rolle spielen, aber auch nur dann, wenn gleichzeitig über Carbon Capture and Storage (CCS) oder Power-to-X eine zeitnahe Abscheidung des freiwerdenden CO₂ gelingt. An der Stelle muss spätestens über die Integration von Wasserstoff als Energieträger oder als Reaktant für die Erzeugung von Plattformchemikalien nachgedacht werden. Dessen Bedarf gilt es in der Industrie möglichst zeitnah abzuschätzen und anzumelden. Dazu lässt die Bundesregierung derzeit in drei Leitprojekten Lösungen zur Erzeugung, Verwendung und Transport erarbeiten. Die PTS bringt die Anforderungen im Bereich Infrastruktur für die Papiererzeugung in dem Leitprojekt TransHyDE-Sys ein. Hier werden die Grundlagen für eine künftige Versorgungssicherheit mit grünem Wasserstoff gelegt.

Im Grunde stehen die Zeichen darauf, den überwiegenden Teil der Produktionsprozesse auf elektrische Energie umzustellen. Die Papiererzeugung müsste sich dann damit auseinandersetzen, wie sie in ein Stromnetz der Zukunft integriert produzieren kann. Mit dem erwartbaren Wegfall der statischen EEG-Umlage, Netzentgeltbefreiung und stark fluktuierenden Ener-

giebedarfsmengen im Stromnetz könnte das Primat der 24/7 Produktion hinter einer deutlich flexibleren Produktion in Kombination mit Energiespeichern und einem entsprechende Geschäftsmodell möglicherweise zurückstehen.

Damit aber nicht genug. Denn auch bei vollständiger Integration von regenerativen Energieträgern ist noch keine Kilowattstunde weniger in der Produktion verbraucht. Da Energie auch in Zukunft einer der höchsten Kostenfaktoren bleibt, ist eine drastische Reduktion des Energieverbrauches mit völligen neuen Fertigungsprozessen notwendig, damit am Standort Deutschland auch in Zukunft Papier produziert wird.

Gemeinsam mit dem Forschungszentrum Jülich, der RWTH Aachen, der TU Darm-

stadt, der TU Dresden und der FH Aachen arbeitet die PTS an der Konzeption der Modellfabrik Papier in Düren in der genau diese Fragestellungen mit untersucht werden sollen und technologische Lösungen der Papierproduktion erforscht werden. Das erste Projekt RoadMap MFP erarbeitet eine Forschungsagenda für die Bereiche Rohstoffe, Verfahren und Prozesse, Digitalisierung sowie für das Energie- und Gesamtsystem einer Papierfabrik. Spätestens ab 2024 soll in Düren dazu an den ersten Technologieträgern, die derzeit konzipiert werden, gearbeitet werden.

Kreislaufwirtschaft der Zukunft

Ein weiteres Forschungsfeld der Zukunft wird eine Weiterentwicklung des Papierkreislaufes sein. Die etablierten Sammel- und Sortiersysteme sind die Grundlage zum einen für eine stabile Versorgung der Papierindustrie mit im Vergleich zu Primärfaserstoffen günstigem Altpapier. Gleichzeitig steht die Recyclingfähigkeit von Papier für den Wachstumsmotor im Bereich der Verpackungspapiere. Die Entwicklung neuer Papiermaterialien macht es aber notwendig etablierte Systeme neu



**MODELL
FABRIK
PAPIER**

**Leitprojekt
TransHyDE**

Mehr Informationen: www.wasserstoff-leitprojekte.de/leitprojekte/transhyde

zu denken und zu hinterfragen, wie eine effektive Sammlung und Zuführung an die Papierfabriken erfolgen kann. Hier müssen wiederum die Stoffe der Prozessaufbereitung ebenso an neuartige Materialien angepasst werden. Die Forschung kann hier technologische Lösungen aufzeigen. Die Papierindustrie muss darüber hinaus eine gemeinsame Vision entwickeln, wie der Papierkreislauf weiter geschlossen werden kann und sich mitunter auf gemeinsame Standards zur Aufrechterhaltung des Papierkreislaufes einigen. Letztendlich werden möglicherweise politische und regulative Eingriffe eine Lenkungswirkung haben, an der sich auch der Papierkreislauf auszurichten hat.

Die seit 03. Juli 2021 geltende Einwegkunststoffverordnung kann als ein solches Beispiel gelten. Kurzfristig gesehen ist die Interpretation, dass wässrige Polymerdispersionen als Papierbeschichtung das Produkt in den Geltungsbereich der Richtlinie fallen lassen, bildlich gesprochen der GAU für die Entwicklung von papierbasierten Verpackungen mit Wasserdampf-, Feuchtigkeits- oder Fettbarriere. Dennoch sollte die Papierforschung dies als Chance begreifen und den Unternehmen Lösungen aufzeigen, die für Barrierelösungen vollständig auf „natürliche Polymere“ im Sinne der Richtlinie setzt. Damit wären aber möglicherweise noch nicht alle dringenden Fragen beantwortet. Es gilt heute schon zu erforschen, wie sich der Eintrag von wasserlöslichen, wachsartigen oder polymeren Substanzen und der vermehrte Eintrag von löslichen organischen Bestandteilen auf die Produktionsprozesse einer Papierfabrik auswirken und wie die Konformität im Einsatz von altpapierbasierten Produkten gewahrt werden kann. Demnach werden sich künftige Forschungsthemen auch vermehrt mit Reinigungsprozessen und einer stofflichen Verwertung von Rejekten im Sinne eines hochwertigen Recyclings in kreislauffähigen Produkten befassen müssen.

Die Digitalisierung wird hierbei ein wichtiger Baustein zur Schließung von Kreisläufen sein. Mit der Weiterentwicklung

von Track-and-Trace Technologien als Funktionsintegration in Verpackungsprodukte ist hier ein wichtiger Baustein gelegt. Technologisch ist heute schon vieles möglich. In Verknüpfung mit einer zunehmenden Integration von Informationen, die aus jedem Verarbeitungsschritt heraus das Material in seinen Gebrauchswerteigenschaften ändern, wird so auch ein digitaler Zwilling eines Produktes entlang seiner Wertschöpfungskette wachsen. Daraus werden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch neue Geschäftsmodelle resultieren. Der Versuch mit Blockchain-Technologien dort die Transparenz und Geschäftsbeziehungen neu zu denken, wird bisher nur in Ansätzen in Betracht gezogen. In Blick auf die rasanten Entwicklungen und Forderungen aus der Lieferkette muss es dennoch Aufgabe der Forschung sein, mögliche Nutzerszenarien herauszuarbeiten, um die Chancen für die Beteiligten der Wertschöpfungskette bewerten zu können.

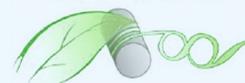
Forschen in der Zukunft: Innovationen zur Zukunftssicherung

Viel hat sich in den zurückliegenden 70 Jahren im Wettbewerb um die besten Lösungen für eine Reduzierung von Kosten, einer Minimierung von Umweltauswirkungen und natürlich für neue Anwendungsfelder von Papier entwickelt. Die Papierzeugung von heute ist nicht mehr die gleiche wie vor 70 Jahren, selbst wenn die Grundlagen der Fertigungstechnik heute noch die gleichen sind. So ist auch zu erwarten, dass in weiteren 70 Jahren, die Papiererzeugung eine andere sein wird. Mit Blick auf die anstehenden Herausforderungen für die kommenden 15 Jahre kann gesagt werden, dass heute das notwendige Wissen in der Grundlagenforschung mit Technology Readiness Level (TRL) 1 schon vorhanden ist, um 2035 zur Marktreife zu kommen. Andererseits werden sich die Zyklen von TRL 1-9 verkürzen. Das hat mit einer zunehmenden Nutzung von Künstlicher Intelligenz in der Forschung, Simulation und zur Modellierung zu tun ebenso wie mit einer deutlich agileren Forschungswelt. Zunehmende Open-Science Policy im Forschungsdatenmanagement wird



Mitarbeit der PTS bei der 4evergreen Initiative – Harmonisierung der Bewertung der Rezyklierbarkeit auf internationaler Ebene (CEPI).

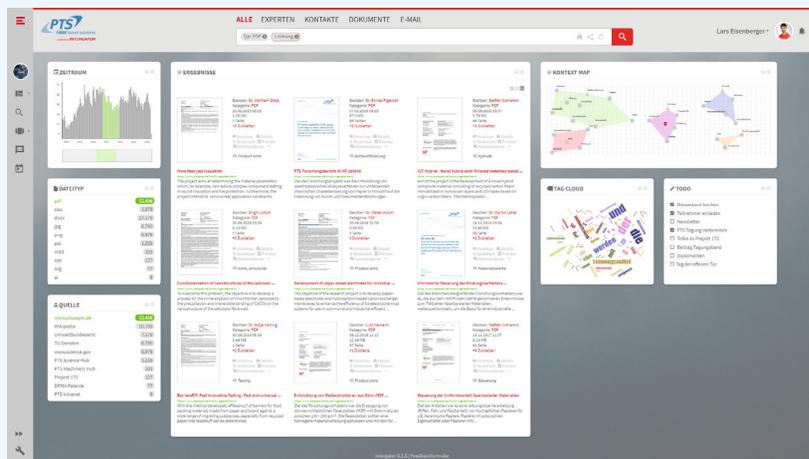
BiPaRe
BioPaperRecycling



Projektbeteiligung der PTS bei der "Konzeption von rezyklierbaren biobasierten Beschichtungen für Papierverpackungen" (Projektbericht siehe S. 16)

darüber hinaus die Verfügbarkeit von Wissen in Form von Publikationen, Forschungsdaten und Software schnell ansteigen lassen. Für eine Branche wie die Papiererzeugung ist vor allem neu, dass Forschungsergebnisse nicht mehr nur als Demonstrator oder Bericht vorliegen werden, sondern als digital nutzbare Wissensalgorithmen. Im Innovationsprozess der Zukunft wird nicht der Zugang zu Wissen der entscheidende Erfolgsfaktor sein, sondern die Fähigkeit, Wissen zu identifizieren, im Kontext einzuordnen und für die Zielstellung anwendbar zu machen. Für eine Forschungseinrichtung heißt das aber auch einen digitalen Innovationsprozess vorzudenken und entsprechende Architektur der Soft- und Hardware in den

PaperDocAnalytics



Die Papiertechnische Stiftung entwickelt gemeinsam mit der Dresdner interface projects GmbH ein modernes Portal zum schnellen Erkennen von Materialfehlern in der Papierproduktion auf Basis neuronaler Netze und Deep Learning. Als Demonstrator wird zunächst die PTS-Forschungsdatenbank genutzt, um auf Basis von Texterkennung darzustellen, wie inhaltlich Probleme und Lösungen der Papiererzeugung verknüpft werden können. Weitere Module zur Erkennung von Bild- und Materialdaten sollen folgen.

Forschungsdatenbank: <https://search.ptspaper.de/web/pts/index.html>

Datenmanagementprozess der Zukunft zu integrieren. Die PTS konnte hierzu in den zurückliegenden Jahren in die notwendige Infrastruktur aufbauen und bereits in einigen Forschungsprojekten anwenden. Um zukünftige digitale Innovationsprozesse für Unternehmen vertrauensvoll und sicher zu gestalten, arbeiten die PTS in 2022 gemeinsam mit Instituten der TU Dresden und dem Hannah-Arendt-Institut für Totalitarismusforschung (HAIT) an der Erprobung einer Datentreuhandstelle, die auch für industrielle Innovationsprozesse anwendbar ist.

Damit werden die Industrieforschungseinrichtungen und Transfer orientierten Einrichtungen der ZUSE eine zunehmende Bedeutung im Innovationsprozess für Unternehmen einnehmen. Denn Institute wie die PTS haben als Kernaufgabe, genau diesen Transfer zu ermöglichen: Wissen der Grundlagenforschung in vorwettbewerbliche anwendungsorientierte Forschungsvorhaben zu überführen und

die Erkenntnisse Unternehmen für Ihre individuelle Problemstellung nutzbar zu machen. Forschung wird noch stärker interdisziplinär und unternehmensübergreifend kooperativ sein und muss immer die jeweiligen Geschäftsprozesse der Unternehmen mitdenken.

Die Bedeutung und der Nutzen von Forschung werden jedoch zum Zeitpunkt der Entstehung häufig noch nicht in der Gänze offensichtlich. Das Ergebnis eines Vorhabens bildet vielfach nur ein Puzzleteil in einer themenübergreifenden Thematik. Damit ein Unternehmen den individuellen Nutzen identifizieren kann, sind Experten im eigenen Unternehmen unabdingbar, die Forschungsergebnisse hinsichtlich der eigenen Problemstellung übertragen. Das Projekt Faser & Papier 2030 (www.faser-papier-2030.de) zur Zukunft der Papieranwendung, welches 2013-2015 unter Mitwirkung von Industrieverbänden, Forschern und Unternehmen entstanden ist, kann als beispielhaft gelten, wie erfolgreich Zukunft vorausgedacht werden kann. In 9 Themenlandschaften wurden 375 papiernahe und 265 papierferne Ideen für künftige Anwendungen von Papier erarbeitet. Bereits heute nach fünf Jahren sehen wir, wo Papier im Bereich Bauen, Mobilität oder Energiespeichersystemen als Systembauwand, als Flächenheizung oder als Bauteil in Elektrolyseuren neue Anwendungsbereiche erobert. ■

Dr.-Ing. Tiemo Arndt,
tiemo.arndt@ptspaper.de



Mehr Informationen: www.faser-papier-2030.de

Dimensionsstabilität im Inkjetdruck



Zielsetzung

Ziel des Projekts war, beim Bedrucken mit hohem Wassereintrag nicht allein die Planlageeigenschaften zu kennen, sondern darüber hinaus die Dimensionsstabilität und das E-Modul des Bedruckstoffes voraussetzen zu können. Die Kenntnis der Stabilität innerhalb der planen Ebene (x-, y-Richtung) beim Inkjetdruck ermöglicht, etwaige Auswirkungen auf die Weiterverarbeitung (insbesondere die daraus folgende Lage des Druckbildes zur äußeren Kontur eines Produktes) im Vorfeld abschätzen zu können. Die Bedruckstoffe sollten bezüglich ihrer Verformungseigenschaften klassifiziert und Empfehlungen zur Verbesserung der Dimensionsstabilität erarbeitet werden.

Forschungsergebnisse

Im Projekt wurde im Kontext des Inkjetdrucks die Hydroexpansion, d.h. die Veränderung des Substrats durch Applikation von wässriger Tinte, beleuchtet. Hierzu wurden verschiedene Papiere ausgewählt und charakterisiert. Als international anerkannter Standard zur Bewertung von Passer- bzw. Lagedifferenzen diente das vom SID Leipzig entwickelte Messgerät Luchs. Die Dimensionsänderung des Papiers als flächiges Gebilde wurde durch eine darauf basierende Messmethode bewertet. Aus vorhandener Messtechnik wurde durch bauliche Anpassung und Weiterentwicklung der Software ein Messverfahren zur schnellen und direkt an den Inkjetprozess anschließenden Bewertung der Gestalt der Papiere geschaffen.

Nach umfassender Untersuchung der Substrate und Vergleich mit einer großtechnischen Anlage konnte ein Vorhersagemodell zur Weiterverarbeitbarkeit entwickelt werden, welches die Risikoabschätzung bezüglich der Richtung und Ausprägung des Curls / der Wölbung / der z-Verformung aus bekannten signifikanten Papierparametern ermöglicht und bei definiertem Drucklayout (Tintenmenge) und Verfahren (Zugkraft) Anwendung finden kann. Die Wölbungsstärke korrelierte dabei sehr gut mit der flächenbezogenen Masse, dem E-Modul und dem Tensile Strength Index (TSI) der Papier-

substrate und war stark abhängig von der aufgetragenen Flüssigkeitsmenge.

Die Dimensionsänderungen in x-y-Richtung fielen umso stärker aus, je höher der Tintenauftrag war. Die geringsten Änderungen traten bei Materialien mit hoher Dicke bzw. flächenbezogener Masse auf. Außerdem wurden unterschiedliche Ausprägungen der Dimensionsänderung bei verschiedenen Bedruckstoffklassen festgestellt: größte Dimensionsänderung bei graphischen Papieren, geringste bei einseitig oder beidseitig gestrichenen Kartons. Die Dimensionsänderungen waren zeitabhängig und am deutlichsten kurze Zeit nach dem Einwirken der Feuchtigkeit. Teilweise waren diese Größenänderungen reversibel, teilweise jedoch nicht. Dimensionsänderung in Querrichtung waren nach 24 Stunden deutlicher ausgeprägter als in Faserlaufrichtung.

Die zu erwartenden Dimensionsänderungen in x- und y-Richtung sind vorhersagbar, wenn viele Aspekte (Papiereigenschaften, Konditionierung, Belastung beim Druckprozess (Bahn/Bogen), Tinteneigenschaften) Berücksichtigung finden. Ein vollumfängliches Vorhersagemodell war aus diesen Gründen nicht gegeben; es gilt jedoch: Die Papiere, die einmal zu großen Dimensionsänderungen neigen, werden sich immer wieder ähnlich verhalten.

Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Zusammensetzung der Inkjettinte einen deutlichen Einfluss auf die Dimensionsänderung der Substrate hat. Bei der Verwendung dreier verschiedener Inkjettinten (für Wellpappe optimiert / langsam trocknend / schnell trocknend) unterschiedlicher Zusammensetzung, damit Viskosität und Oberflächenspannung, wurden bei denselben Bedruckstoffen unter Variation der verwendeten Tintenmenge unterschiedliche Ausdehnungen in x-y-z-Richtung ermittelt. Dabei wurden mit den verschiedenen Tinten überwiegend ähnliche Ergebnisse in Längsrichtung erzielt.

Schlussfolgerungen

Die Dimensionsänderungen in x-y-z-Rich-

Projekttitel:

» Entwicklung eines Vorhersagemodells zur Substrat-Dimensi-
onsstabilität im Inkjetdruck

Laufzeit:

» 01.02.2019 – 31.01.2021

Projektart/-träger:

» Industrielle Gemeinschafts-
forschung (IGF), IGF 20425 BR

Forschungsstellen:

» Papiertechnische Stiftung (PTS)
Projektleiter: Dr.-Ing. Martina
Härting, Dr. Sabine Genest
» Sächsisches Institut für die
Druckindustrie (SID)
Projektleiter: Beatrix Genest,
Carolin Sommerer

tung sind stark abhängig von der auf-
gebrachten Flüssigkeitsmenge. Die flä-
chenbezogene Masse spielt insoweit eine
Rolle, als dass ab einer bestimmten Ma-
terialdicke der Feuchtigkeitseintrag keine
signifikante Dimensionsänderung mehr
bewirkt. Bei hohem Farbauftrag, wie es
im Vierfarben-Druck und vollflächigem
Druck je nach Layout der Fall ist, kommt
es teilweise zu beachtlichen Veränderun-
gen in der z-Richtung, sowohl im Frei-
en als auch bei Einwirkung zusätzlicher
Zugkräfte (Bahndruckverfahren). Diese
Veränderungen können zu Schwierigkei-
ten bei der Weiterverarbeitung führen, in
dem es z. B. bei Bogenware zu Welligkeit
oder Tellern im Stapel kommt. Wenn die
z-Verformung stark ausgeprägt ist, kön-
nen zudem Schwierigkeiten in der Ver-
klebbarkeit bzw. bei der Kaschierung der
Wellpappenliner auf die Welle auftreten.
Durch die gezielte Anpassung des Bildauf-
baus und der Farbseparation kann die auf-
getragene Flüssigkeitsmenge bereits in der
Druckvorstufe optimiert werden, um die
nachfolgenden Dimensionsänderungen so
gering wie möglich zu halten. ■

Dr. Sabine Genest,

sabine.genest@ptspaper.de

Alterungsprozesse und deren Einfluss auf die Inkjet-Bedruckbarkeit von Faltschachtelkarton

Ausgangssituation

Bereits kurz nach der Kartonherstellung können Verarbeitungskomplikationen, beispielsweise Verklebungs- oder Druckprobleme auftreten, welche nicht ausschließlich auf unzureichende Lagerungsbedingungen des Kartons zurückzuführen sind. Häufig stehen solche Verarbeitungskomplikationen in Zusammenhang mit Veränderungen der Oberflächeneigenschaften. So können ein verändertes Benetzungsverhalten oder mangelhafte Adhäsion der Grund für ungenügende Verklebung oder Qualitätsschwankungen von Bedruckstoffen sein.

Die Quellen für oberflächenaktive Papierzusatzstoffe sind vielfältig und umfassen neben Netz- und Flockungsmittel klassische Masseleimungsmittel, wie ASA und AKD, Weichmacher, hydrophobe Substanzen, wie Polysiloxan-basierte Entschäumer, sowie antistatische Zusatzstoffe. Verschiedene Normen legen zwar die grundlegenden Anforderungen an die mechanische Festigkeit und die Materialzusammensetzung von alterungsbeständigen Druck- und Schreibpapieren fest, die Prüfung der Langzeitstabilität der Oberfläche von gestrichenem Papier und Karton ist derzeit jedoch nicht normativ geregelt. Hingegen ist der werthaltige Informationsträger – wie z. B. eine durch einen Datamatrix-Code serialisierte Faltschachtel – stets der auf dem Karton befindliche Strich selbst.

Zielsetzung

Ziel des Forschungsprojektes war die Identifikation der innerhalb des üblichen Verarbeitungszeitraums von bis zu einem Jahr stattfindenden Alterungsprozesse, die zu einer Veränderung der oberflächenabhängigen Verarbeitungseigenschaften führen können. Hierfür sollten Veränderungen der Papierstrichchemie in Abhängigkeit von der Strichzusammensetzung analysiert werden. Für die praktische Anwendung der Pro-

jektergebnisse sollte zudem eine Methodenentwicklung zur Simulation derartiger Veränderungen im Rahmen einer Kurzzeitalterung erfolgen.

Versuchsplanung

Zum Vergleich mit kommerziellen Faltschachtelkartons wurden Muster mit neun verschiedenen Formulierungen bekannter Strichzusammensetzung im Labor präpariert, wobei besonderes Augenmerk auf die Strichbindemittel und Co-Bindemittel gelegt wurde. Die Muster wurden an drei verschiedenen Standorten (Normklima, nicht klimatisiertes Labor sowie Technikumshalle mit oft offenstehenden Türen) einer einjährigen Echtzeitalterung mit zweimonatlicher, umfangreicher Prüfung unterzogen. Über die untersuchten 12 Monate zeigten sowohl Temperatur als auch Luftfeuchtigkeit im Technikum und in dem nicht klimatisierten Labor große Schwankungen, welche in Abbildung 1 beispielhaft für das Labor dargestellt sind.

Zudem wurden die Muster 12 verschiedenen beschleunigten Alterungsszenarien unterzogen, welche in Anlehnung an geltende Normen, wie die EU-Kunststoffverordnung 11/2010, DIN SPEC 5010 oder PTS DF 103-2019 hergeleitet wurden.

Projekttitel:

» Alterungsprozesse und deren Einfluss auf die Inkjet-Bedruckbarkeit von Faltschachtelkarton

Laufzeit:

» 01.06.2019 – 30.09.2021

Projektart/-träger:

» Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), IGF 20724 BR

Forschungsstellen:

» Papiertechnische Stiftung (PTS)
Projektleiter: Dr. Sabine Genest

Ergebnisse

Im Rahmen der zweimonatlichen Prüfungen wurden verschiedene Parameter, wie Kontaktwinkel, freie Oberflächenenergie, Rauheit, Porosität, die stofflichen Veränderungen sowie die Inkjet-Bedruckbarkeit untersucht. Die stärksten Veränderungen zeigten sich bei Messung des Wasserkontaktwinkels bzw. der Kontaktwinkel mit weiteren Prüfflüssigkeiten und daraus folgend bei der ermittelten freien Oberflächenenergie der gestrichenen Kartons.

Unabhängig von den Lagerbedingungen/-orten war z. B. bei einem Styrol-Butadien

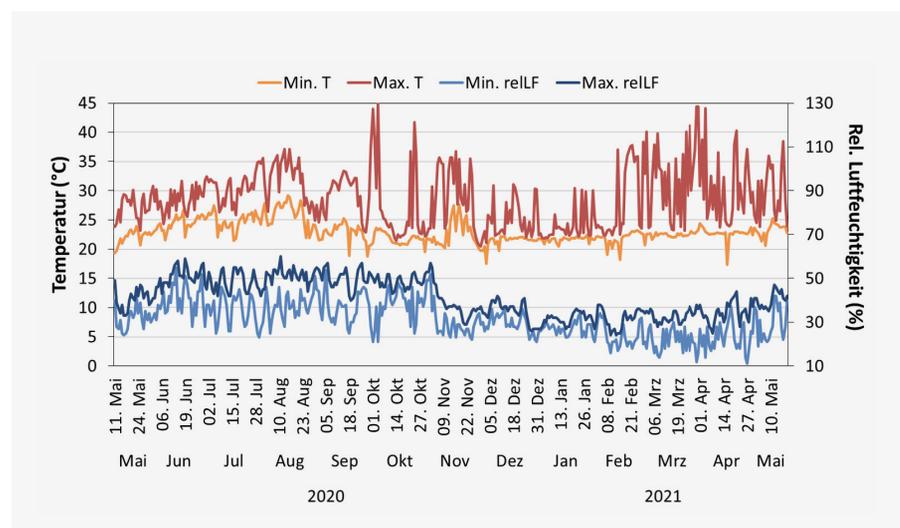


Abb. 1: Klimatischen Bedingungen an einem der drei Standorte (nicht klimatisiertes Labor) während der einjährigen Echtzeitalterung

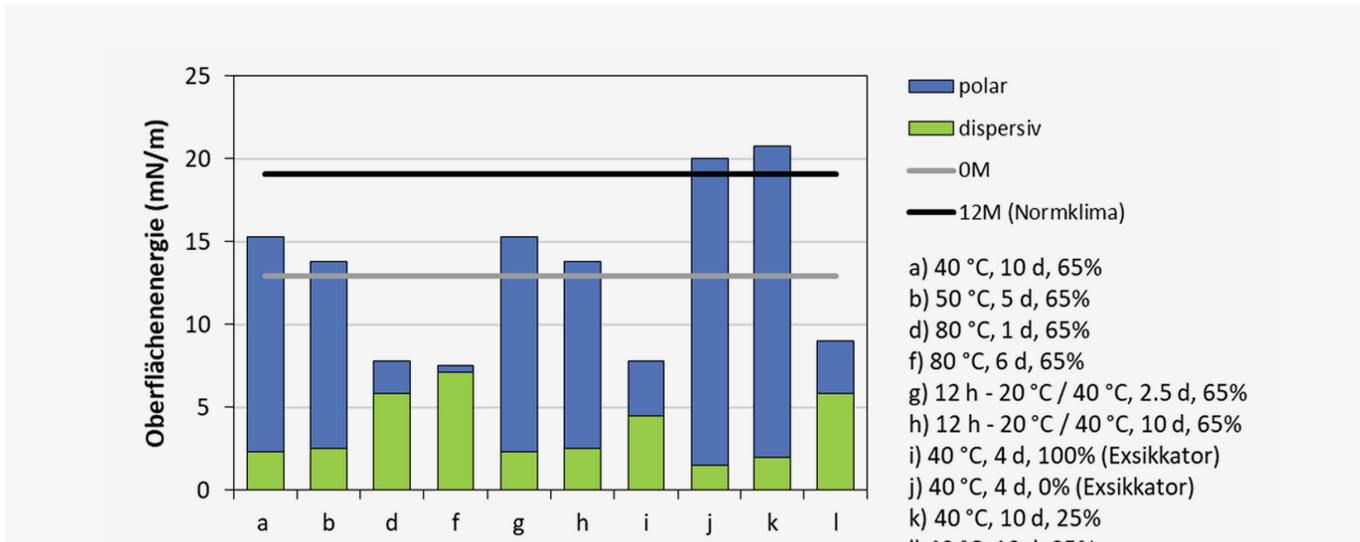


Abb. 2: Oberflächenenergie im Papierstrich eines SA-Binder und Polyvinylalkohol enthaltenden Musters nach verschiedenen Kurzzeitalterungsszenarien (a-l) im Vergleich zum Ausgangswert (grau) und dem entsprechenden Wert nach 12 Monaten Echtzeitalterung (schwarz).

(SB)-Bindemittel sowie Stärke enthaltenden Muster innerhalb der ersten vier Monate ein Anstieg des Wasserkontaktwinkels (Messfehler maximal $\pm 3^\circ$) von bis zu 5% nachweisbar. Im Normklima blieb dieser erhöhte Wert bis zum Ende des Experiments erhalten, in Labor und Technikum unterlag dieser Kontaktwinkel stärkeren Schwankungen.

Der Vergleich des zeitlichen Verlaufes des Wasserkontaktwinkels eben diesen Musters mit anderen, bei denen Bindemittel (Styrol-Acrylat (SA) statt Styrol-Butadien) und Co-Bindemittel (Polyvinylalkohol statt Stärke) variiert wurden, zeigte deutlich, dass große Abhängigkeiten von den einzelnen Bestandteilen auftreten: So zeigten die polyvinylalkoholhaltigen Beschichtungen im Gegensatz zu den stärkehaltigen eine Verringerung des Wasserkontaktwinkels mit der Zeit. Die verwendeten Pigmente (Kieselsäure oder Ca-Silikathydrat) wirken sich zwar auf den absoluten Wert des Wasserkontaktwinkels aus, jedoch nicht auf dessen zeitliche Veränderung. Konkret lässt sich zusammenfassen, dass die untersuchten Strichbestandteile folgende Effekte auf die Papieroberfläche mit der Zeit haben:

- SA-Binder & Polyvinylalkohol-Co-Binder: Hydrophilierung
- SB-Binder & Stärke-Co-Binder: Hydrophobierung
- gefälltes Silica / Ca-Silicathydrat: kein Einfluss

Der Effekt der Streichfarbenformulierungen, die Polyvinylalkohol enthalten, überwiegen denen der gegenläufig wirkenden SB-Binder, obwohl anteilig nur die Hälfte (Trockengehalt) enthalten war. Grundsätzlich wurde festgestellt, dass die zeitlichen Veränderungen des Wasserkontaktwinkels, aber auch anderer Größen, wie der freien Oberflächenenergie, Strichporosität sowie Inkjet-Druckqualität signifikant waren, sich jedoch nur im geringen Maße vom Lagerort abhängig zeigten.

Methodenentwicklung Kurzzeitalterung

Abbildung 2 zeigt die Auswirkungen verschiedener Alterungsszenarien auf die freie Oberflächenenergie eines Musters, welches SA-Binder und Polyvinylalkohol enthielt. Die Werte zu Beginn und nach der 12-monatigen Echtzeitalterung sind zudem als Referenz mit horizontalen Linien gekennzeichnet.

Die Veränderungen im Vergleich zum Ausgangswert, sowie dem entsprechenden Wert der Oberflächenenergie nach 12-monatiger Echtzeitalterung sind signifikant. Deutlich erkennbar ist, dass für dieses Muster die Szenarien j und k die Echtzeitalterung am besten widerspiegeln, sowohl im Hinblick auf die gesamte Oberflächenenergie, als auch bezüglich ihrer dispersiven/polaren Anteile.

Chemische Analyse des Papierstrichs

Eine umfassende Analytik mittels Pyro-

lyse-GC-MS zeigte, dass Signale, die bei der Analyse reiner Coating-Additive gewonnen werden, sich in den gestrichenen Mustern wiederfinden und demnach Rückschlüsse auf die Zusammensetzung erlauben. Nach der Identifikation von Substanzen, wie Lösungsmittel, aromatische Kohlenwasserstoffe, Fettsäurederivate, natürlich vorkommende Substanzen (Terpene, Triterpene, Sesquiterpene), sowie Alkane und Dialkylketone wurden 15 Leitsubstanzen ausgewählt und in vier Gruppen nach ihrer Flüchtigkeit unterteilt. Im Laufe der Zeit zeigte sich eine Anreicherung der leichtflüchtigeren Bestandteile, was auf eine teilweise Zersetzung des Binders hindeuten könnte. Zusätzlich wurde eine Anreicherung von AKD-Abbauprodukten (Dialkylketone) aus dem Rohkarton an der Oberfläche beobachtet.

Zudem wurden vergleichende ToF-SIMS-Untersuchungen durchgeführt, deren vollständige Datenauswertung und Interpretationen jedoch noch nicht abgeschlossen sind. Erste Ergebnisse untermauern bereits die Hinweise der Migration von AKD-Abbauprodukten im Laufe der Alterungsvorgänge. Zudem bestätigen die Ergebnisse der Kurzzeitalterung, die aus der Bestimmung der freien Oberflächenenergie erhaltenen Informationen: zu hohe Temperaturen und eine Luftfeuchtigkeit von $\leq 85\%$ bedingen starke Veränderungen der flächeneigenschaften und damit einher-

gehend signifikante Differenzen zu den Veränderungen während der Echtzeitalterung. Darüber hinaus zeigte sich, dass die Eignung eines Szenarios zur Kurzzeitalterung von der Zusammensetzung des Strichs abhängig ist und somit nicht jede Kurzzeitalterung dieselben Auswirkungen auf die untersuchten Papierstriche hatte.

Inkjet-Druckversuche

Parallel zu den Oberflächencharakterisierungen der echtzeitgealterten Beschichtungen wurden Inkjet-Druckversuche von Volltonflächen und die Bewertung der Inkjet-Codierbarkeit in Form von GS1 Datamatrix-Codes durchgeführt. Durch die Bewertung der Lesbarkeit der Codes (vor und nach einem Wischtest) wurde die Druckqualität bewertet.

Der Inkjet-Druck sollte als schnelles und sehr empfindliches Beispiel für die Weiterverarbeitung eines beschichteten Kartons dienen, um alterungsbedingte Oberflächenveränderungen aufzuzeigen. Leider konnte dies nicht in dieser Art nachgewiesen werden. Die größten Veränderungen zeigten sich im Druckzuwachs, dessen Wert von zu viel oder zu wenig Tinte auf dem Substrat ebenso beeinflusst wird, wie vom Tintenwegscharverhalten. Für alle Muster nahm dieser Wert über die 12-monatige Echtzeitalterung leicht zu. Beschleunigte Szenarien zeigten unabhängig von der Strichzusammensetzung ebenfalls einen Anstieg des Druckzuwachses, wobei sich mildere Bedingungen (bei 40 °C) den Werten der Echtzeitalterung in der Regel stärker annähern.

Zusammenfassung

Im Rahmen des Projekts ist es gelungen, einzelne Papierstrichbestandteile zu identifizieren, die durch Alterungsvorgänge einen starken Einfluss auf die Oberflächeneigenschaften ausüben können. Zudem konnte eine einfach anwendbare Labormethode etabliert werden, welche reale Alterungsprozesse innerhalb eines Jahres abbildet, jedoch nicht pauschal für jedweden Papierstrich allgemeingültig ist. ■

Dr. Sabine Genest,
sabine.genest@ptspaper.de



Einsatz von papierabgeleiteter Keramik als thermisches Isolationsmaterial in einem keramischen Hybridbauteil

Die papierabgeleiteten Keramiken (PA-Keramiken) werden seit einigen Jahren im Rahmen von Forschungsarbeiten an der PTS entwickelt und haben vielseitige Einsatzpotentiale in industriellen Bereichen, wie Filtration, Membrantechnologie, Leichtbau, Katalyse oder thermische Isolation. Um die Anwendbarkeit in letzterem Fall genauer zu untersuchen, wurde im Projekt „ForWerk“ (Vorhaben-Nr. 20646 BG) die industriennahe Entwicklung eines keramischen Hybridbauteils erfolgreich umgesetzt, welches sich für den Einsatz als thermisches Isolationsmaterial im Kraftfluss bei der Warmumformung eignet.

Im modernen Automobilbau spielt die Warmumformung von Blechen und Rohren eine wichtige Rolle, wobei Temperaturen von bis zu 900°C erreicht werden (superplastische Umformung von Titanwerkstoffen). Das Werkzeug muss dabei

auf konstanter Umformtemperatur gehalten werden. Abbildung 1 zeigt schematisch die Möglichkeiten der Isolation als Umhausung (links) bzw. im Kraftfluss (rechts). Dabei ist die Isolation im Kraftfluss zu bevorzugen, um eine Wärmeübertragung an die Presse weitgehend zu verhindern. Dadurch werden Energieverluste vermieden und die Presse wird nicht thermisch überlastet, was zu einer längeren Lebensdauer und höheren Genauigkeit beiträgt.

Bislang existierte noch kein marktverfügbares Material, welches die erforderlichen Anforderungen hinsichtlich der mechanischen und thermischen Eigenschaften erfüllt, wodurch eine energetisch ungünstige, aktive Wasserkühlung der Pressenteile nötig war.

Im Projekt ForWerk gelang es erfolgreich, ein keramisches Hybridmaterial zu ent-

Projekttitel:

» Formstabile Werkzeugisolation im Kraftfluss mit verbesserten thermischen Kennwerten aufgrund eines hybriden Aufbaus

Laufzeit:

» 01.04.2019 – 30.11.2021

Projektart/-träger:

» Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF),
IGF 20646 BG „ForWerk“ AiF

Forschungsstellen:

» Universität Bayreuth, CME – Georg Puchas, Felix Lindner
» Fraunhofer IWU Chemnitz – Ricardo Trãn, Elmar Galiev
» Papiertechnische Stiftung (PTS) – Dr. Cornell Wüstner, Mandy Thomas

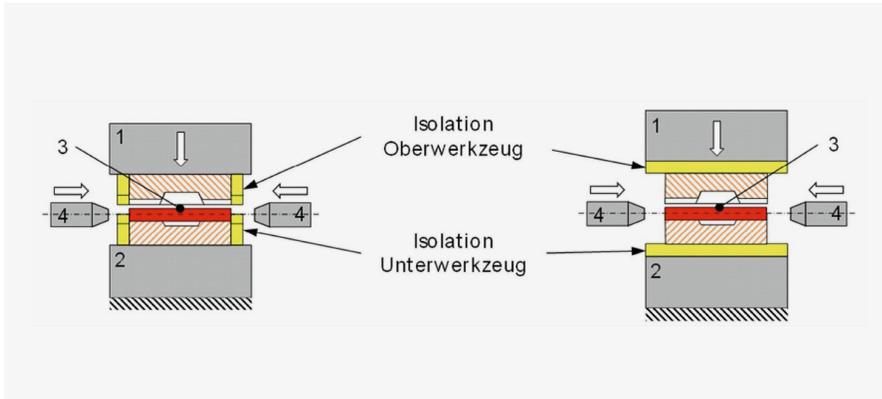


Abb. 1: Schematischer Aufbau eines beheizten Presswerkzeugs zur Innenhochdruckumformung mit Wärmeisolation als Umhausung (links) bzw. im Kraftfluss (rechts); 1 - Pressenstößel, 2 - Pressentisch, 3 - Werkstück, 4 - Dichtstempel (Quelle: Fraunhofer IWU)

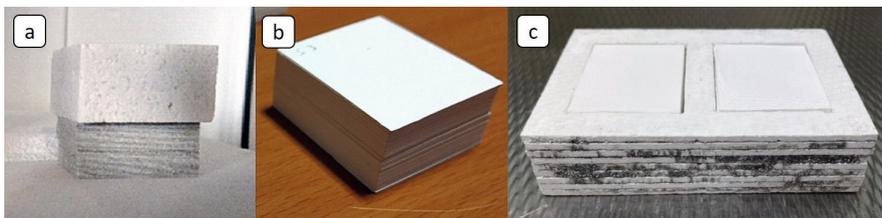


Abb. 2: Herstellung der PA-Keramik und Einsatz im Hybridbauteil: a) Stapel aus präkeramischen Grünpapieren im Sinterofen (Quelle: PTS), b) Bauteil aus PA-Keramik nach dem Sintern (Quelle: PTS), c) Hybridbauteil aus optimierter OFC-Keramik (Rahmen) und PA-Keramik (Inlays). (Quelle: Fraunhofer IWU)

wickeln, welches einerseits den thermischen und andererseits den mechanischen Anforderungen des beschriebenen Einsatzbereiches genügt. Dieses besteht aus einer Rahmenstruktur aus faserverstärkter OFC-Keramik, welche neben guten thermischen Eigenschaften auch eine hohe mechanische Belastbarkeit hinsichtlich Druckbeanspruchung aufweist. Die Aussparungen im Rahmen werden mit hochporöser PA-Keramik gefüllt, welche mechanisch wenig belastbar, aber dafür thermisch hochisolierend ist (siehe Abbildung 2c).

Die Entwicklung der faserverstärkten OFC-Keramik erfolgte am Lehrstuhl Keramische Werkstoffe (Universität Bayreuth). Als Matrix- und Fasermaterial wurde Mullit ausgewählt, da dieses im Vergleich zum mechanisch stabileren Aluminiumoxid (Al_2O_3) eine deutlich geringere Wärmeleitfähigkeit besitzt (Mullit: 6 W/mK bei Raumtemperatur bzw. 3,5 W/mK bei 1000°C; Al_2O_3 : 20 - 30 W/mK). Die etwas geringeren mechanischen Eigenschaften können durch leicht-

te Vergrößerung der Stege des Rahmens ausgeglichen werden.

Die OFC-Rahmenstruktur (Faservolumengehalt 35,5 %) muss in der Praxis Druckbelastungen von rund 70 MPa standhalten. Um die Belastbarkeit nachzuweisen, wurden Drucktests bei 100 MPa durchgeführt. Nach einem gewissen Setzungsverhalten bei der Erstbelastung (Einebnen von ungleichen Bereichen der Probe) konnte anschließend in bis zu 100 Belastungszyklen festgestellt werden, dass die Probe stabil blieb und keine Beschädigungen aufwies. Zusätzlich wurde eine 3-Punkt-Biegefestigkeit (nach ISO 17138) von 87 ± 4 MPa bestimmt.

Neben den guten mechanischen Eigenschaften lagen auch die über die LFA-Methode bestimmten Werte für Wärmeleitfähigkeit von 1,52 bis 1,23 W/mK deutlich unter denen von monolithischem Mullit (siehe oben), was auf die hohe Porosität der Matrix (> 50 %) und die Übergänge zwischen Matrix und Verstärkungsfasern zurückzuführen ist.

An der PTS konnten im Projekt erfolgreich hochporöse, schichtartige Keramikmaterialien mit hoher thermischer Isolationswirkung entwickelt werden. Dazu wurden zunächst im Labor hochgefüllte Papiere mit Füllgraden zwischen 80 bis 90 Gew.% entwickelt. Als Füllstoffe wurden verschiedene Materialien, wie Aluminiumoxid, Mullit oder Mischungen von Aluminium- und Zirconiumoxid ($\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$) getestet. Nach dem Sintern stellten sich letztgenannte Mischungen als besonders geeignet heraus, da die resultierenden Keramiken hohe Porositäten (50 - 60 %) bei gleichzeitig brauchbarer mechanischer Stabilität (Biegefestigkeit von ca. 20 MPa) aufwiesen. Die Materialkombination $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ bewirkt zudem, insbesondere durch die niedrige Wärmeleitfähigkeit des ZrO_2 (2 - 3 W/mK) und die Phasengrenzen der Partikel in der Mischung, einen geringen Wärmetransport. Im besten Fall führt dies zu sehr geringen Wärmeleitfähigkeiten von unter 0,3 W/mK bei 800 °C bis 1000 °C.

Die Herstellung der Grünpapiere konnte erfolgreich im halbertechnischen Maßstab auf der Versuchspapiermaschine nachgestellt werden. Dabei wurden mechanisch stabile, hochgefüllte Papiere mit bis zu 87 Gew.% erzeugt. Papiere mit knapp über 80 Gew.% Füllstoffgehalt ergaben nach dem Sintern Keramiken mit dem besten Eigenschaftsprofil hinsichtlich Biegefestigkeit, Porosität und Isolationswirkung.

Zudem wurde an der PTS das Sinterprogramm zur Erzeugung mechanisch stabiler Keramiken optimiert. Dabei lag der Fokus insbesondere auf der Sinterendtemperatur sowie dem Bereich der Entbinderung. Bei der Entbinderung wird die Temperatur in einem Bereich von ca. 200 - 500 °C nur langsam mit Haltestufen variiert, sodass die Zellstofffasern und organischen Additive vorsichtig abgebaut werden können, ohne die Matrix aus keramischen Partikeln zu stark zu schädigen. Die Sinterung der Bauteile aus PA-Keramik erfolgte durch Stapelung einer bestimmten Anzahl an Papierschichten unter Beschwerung (Abb. 2a). Die einzelnen Schichten der Keramik haften schließlich stabil anein-

ander und können als Inlay verwendet werden (Abb. 2b).

Die entwickelten Hybridbauteile wurden vom Fraunhofer IWU hinsichtlich ihrer Wärmeübertragungseigenschaften simuliert und praktisch geprüft. Die Optimierung des Bauteils hinsichtlich dessen Performance erfolgte über die Simulationssoftware LS-DYNA. Die Belastungstests wurden unter Realbedingungen an einer 20 mm dicken Hybridisolation durchgeführt, bei einer maximalen Flächenpressung von 15 N/mm² und einer Temperatur von 870°C auf der Heizseite. Mittels Temperaturmessung an mehreren Stellen (auf verschiedenen Ebenen) im Isolationsmaterial wurden die Simulationen validiert und verbessert. Zudem wurden vergleichende Messungen zum OFC-Vollmaterial und weiteren Inlay-

Materialien durchgeführt. Anhand der Versuche zeigten sich zudem Möglichkeiten zur Geometrieoptimierungen der Hybridbauteile.

Es wurde anhand der Versuche gezeigt, dass die PA-Keramik hinsichtlich der Wärmeisolationseigenschaft im Vergleich zur teureren OFC-Keramik eine ähnliche Effektivität aufweist. Es konnte dadurch bestätigt werden, dass sich die PA-Keramik für den vorgesehen Einsatz eignet und die Kosten des Gesamtbauteils deutlich verringern kann.

Abschließend wird interessierten Firmen durch eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gezeigt, wie die neuentwickelte Hybridisolation im Vergleich Alternativmaterialien abschneidet. Anhand einer Anwenderrichtlinie, welche die wich-

tigsten experimentellen Erkenntnisse des Projekts für die Industrie zusammenfasst, soll die wirtschaftliche Umsetzung beschleunigt werden. ■

Dr. Cornell Wüstner,
cornell.wuestner@ptpaper.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Paperonics – gedruckte Elektronik für smarte Verpackungen

Die Realisierung neuer elektronischer Funktionen von Verpackungen, wie z.B. Verbraucherinteraktionen und Rückkopplungen über Mobiltelefone, Rückverfolgbarkeit, Sicherheit im Onlinehandel wie auch Überwachung von Transport- und Lagerbedingungen, sind für die Hersteller der Verpackungen stets eine Herausforderung. Um die Herstellung flexibel und kostengünstig zu gestalten, ist es wichtig, möglichst viele Herstellungsschritte beim Verpackungsunternehmen zu integrieren. Druckprozesse stehen dabei im Mittelpunkt. Das Projekt untersuchte die Potenziale verschiedener Drucktechnologien im Zusammenspiel mit geeigneten Tinten auf Papiersubstraten.

Die Eigenschaften, insbesondere Oberflächeneigenschaften des Substrates, haben selbstverständlich maßgeblichen Einfluss auf die Performance der gedruckten Elektronik. Da im Bereich von Papiersubstra-

ten hierbei unterschiedlichste Ausprägungen der Oberflächen vorliegen, wurde eine Auswahl von 76 Papieren im Projekt charakterisiert und bewertet sowie zahlreiche geeignet scheinende Substrate mit verschiedenen Verfahren bedruckt. Hierbei zeigte sich bei vielen Papieren eine gute Bedruckbarkeit mit geeigneten Silbertinten. Mit einem Rolle-zu-Rolle Siebdruckverfahren konnten selbst auf einem ungestrichenen Pergaminpapier Leiterbahnen mit hohen Leitfähigkeiten und guter Genauigkeit gedruckt werden. Substrate mit glatteren Oberflächen und geringerem Absorptionsvermögen zeigten sich für das Aerosol Jet® Printing mit dünnflüssigen Tinten geeignet. Substratoberflächen konnten für diese Druckverfahren durch planarisierende Beschichtungen optimiert und die Bedruckbarkeit verbessert werden.

Die so optimierten Substrate wurden durch Aufdampfen von anorganischen

Projekttitel:

» PAPERONICS – Kostensparendes multisensorisches Papier für Verpackungsanwendungen

Laufzeit:

» 01.01.2019 – 31.03.2021

Projektart/-träger:

» Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), IGF 242EBG

Forschungsstellen:

- » Fraunhofer IVV Freising (Projektkoordinator), Klaus-Dieter Bauer
- » TU Chemnitz, Dr. Thomas Weißbach
- » Papiertechnische Stiftung (PTS), Lydia Tempel
- » Universität Hasselt
- » KU Leuven
- » IMEC Leuven

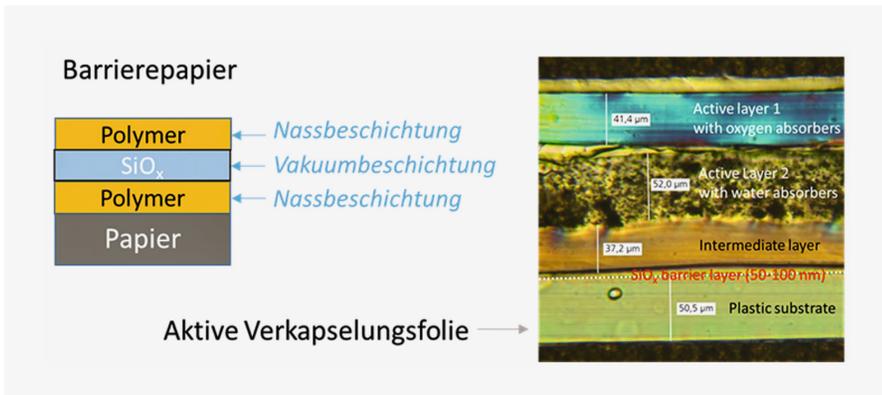


Abb. 1: Im Projekt entwickelte Verpackungsfolien (Quelle: Fraunhofer IVV)

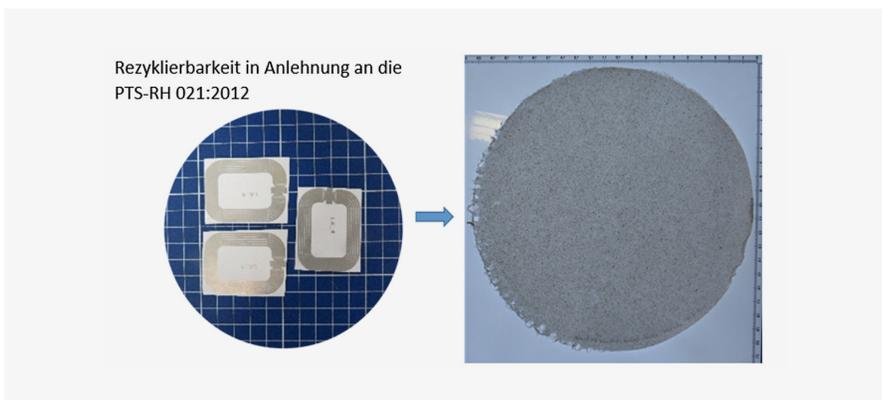


Abb. 2: Gutstoffblatt (rechts) aus zerfaserten und sortierten mit Ag-RFID-Antennen bedruckten Papiermustern (links). (Quelle: PTS)

Materialien in Kombination mit organischen Schichten mit zusätzlichen Barriereigenschaften ausgestattet. Im Vorhaben wurde darüber hinaus auch das Zusammenwirken von anorganischen Barrierschichten und Absorbermaterialien in Folienverbunden, welche als lichtdurchlässige Verpackung von gegen Sauerstoff und Wasserdampf empfindlichen Komponenten verwendet werden können, untersucht (Abbildung 1). Durch den Einbau von Sauerstofffängern gelang es z.B. den Sauerstoffdurchbruch deutlich zu verzögern. Für Wasserdampf konnten die integrierten Absorber zwar eine hohe Wirksamkeit erreichen, jedoch erschöpfte sich deren Kapazität schneller als im Vergleich zu den Sauerstoffabsorbieren. Dies lag darin begründet, dass die Barrierefolien eine deutlich höhere Durchlässigkeit für Wasserdampf als für Sauerstoff zeigten. Gerade empfindliche Bauteile wie organische Solarzellen oder OLEDs benötigen einen Schutz vor Wasserdampf. Somit werden von entsprechenden Verpackungsmaterialien

hohe Barrierewirkungen erwartet. Wasserfänger reduzieren jedoch die Lichtdurchlässigkeit und erzeugen somit auch eine signifikante Lichtstreuung, was die Funktion der Bauteile negativ beeinflusst. Hierdurch werden die Grenzen dieser Lösung deutlich. Absorber können aber während der Herstellung der Bauteile eingeschlossene Gase aufnehmen und somit eine kosteneffiziente Verarbeitung ohne Schutzatmosphäre ermöglichen. Die Verpackungsmaterialien wurden auch hinsichtlich ihrer Bedruckbarkeit untersucht. Bedruckbare Verpackungsfolien und beschichtete Substrate ermöglichen die Reduzierung des Einsatzes von lichtabsorbierenden Substraten und sind somit sehr vorteilhaft. In den Versuchen wurden im Flexodruck für Solarzellen typische transparente Elektroden bzw. Stromsammler hergestellt. Im Vergleich gegenüber den traditionell hergestellten Bauteilen zeigten sie keine Nachteile.

Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes lag auf der Rezyklierbarkeit der unbe-

druckten und bedruckten Substrate. Diese wurde mittels einer adaptierten PTS-RH 021:2012 Methode untersucht. Die Bedruckung mit Silbertinten führte zu visuellen Verunreinigungen des Rezyklaten. In einer Mischung wie der Haushaltsammelware bzw. durch die Applikation der elektronischen Anwendung auf einer Versandkiste aus bspw. Wellpappe, ist dieser Einfluss jedoch tolerierbar, da es zu einer Verdünnung des Effektes kommt. (Abbildung 2)

Die gedruckten Strukturen wurden auch hinsichtlich ihrer Robustheit gegenüber Stress- und Alterungsprozessen untersucht. Biege-, Torsions- und Abriebbelastungen sowie eine durch Wärme- und Lichteinwirkungen simulierte beschleunigte Alterung hatten bei den anschließenden Funktionalitätstests keine bzw. nur geringfügig negative Einflüsse auf die Funktionalität der Drucke.

Mit drei im Projekt entwickelten und hergestellten Demonstratoren (Abbildung 3) mit verschiedenen Funktionalitäten (1 Kundenbeziehung, 2 Fälschungsschutz, 3 Temperaturüberwachung) konnte gezeigt werden, dass gedruckte Elektronik auf Papier eine aussichtsreiche und nachhaltige Alternative zu vergleichbaren Produkten auf Plastikfolien sein kann. Hierfür wurden zunächst die für 2 Demonstratoren benötigten NFC-Antennen im Bogensiebdruck hergestellt und anschließend an den Herstellungsprozess der Industrie – rotatives Rolle-zu-Rolle Siebdruckverfahren – angepasst. Verbunden mit einem Mikrochip können sie zur Interaktion mit dem Kunden oder für logistische Zwecke genutzt werden. Durch die Verbindung einer Antenne und eines Mikrochips mit einem irreversibeltemperatursensitiven Widerstand wurde ein fernauslesbarer Temperatursensor zur Überwachung von z.B. Kühlketten entwickelt. Beim Demonstrator 2 wurden weitere Elemente der gedruckten Elektronik zwecks neuer Funktionalitäten integriert. Im rotativen Siebdruck erfolgte die Herstellung einer flexiblen Leiterplatte aus Papier, in welcher ein elektrochromes Display, eine Solarzelle und ein Öffnungssensor miteinander kombiniert

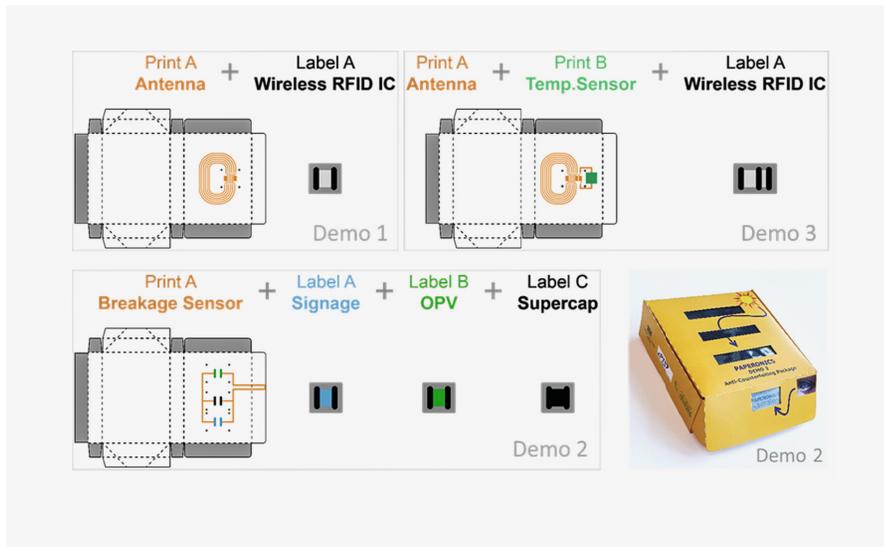


Abb. 3: Im Projekt hergestellte Demonstratoren (Quelle: PAPERONICS/TU Chemnitz)

wurden. Im Display wird die eventuelle Öffnung der Verpackung und somit eine unbefugte Nutzung des verpackten Gutes oder Austausch des Produkts irreversibel angezeigt.

Es erscheint realistisch, in naher Zukunft diese oder ähnliche gedruckte Elektronikbauteile in faserbasierten Verpackungen zu integrieren. PAPERONICS zeigte den Unternehmen der Verpackungsindustrie mögliche Wege hierzu auf. Jedoch auch

Der ausführliche Projektbericht ist unter www.ivlv.org/project/paperonics verfügbar.



Weitere Informationen zu im Projekt eingesetzten Methoden und Verfahren sind unter ([booklet auf PTS website](#)) abrufbar.

Hersteller der Drucksubstrate und Tinten können die Forschungsergebnisse zur Weiterentwicklung ihrer Produkte nutzen. ■

Katrin Kühnöl,
katrin.kuehnoel@ptspaper.de



Bindemittelfreies Fügen von Papieren durch Laserbestrahlung



Cellulose ist generell nicht thermisch schmelzbar, was eine Verarbeitung von Papieren in stoffschlüssigen Fügeprozessen wie Schweißen oder Siegeln – wie für Kunststofffolien oder -beschichtungen industriell weit verbreitet – ohne den Einsatz von Hilfsstoffen ausschließt. Form- und kraftschlüssige Fügeverfahren wie Prägen oder Rändeln werden etwa für Kaffeefilter oder Tissue eingesetzt, erzielen allerdings selbst nach Verstärkung durch beispielsweise Ultraschall vergleichsweise geringe Festigkeiten. Für alle anderen Fälle sind mannigfaltige Arten von Klebstoffsystemen wie

Stärkeklebstoffe, Hotmelts oder Dispersionsklebstoffe die Mittel der Wahl. Mit diesen gehen allerdings einige Nachteile einher wie beispielsweise die Belastung von Recyclingkreisläufen mit Stickiebildnern oder eine Erhöhung des Migrationspotenzials durch im Klebstoff enthaltene Mineralölkomponenten.

In einem abgeschlossenen IGF-Vorhaben konnte die PTS nun gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS) ein Verfahren entwickeln, in dem durch die Bestrahlung mit CO-Laser Cellulose selbst als Fügemedi-

Laufzeit:

» 01.01.2019 – 31.12.2020

Projektart/-träger:

» Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), IGF 20487 BR

Forschungsstellen:

» Papiertechnische Stiftung (PTS), Projektleiter: Dr. Martin Zahel
» Fraunhofer Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS), Projektleiter: Dr. Michael Panzner, Florian Lull

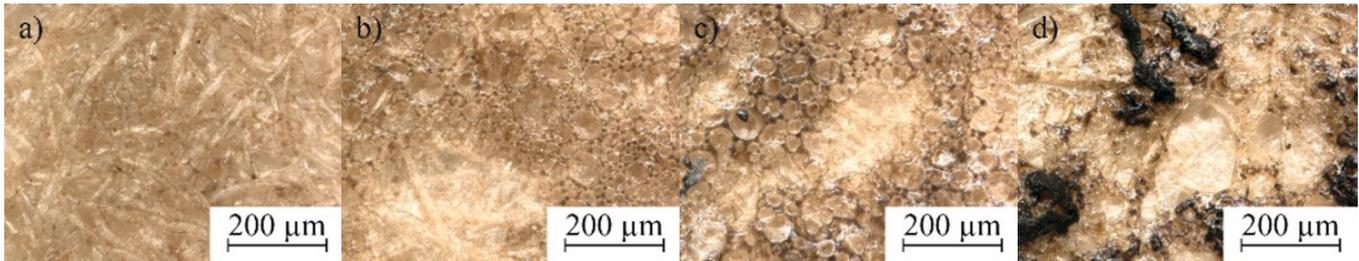


Abb. 1: Substrate nach der Bestrahlung mit einer Spitzenfluenz von $1,02 \text{ Jcm}^{-2}$. a) Linters-, b) Sulfat-, c) Sulfit-, d) CTMP-Substrat.

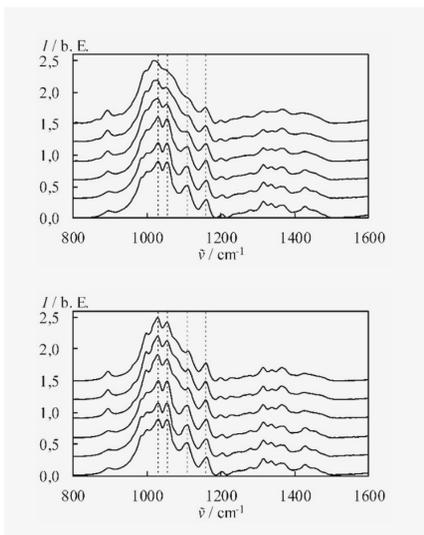


Abb. 2: IR-Spektren eines bestrahlten (oben) sowie bestrahlten und wässrig extrahierten (unten) Linters-Substrates in Abhängigkeit der Laserfluenz. Von unten nach oben: $0,0 \text{ Jcm}^{-2}$, $0,3 \text{ Jcm}^{-2}$, $0,5 \text{ Jcm}^{-2}$, $2,1 \text{ Jcm}^{-2}$, $5,2 \text{ Jcm}^{-2}$, $13,7 \text{ Jcm}^{-2}$.

um nutzbar gemacht wird und damit auf den Einsatz zusätzlicher Bindemittel verzichtet werden kann.

Kernhypothese des Vorhabens war, dass Cellulose durch ebendiese Strahlung selektiv geschmolzen werden kann. Daher wurde zunächst die Wechselwirkung von Papierwerkstoffen mit Laserstrahlung untersucht, um für ein Fügeverfahren wirksame Materialzustände identifizieren zu können. Bei der Bestrahlung von Papierproben (Linters-, Sulfat-, Sulfit- und CTMP-Substrat) mit CO-Laserstrahlung der Wellenlänge $5,6 \mu\text{m}$ wurden zwei fluenzabhängige Wechselwirkungsregime nachgewiesen.

Bei niedrigen Fluenzen wird ab einer materialspezifischen Schwellfluenz eine Bräunung des Papiers hervorgerufen. Mit weiterer Erhöhung der Energiedichte setzt Abtrag ein. Allerdings sind nach der Bestrahlung auch homogene Ansammlungen schmelzartiger Rückstände in Form von Blasen mit einigen $10 \mu\text{m}$ Durchmesser vorzufinden. Diese deuten auf die Koexistenz von gasförmiger und flüssiger Materie hin. (Abb. 1)

Die bestrahlten Proben wurden IR-spektroskopisch untersucht um die Art der Stoffumwandlung charakterisieren zu können. Dabei wurde eine Abnahme von Peakintensitäten im Bereich zwischen 800 cm^{-1} und 1600 cm^{-1} nachgewiesen. Für sich genommen findet man einen identischen Befund auch bei einer Umwandlung zur Cellulose II-Konfiguration, was für ein Schmelzen und Erstarren der Cellulose sprechen würde. Die Rückkehr dieser Banden nach einer wässriger Extraktion der bestrahlten Proben deutet jedoch auf eine Zersetzung in kurzkettige, wasserlösliche Produkte hin. (Abb. 2) Es kann sich folglich bei den beobachteten Ergebnissen nicht um ein rein physikalisches Schmelzphänomen handeln.

Es wurde anschließend untersucht inwieweit die gebildeten Stoffumwandlungsprodukte für einen Fügeprozess genutzt werden können. In der Tat gelang erstmalig hiermit die stoffschlüssige Fügung von Papieren ohne den Zusatz von Bindemitteln. Dazu wurden die Papiersubstrate

zunächst bestrahlt und in einem nachfolgenden Schritt heißgesiegelt. (Abb.3)

Die erzielbaren Festigkeiten liegen im Bereich $1-3 \text{ N/15mm}$ und damit im Range von soft-peel-Siegelnähten und variieren in Abhängigkeit der eingesetzten Faserstoffe und zugesetzten Additive. So konnte durch Trocken- und Nassfestmittel eine zusätzliche Steigerung der Siegelhaftigkeiten beobachtet werden, wohingegen der Einsatz von Füllstoffen eine negative Auswirkung auf die Siegelhaftigkeit zeigt. Das untersuchte Versagensverhalten zeigt zwei Ausprägungen. So versagen die Fügestellen entweder im Papiergefüge selbst oder tatsächlich in der Fügestelle. Die Nutzung eines Substrates mit guter interner Gefügesteigkeit erwies sich dabei als vorteilhaft.

Das Projekt brachte damit einen deutlichen Erkenntnisgewinn zur Bestrahlung von Papieren mit CO-Lasern und zum bindemittelfreien Fügen von Papieren. Ergänzend konnten relevante Material- und Prozessparameter für eine spätere Prozessoptimierung identifiziert werden. Die Projektergebnisse ermöglichen so die Herstellung von bindemittelfrei gefügten Materialien zum Einsatz etwa in Packmitteln.

Der Schlussbericht ist auf der PTS-Homepage downloadbar. ■

Dr. Martin Zahel,
martin.zahel@ptspaper.de

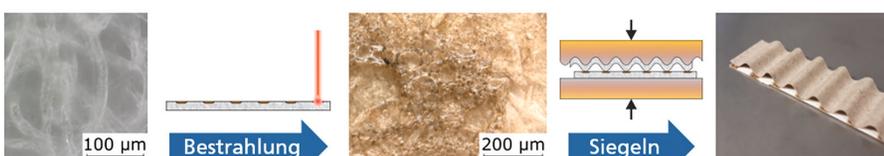


Abb. 3: Verfahrensschema des bindemittelfreien Fügeprozesses

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IGF
Industrielle
Gemeinschaftsforschung

Biobasierte Papierbeschichtungen: IGF-Projekt BiPaRe gestartet



Die Nutzung biobasierter Papierbeschichtungen zur Erreichung von Barriereigenschaften im Bereich der Lebensmittelverpackungen erfährt zunehmender Beliebtheit. Gerade vor dem Hintergrund der kürzlich in Kraft getretenen Einwegkunststoffrichtlinie (EU 2019/904) und den damit verbundenen Beschränkungen für Materialien, die aus „Plastik“ hergestellt werden, bieten biobasierte Beschichtungen eine mögliche Alternative.

Inwiefern sich die Beschichtungen auf das Rezyklierbarkeitsverhalten der entsprechenden Produkte auswirken, wird im Projekt „BiPaRe: Strategisches Entwicklungstool für ein zielgerichtetes Produktdesign von rezyklierbaren, biobasierten Papierbeschichtungen“ genauer untersucht. Das Projekt wird gefördert im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung und startete am 01. Juni 2021. Die Arbeiten finden an der PTS und am Fraunhofer IVV in Freising statt.

Zunächst liegt der Fokus darauf geeignete Basispapiere und Beschichtungen zu definieren, um anschließend den Einfluss der Beschichtung auf die Rezyk-

lierbarkeit des Produktes zu analysieren. Neben der Untersuchung der typischen Parameter wie Rejektmengen, optische Homogenität und Klebrigkeit des Gutstoffs, soll auch gezielt die wässrige Phase auf redispergierte, gelöste und kolloidal vorliegende Substanzen analysiert werden. Ziel der Arbeit ist die Erstellung eines Entwicklungstools für Verpackungen im Lebensmittelbereich, die biobasierte Beschichtungen nutzen und rezyklierbar sind. Somit leistet das Projekt einen Beitrag zum design for recycling. Entsprechend groß ist auch das Interesse von Seiten der Industrie: der projektbegleitende Ausschuss setzt sich aus insgesamt 25 Mitgliedern zusammen, welche die Wertschöpfungskette von Papierherstellung, Beschichtungsherstellung, Verpackungsdesign, Inverkehrbringung und Altpapier-einsetzende Industrie abdecken. ■

Dr. Annika Eisenschmidt,
annika.eisenschmidt@ptspaper.de

Dr. Sabine Genest,
sabine.genest@ptspaper.de

Lutz Hamann,
lutz.hamann@ptspaper.de

Projekttitel:

» Konzeption von rezyklierbaren biobasierten Beschichtungen für Papierverpackungen

Laufzeit:

» 01.06.2021 – 30.11.2023

Projektart/-träger:

» Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), IGF 21805 BG, AiF

Forschungsstellen:

» Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Dr. Klaus Noller, Klaus Dieter Bauer, Marius Jesdinszki
» Papiertechnische Stiftung (PTS), Dr. Annika Eisenschmidt



Regenerative, superhydrophobe Papierbeschichtungen auf Basis nachwachsender Rohstoffe – „Regenerate“

Mit dem im Oktober 2020 angelauften Forschungsvorhaben haben sich PTS und TU Darmstadt zum Ziel gesetzt, superhydrophobe Beschichtungen für Papier auf Basis nachwachsender Rohstoffe zu entwickeln. Von besonderem Interesse sind dabei die Regenerationsfähigkeit der Oberflächenstrukturen und eine einfache Applikation des Materials. Auf diese Weise beschichtete, superhydrophobe Papiere sind prädesti-

niert für Anwendungen als Konstruktionsmaterial.

Papier als Konstruktionsmaterial

Papier als nachwachsender, bioabbaubarer und rezyklierbarer Rohstoff besitzt ein großes Potenzial als Konstruktionsmaterial insbesondere für Leichtbauanwendungen, beispielsweise im Möbelbau, Innenausbau oder Fahrzeugbau. Für all diese Anwendungen

ist eine möglichst hohe Wasserresistenz anzustreben, da Feuchtigkeit häufig die Ursache für Schädigungen darstellt. Durch superhydrophobe Beschichtungen können Papiersubstrate zuverlässig vor den destruktiven Einflüssen des Wassers, insbesondere Festigkeitsverlust, Deformation und mikrobielle Besiedlung, sowie vor Verschmutzungen geschützt werden.

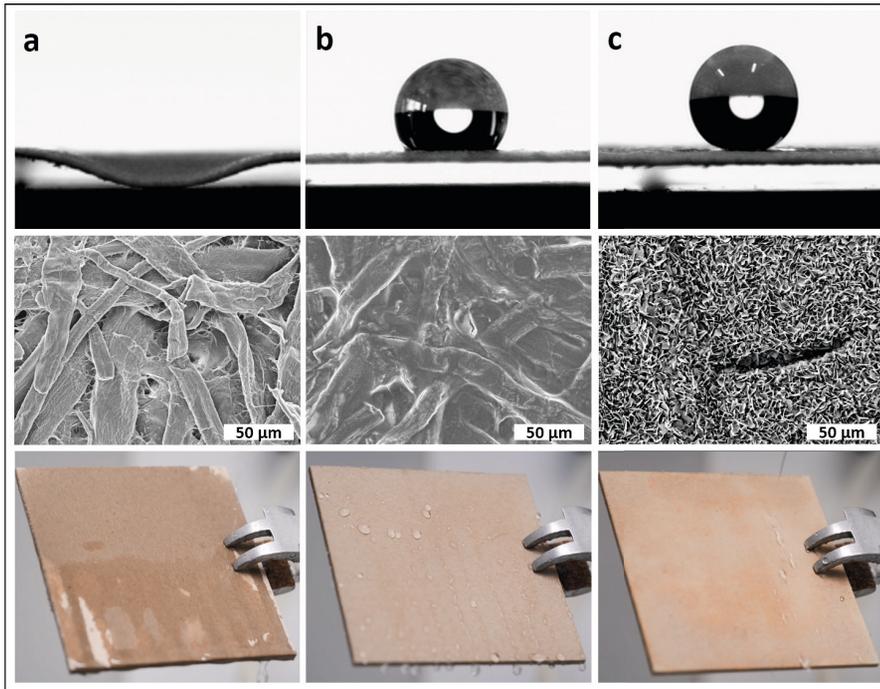


Abb. 1: Kontaktwinkelbilder, elektronenmikroskopische Oberflächenaufnahmen und Fotografien (a) unbeschichteter, (b) hydrophober und (c) superhydrophober Papiere.

Forschungsbedarf

Derzeit existieren am Markt keine Superhydrophobierungsstrategien, welche stoffliche Unbedenklichkeit, einfache Applikationstechnologie, Rezyklierbarkeit und die Fähigkeit zur Regeneration, zum Beispiel nach Beschädigung, vereinen. Letzteres stellt insbesondere hinsichtlich der Weiterverarbeitung beschichteter Substrate ein Problem dar, da die vorherrschenden Prozessbedingungen herkömmliche Beschichtungen zerstören oder beschädigen. Durch die Möglichkeit einer Regeneration der Beschichtung nach Formgebung wäre es möglich auch unzugängliche Flächen, wie beispielsweise in Wabenplatten, superhydrophob auszurüsten.

Das Forschungsvorhaben „Regenerate“ soll der Herstellung funktionaler Beschichtungen, die dieses Eigenschaftsprofil erfüllen, dienen. Dies soll durch die Kombination von Polysaccharid-Fettsäure-Derivaten als hydrophobe Matrixkomponente mit kristallisationsfähigen Wachsen realisiert werden. Durch die Kombination mit Wachsen, pflanzlichen und tierischen Ursprungs, als Strukturkomponente wird eine Mikrostrukturierung der Beschichtung durch Abkühlen aus der Schmelze und damit einhergehend erstmalig die Möglichkeit zur thermischen Regeneration geboten. Neben der grundlegenden Funktionalität

Projekttitel:

» Wachs-Polymer-Beschichtungen zur regenerativen Superhydrophobierung von Papiererzeugnissen – „Regenerate“

Laufzeit:

» 01.10.2020 – 30.09.2022

Projektart/-träger:

» Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), IGF 21373 N

Forschungsstellen:

» Papiertechnische Stiftung (PTS), Dr. Marcel Haft, Dr. Jennifer Daeg
 » Technische Universität Darmstadt, Institut für Makromolekulare Chemie und Papierchemie, Dr. Andreas Geißler, Cynthia Cordt

der Beschichtung sollen im Forschungsvorhaben zudem verschiedene Applikationsverfahren sowie der Zusammenhang zwischen Eigenschaften des Papiersubstrats (z. B. Rauheit, Oberflächenenergie, Porosität) und der Beschichtungseffizienz näher untersucht werden. ■

Dr. Andreas Geißler,

geissler@cellulose.tu-darmstadt.de

Dr. Jennifer Daeg,

jennifer.daeg@ptspaper.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

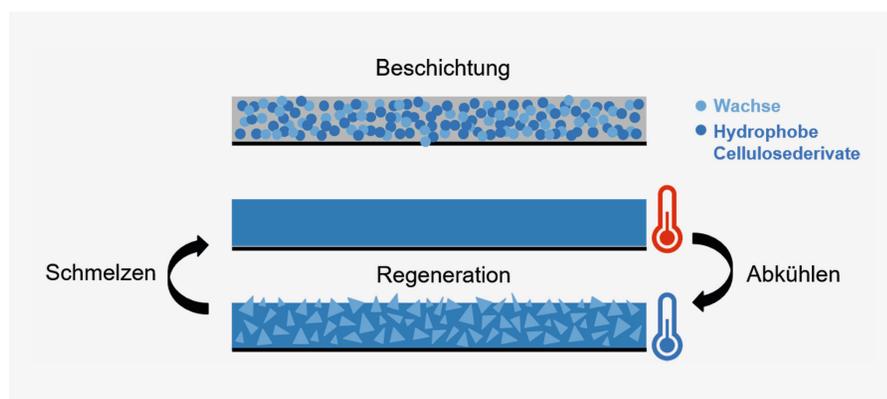


Abb. 2: Schematische Darstellung des temperaturinduzierten Regenerationsprozesses.

Doppelt gekrümmte Wabenformteile auf Basis flexibel formbarer Wabenkerne

Eine Möglichkeit zur Realisierung ressourcen- und energieeffizienter Produkte und Prozesse ist die Umsetzung von Leichtbauprinzipien. Der Einsatz leichtere Bauteile im mobilen Sektor senkt den notwendigen Leistungs- und damit Energiebedarf der Fahrzeuge. Geschlossene Bauteile können neben ihrer Tragfunktion zudem eine Wärmedämmfunktion aufgrund ihrer vergleichsweise geringen Wärmeleitung übernehmen. Leichtbau wird daher als eine „Game-Changer-Technologie“ zum Erreichen der Klima- und Nachhaltigkeitsziele betrachtet und im Rahmen unterschiedlicher Programme, unter anderem vom BMWi¹, gefördert.

Problemsituation

Die Wabenkernplatte kombiniert die vorteilhaften Leichtbauprinzipie Waben- und Schalenbauweise zu einem Bauteil. Dazu wird ein Wabenkern zwischen zwei Deckschichten fixiert (vgl. Abb. 1). Die Produktion von Leichtbauelementen auf



Abb. 1: Doppeltgekrümmtes Wabenformteil²

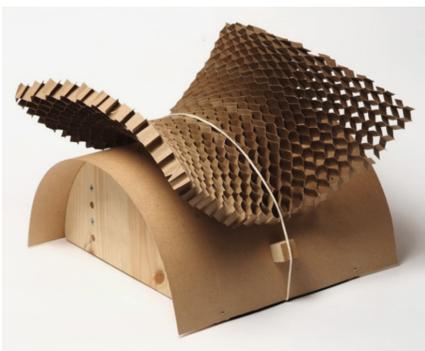


Abb. 2: Ausbildung einer Sattelfläche bei Krümmung eines nicht flexibilisierten Honigwabenkern²

der Basis von Wabenplatten ist eine etablierte Anwendung im Wohnungs-, Möbel- und Kfz-Bau. Dabei werden jedoch zumeist nur ebene Bauelemente eingesetzt. Dies liegt darin begründet, dass übliche Wabenkernstrukturen sich nicht zerstörungsfrei krümmen lassen (vgl. Abb. 2). Nur im Hochpreissektor sind in Verbindung mit speziellen formbaren Wabenkernen gekrümmte Bauelemente in Anwendung.

An der Technischen Universität Dresden wurde bereits ein Verfahren zur Herstellung formbarer, kostengünstiger Wabenkerne aus bahnförmigen Honigwabenkernen entwickelt und patentiert [WO2020234083]. Dazu werden die endlosen Honigkernwaben vorverdichtet und durch Schaffung einer Dehnreserve flexibilisiert. Derartige Endloswabenkerne sind jedoch nur in einer vergleichsweise geringen Auswahl hinsichtlich Materials und Geometrie verfügbar. Diese Einschränkung gilt jedoch nicht für blockförmige Wabenkerne. Im Projekt „2k-WaFo“ soll das bestehende Flexibilisierungsprinzip daher auf diese Wabenkerne, welche sich größtenteils im Mittelpreissegment befinden, übertragen werden. In Ermangelung günstiger, flexibel formbarer Wabenkerne wurde bisher zudem kaum Forschung zu ihrer Weiterverarbeitung betrieben.

Projektziele

Zur Bearbeitung dieser zwei Schwerpunkte haben die Projektpartner SmartPac, die Deutschen Werkstätten Hellerau, die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden sowie die Papiertechnische Stiftung (PTS) ein gemeinsames ZIM-Kooperationsprojekt gestartet. Im Ergebnis sollen ein **kostengünstiges Verfahren zur Herstellung formbarer Wabenkerne** auf Basis blockförmiger Wabenkerne aus diversen Materialien für unterschiedlichste Anwendungen sowie **effiziente Herstellungsverfahren für**

Projekttitel:

- » Gesamthema „2k-WaFo“ (Doppelt gekrümmtes Wabenformteil)
- » Teilprojekt „Detaillierte Untersuchung und Modellierung des Umformprinzips (Flexibilisierung von Hexagonalwabenkernen) zur Reduzierung des anwendungsspezifischen Entwicklungs- und Erprobungsaufwands sowie Modell zur Prognose schädigungsarmer Umformgrenzen“

Laufzeit:

- » 01.04.2021 - 31.03.2023

Projektart/-träger:

- » ZIM-KK 5244401 PK1

Forschungsstellen:

- » Deutsche Werkstätten Hellerau GmbH (DWH), Projektleiter: Alexander Hoffmeister
- » Papiertechnische Stiftung (PTS), Projektleiter: Toma Schneider
- » TU Dresden (TUD), Institut für Naturstofftechnik, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
- » SmartPac Verpackungsmaschinen GmbH (SmartPac), Projektleiter: Frank Lippert

einfach- und doppeltgekrümmte Wabenformteile resultieren.

Aufgabenverteilung zwischen den Partnern

Die Maschinenbaufirma SmartPac entwickelt im Verbund mit der TU Dresden das Flexibilisierungsverfahren inklusive der maschinellen Umsetzung des Prototyps eines Flexibilisierungsaggregates. Die Deutschen Werkstätten Hellerau entwickeln die Form- und Fügeverfahren von flexibilisiertem Kern und Decklagen zu

dem gekrümmten Bauteil. Die TU Dresden entwickelt und erprobt unterschiedliche Flexibilisierungen, inklusive optischem Analyseverfahren und vernetzt die Projektpartner als Koordinator. Die PTS unterstützt dieses Vorhaben durch Modelle und Untersuchungen auf Basis numerischer Prognosemodelle zum Umformen flächiger Halbzeuge mit dem Ziel einer Reduktion des anwendungsspezifischen Entwicklungs- und Erprobungsaufwandes.

Teilaufgabe PTS

Zur Flexibilisierung des Wabenkerns mit horizontaler Ausbreitung wird dieser segmentweise über die Stegkanten mit vertikal bewegten Greifern fixiert und derart vorgefaltet, dass aus dem Sechseck der Honigwabe ein Vieleck mit möglichst hoher Eckenanzahl wird (vgl. Abb. 3). Mit der Aufbauhöhe der Honigwabe (vertikale Richtung) steigt die erforderliche Umformkraft zum plastischen Vorfalten und gewünschtem Knicken um die vertikalen Achsen (vgl. Abb. 4). Bei steigender Aufbauhöhe sinkt jedoch die einleitbare Haltekraft des Umformwerkzeuges durch ein mögliches unerwünschtes Knicken um die horizontalen Achsen. Dieser Zielkonflikt soll auf Basis eines Prognosemodells untersucht werden. Dazu werden die Teilvorgänge Überexpandieren, sicheres Stegreifen und Kernvorverdichten modelliert.

Auf Basis der dann parametrischen Modelle folgen Variantenstudien hinsichtlich des Einflusses von Material sowie Waben- und Werkzeuggeometrie. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Untersuchung des Einflusses von Imperfektionalitäten des Wabenkerns. Des Weiteren soll ein Modell zur Prognose der maximal erzielbaren Bauteilkrümmung ohne Zugbrüche der Kernstruktur entwickelt werden.

Ergebnisse und Verwertung

Im Ergebnis der Untersuchungen werden Gestaltungshinweise für den Flexibili-

sierungsprozess und materialspezifische Geometriegrenzen für den Form- und Fügevorgang erwartet. Aufbauend auf den zu gewinnenden Ergebnissen kann perspektivisch ein Auslegungstool für das Produkt gekrümmte Wabenplatte und die erforderlichen Herstellungsprozesse entwickelt und als Dienstleistung angeboten werden. ■

Toma Schneider,

toma.schneider@ptspaper.de

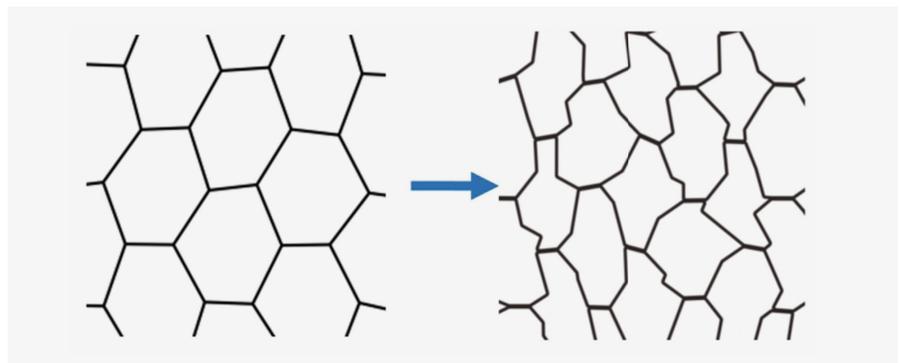


Abb. 3: Strukturveränderung beim Flexibilisieren³

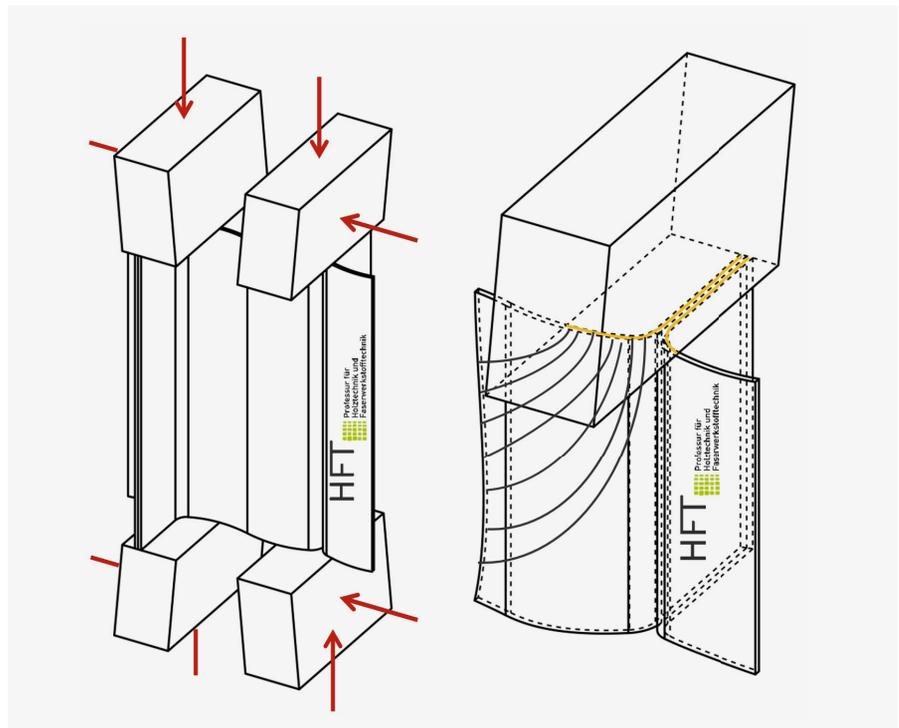


Abb. 4: Schematische Darstellung des Greifens über die Stegkanten³



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

¹ Loscheider, W.: ERSTE ADRESSE FÜR DEN „GAME CHANGER“ LEICHTBAU, Schlaglichter der Wirtschaftspolitik, BMWi Monatsbericht 05/2021, Berlin, 2021.

² Lippitsch, S. et al.: (2019). FlexCore – 3D Waben für den Möbelbau, Artikel und Poster zu den 12. Internationalen Möbeltagen, Dresden, 2019.

³ Lippitsch, S.: Weiterentwicklung eines Verfahrens zur Flexibilisierung von Wabenkernen, Präsentation, TU-Dresden, Professur für Holz- und Faserverwerkstofftechnik, Dresden, 2019.

Holzbasierte Werkstoffe im Maschinenbau (HoMaba)

Momentan ist es für CAD-Konstrukteure nicht möglich, Holz, Holzwerkstoffe, Holzhybride und vor allem naturfaserverstärkte Flächenwerkstoffe, wie Papier oder Karton und Werkstoffe daraus, wie z. B. Wellpappe, für Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau einzusetzen. Dies liegt daran, dass es keine validierten Berechnungskonzepte für diese natürlichen Werkstoffe gibt und die Anwender sich nicht auf die von Herstellern und Verkäufern angegebenen Parameter verlassen können.

Um mehr Vertrauen in den Werkstoff zu schaffen, haben sich neun Forschungsinstitute aus ganz Deutschland zusammengeschlossen, um ihre Kompetenzen zu bündeln und gemeinsam das Projekt „HoMaba“ zu bearbeiten. Hierzu zählen die Technische Universität München (Holzforschung München), die Technische Universität Dresden (Institut für Naturstofftechnik), die Technische Universität Chemnitz, das Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut, das Institut für Holztechnologie Dresden, die Georg-August-Universität Göttingen, die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, die Hochschule Rosenheim sowie die Papiertechnische Stiftung (PTS). Der erste Schritt zur Umsetzung dieser Fragestellung war, ein

Berechnungskonzept für statische und einachsige Belastungen zu erstellen und zu entscheiden, welche Parameter dafür relevant sind. Dazu wurde sich das Material selbst angesehen. Handelt es sich um ein zweidimensionales Material wie Furnier oder Papier, bei dem man die Dicken Eigenschaften vernachlässigen kann, oder um ein dreidimensionales Material wie Wellpappe. Auf Basis dieser Entscheidung wurden Prüfkonzepte ausgearbeitet, welche die erforderlichen Werkstoffkennwerte in 2D oder 3D generieren sollen. Im Gegensatz zu den bisherigen Messmethoden in der Papierindustrie erfordert die angepasste Parameterbestimmung eine neue Dehnungsrate von einem Prozent pro Minute sowie eine Erfassung der Dehnung mittels eines optischen Systems. Beides ist für die Papierindustrie grundlegend neu, so dass alle Zug-, Druck-, Biege- und Schermethoden, die auf dem Markt verfügbar oder in der Wissenschaft bekannt sind, auf den Prüfstand gestellt wurden. Derzeit wird an einem Demonstrator gearbeitet. Darüber hinaus ist das Konsortium auf der Suche nach weiteren Anwendungsmöglichkeiten für den Einsatz holzbasierter Werkstoffe in der Industrie. ■

Benjamin Hiller,
benjamin.hiller@ptspaper.de

Projekttitel:

» Holzbasierte Werkstoffe im Maschinenbau (HoMaba) – Berechnungskonzepte, Kennwertanforderungen, Kennwertermittlung; Teilvorhaben 8: Kennwertermittlung Faserverbund

Laufzeit:

» 11/2018 - 04/2022

Projektart/-träger:

» Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.; FNR 22003218

Forschungsstelle:

» Papiertechnische Stiftung (PTS), Benjamin Hiller



Gefördert durch:



Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Mobile Brennstoffzellen: Maßnahmen der Forschung, Entwicklung und Innovation im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms „Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie – Phase 2“

Aktuell weisen Brennstoffzellen (BZ) für mobile Anwendungen noch ein erhebliches Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Bauraum-Minimierung, der Verringerung der Herstellungskosten so-

wie der Erhöhung der Lebensdauer auf. Eine für alle genannten Eigenschaften wichtige Komponente des BZ-Stacks ist die Gasdiffusionsschicht, auch allgemein als Gas Diffusion Layer (GDL) bezeich-

net. Die GDL ist zwischen Bipolarplatte und Elektrode angeordnet und muss eine optimale Gasverteilung sowie den Abtransport von Wasser, Wärme und Strom gewährleisten. Die GDL besteht derzeit

vorzugsweise aus porösen Graphitmaten oder Graphitplatten, die in puncto mechanischer Stabilität, Lebensdauer und Kosten noch Defizite aufweisen.

Im Projekt soll mit Hilfe der Sinterpapier-Technologie ein hinsichtlich Einzeigenschaften sowie Fertigbarkeit und Montageeigenschaften verbessertes ganzmetallisches Gas Diffusion Layer (GDL) entwickelt werden. Dazu werden unter Nutzung papiertechnologischer Prozesse organische Faserstoffe, Füllstoffe und Additive zusammen mit Metallpulver zu einem flächigen, papierähnlichen Produkt verarbeitet und anschließend die organischen Bestandteile mittels Wärmebehandlung entfernt sowie die Struktur in ein rein metallisches, hochporöses Material überführt. Das Gesamt-Porenvolumen und die Porengehalt lassen sich in weiten Grenzen einstellen und auch anisotrope Eigenschaften erzeugen, die z. B. den gezielten

Gas- und Wassertransport unterstützen. Eine makroskopische Strukturierung der GDL soll perspektivisch den Einsatz vereinfachter 3D-siebgedruckter Bipolarplatten ermöglichen. Das neu zu entwickelnde GDL-Material soll unter einflussrelevanten Bedingungen in einem Shortstack über 500 h getestet werden (TRL 6). Parallel dazu soll eine strukturierte SinterGDL mit integriertem Flow Field in Kombination mit einer vereinfachten Bipolarplatte mit dem Ziel der Fertigungsvereinfachung und Baugrößenreduzierung getestet werden. ■

Steffen Schramm,
steffen.schramm@ptpaper.de

Projekttitel:

- » Entwicklung von Sinterpapier-GasDiffusionsLayern für bauraum-, fertigungs- und kostenoptimierte mobile Brennstoffzellen „SinterGDL“

Laufzeit:

- » 01.11.2021 – 31.10.2024

Forschungsstellen:

- » Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung IFAM, Institutsteil Dresden (Koordinator)
- » Papiertechnische Stiftung (PTS)
- » DLR-Institut für Technische Thermodynamik Oldenburg

Projektpartner:

- » Papierfabrik Louisenenthal GmbH
- » balticFuelCells GmbH
- » Picosun GmbH



Gefördert durch:



Koordiniert durch:



Projektträger:



Dienstleistung & Technologie

Erfolgreiche Aufrechterhaltung der Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018



Das PTS Qualitätsmanagement-Team konnte die diesjährige Akkreditierungsrunde erfolgreich abschließen und die Akkreditierung für die Normenrevisoren der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 erhalten. Nach der Begutachtung im April diesen Jahres wurde den PTS Laboren der Bescheid zur Aufrechterhaltung der Akkreditierung ausgestellt.

Die Akkreditierung umfasst die Prüfungen in den Bereichen:

- physikalische und mechanisch-technologische Prüfungen
- Prüfung von optischen Eigenschaften
- Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit und Porosität
- ausgewählte chemische Untersuchungen und Umweltsimulationsprüfungen an Papier, Karton, Pappe und Wellpappe

und technischen Produkten aus der Papierindustrie

Die Labore können nun weiterhin diese Prüfdienstleistungen nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Ihren Kunden anbieten und eine hohe Qualität gewährleisten. ■

Nicole Brandt,
nicole.brandt@ptpaper.de

Einblicke in die Materialwissenschaft mit dem Rasterelektronenmikroskop (REM) – Serie #2

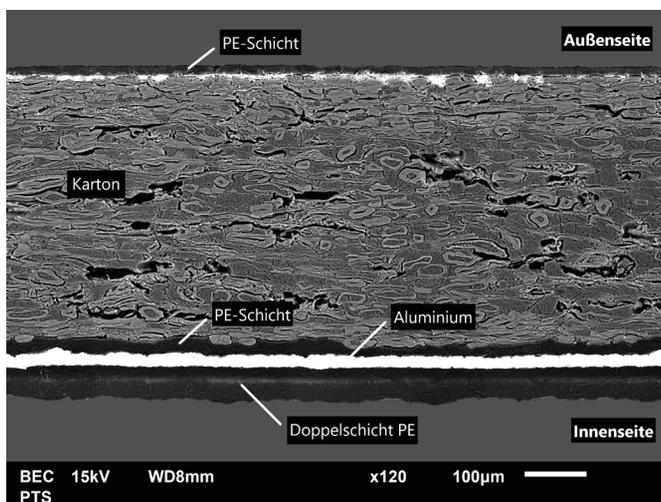


Abb.: REM-Gesamtquerschnitt einer in Harz eingebetteten Kartonverpackung für flüssige Nahrungsmittel (120-fache Vergrößerung)

Objekt/Material:

Kartonverpackungen für flüssige Nahrungsmittel (KfN)

Beschreibung:

Mit der Entwicklung des Getränkeverbundkartons Anfang des 19. Jh. wurde das Ziel verfolgt, das Gewicht der herkömmlichen Verpackungen (z. B. Glasflaschen) zu reduzieren und die Haltbarkeit des Füllgutes zu erhöhen. Zudem sollten empfindliche Bestandteile geschützt und der Transport effizienter gestaltet werden. Seit Mitte des 20. Jh. werden in Europa Getränkeverbundkartons in größerem Maßstab hergestellt. Jährlich werden über 9 Milliarden Stück davon deutschlandweit verkauft. Die Einwegverpackungen sind aus mehreren Schichten aufgebaut, wobei der Karton, bestehend aus Primärfaserstoff, neben Kunst-

stoff (PE, PP) und Aluminium¹, mit über 75 % den größten Anteil ausmacht. Neben dem aseptischen Abfüllprozess sorgen die einzelnen Schichten dafür, dass Barrieren gegen äußere (Licht, Sauerstoff, Flüssigkeiten, Keime) und innere Einflüsse (Fruchtsäuren) wirksam werden. Der Rohkarton sorgt für die nötige Form, Stabilität, Verarbeitbarkeit und Umweltverträglichkeit. Der Getränkekarton unterliegt strengen lebensmittelrechtlichen Verordnungen, Richtlinien und Empfehlungen und ist mit speziellen Aufbereitungs-Anlagen nahezu vollständig rezyklierbar. Die zurückgewonnenen Fasern aus dem Karton werden u. a. für die Wellpappenroh papier- und Hülsenkartonherstellung verwendet. Der Kunststoff- und Aluminiumanteil dient als Sekundärbrennstoff für die Herstellung von Zement.

Anwendung:

Getränkeverbundkartons werden überwiegend zum Abfüllen von Frischmilch und länger haltbaren Milchprodukten (LDP), alkoholfreien Getränken ohne Kohlensäure (z. B. Fruchtsaft), Wein, Suppen, Soßen, Gemüse und Fertiggerichten verwendet.

REM-Analytik:

Schichtdickenanalytik zur Bestimmung der Verhältnisse der Materialschichten (Dicke, Gleichmäßigkeit und Verteilung).

Fehleranalytik in der Beschichtung, dem Schichtaufbau sowie bei Problemen mit Haftvermittlern. ■

Pia Schenke, pia.schenke@ptspaper.de

Stefan Lupatsch, stefan.lupatsch@ptspaper.de

¹ KfN für Frischprodukte verzichten i.d.R. auf eine Aluminiumschicht

Kundenspezifische Geräteentwicklung

Das Digital Optical Measurement and Analysis System – DOMASmultispec ist ein modulares Analyzesystem zur Charakterisierung von faserbasierten Produkten. Das System ist als Instrument zur Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung seit mehr als 20 Jahren weltweit am Markt etabliert. Es umfasst diverse Auswertemodule, welche entlang der gesamten Wertschöpfungs-

ungskette Anwendung finden. Zu den meist genutzten Modulen zählen dabei die Schmutzpunktbestimmung, die Stickiesanalyse, die Formationsmessung und aufgrund aktueller Entwicklungsprojekte die Vermessung polymerer Verunreinigungen mittels NIR (siehe PTS News 2020-01). Weitere Beispiele für die Bewertung von Druckerzeugnissen sind der Heliotest, die Mottlinganalyse,

die Missing Dots Analyse oder die Bewertung der Abdeckung.

Neben den Analysemodulen bietet DOMASmultispec eine hohe Kompatibilität zu unterschiedlichen Bildaufnahmesystemen. Um ein digitales Abbild der Proben zu erzeugen, können inzwischen diverse optische Messsysteme eingesetzt werden (siehe Abbildung). Am weitesten



Abb. 1: DOMAS multispec unterstützt eine Vielzahl von Bildaufnahmesystem. Der flexible Einsatz erlaubt die Entwicklung von spezifischen Lösungen für messtechnische Fragestellungen.

verbreitet ist die Nutzung von professionellen Flachbettscannern, aber auch die Nutzung von Kamera- und Mikroskopie Systemen ist möglich.

Diese optischen Systeme zur Bildgewinnung werden in einem speziellen Verfahren bei der PTS überprüft und kalibriert. Dadurch erreicht man eine Vergleichbar-

keit der Ergebnisse, die mit unterschiedlichen Systemen erzielt wurden.

In den neuesten Systemen werden mittlerweile auch Nahinfrarot Kameras und Zeilenkameras angewendet. Beide Systeme wurden in enger Zusammenarbeit mit Kunden aus der Industrie entwickelt und so für spezifische Anforderungen

ausgelegt. Die Nutzung der Nahinfrarot Messtechnik für die Untersuchung von klebenden und nicht klebenden Verunreinigungen wurde in Zusammenarbeit mit Voith Paper etabliert und darüber hinaus sogar als DIN SPEC 6745 standardisiert.

Wir als PTS sind ein kompetenter Ansprechpartner in der Entwicklung von Messtechnik mit jahrelangem Know How für die Anforderungen der Papierindustrie. Bei spezifischen Fragestellungen oder Entwicklungsideen bieten wir die Durchführung von Machbarkeitsstudien an, aus denen konkrete Lösungen abgeleitet werden können. ■

Martin Neumann-Kipping,
martin.neumann-kipping@ptspaper.de
Björn Zimmermann,
bjoern.zimmermann@ptspaper.de
Jörg Hempel,
joerg.hempel@ptspaper.de

Sie haben Interesse?
 Gerne besprechen wir mit Ihnen Ideen und Konzepte und freuen uns auf spannende Entwicklungen!

Ganzjähriger Service!

Qualitätssicherung on Demand! Sie möchten den Zustand Ihrer Messgeräte überprüfen, neue Messgeräte validieren oder eigene Zwischenprüfungen in Ihr QS integrieren? Dann nutzen Sie unser Angebot!

Neu ab 2021: Ganzjähriger Referenzmuster-service für ausgewählte Papiereigenschaften

- » Feuchtegehalt
- » Weiterreißwiderstand (Brecht-Imset)
- » Streifenstauchwiderstand (SCT)
- » Biegesteifigkeit (7,5° und 15°; 50 mm)
- » Biegesteifigkeit (5°; 50 mm)
- » TSI / TSO
- » Glätte (Bekk)
- » Rauheit (Bendtsen)
- » Luftdurchlässigkeit (Bekk)
- » Luftdurchlässigkeit (Bendtsen)
- » Luftdurchlässigkeit (Gurley)
- » Kappazahl
- » pH-Wert (Kaltextrakt)
- » Alkalireserve
- » Glührückstand (Asche)
- » Klebkraftprüfung (180°) – FINAT 1
- » Trennkraft bei langsamen Abzug – FINAT 3
- » „Loop-tack“ Anfangshaftung – FINAT 9

10 % Rabatt auf Erstbestellung

☑ Weitere Informationen unter: cepi-cts@ptspaper.de

PTS Veranstaltungen 2022: Online & Live

Veranstaltung		Art	Termin	Ort
Introduction to Compliance Work and Quality Assurance for Paper and Board in Contact with Food (FCM)		Workshop	01.02.22	Online
Microplastics and Single-Use Plastics Directive (SUPD)-definitions, regulations,analytics, alternatives		Workshop	01.02.22	Online
Recyclability of Paper & Board based Packaging		Workshop	02. - 03.02.22	Online
Surface Functionalization of Paper & Board based Packaging		Workshop	03. - 04.02.22	Online
Papierherstellung im Überblick		Grundkurs	08. - 09.02.22	Online
Introduction to Compliance Work and Quality Assurance for Paper and Board in Contact with Food (FCM)		Workshop	01.03.22	Dresden
★ Paper & Board for Food Contact		Fachtagung	02. - 03.03.22	Dresden
Introduction to Paper manufacturing		Grundkurs	15. - 16.03.22	Online
Qualitätskontrolle und -sicherung durch mikroskopische Prüfung von Papier, Fasern & Füllstoffen		Grundkurs	05. - 06.04.22	Dresden
Recyclinggerechte Gestaltung von faserbasierten Lebensmittelverpackungen		Grundkurs	13. - 14.04.22	Dresden
★ Altpapier im Fokus – Recovered Paper Conference		Fachtagung	17. - 18.05.22	Dresden & Online
PTS Netzwerktag 2022		intern	31.05.22	Heidenau, Dresden
Materialprüfung von Haftetiketten		Grundkurs	13. - 14.06.22	Online
Sicheres Kleben bei der Verarbeitung von Papier und Karton		Grundkurs	07. - 08.06.22	Online
Papier und Karton im Lebensmittelkontakt – Aktuelle Entwicklungen		Workshop	21.06.22	Dresden
Recyclability of Paper & Board based Packaging		Workshop	22. - 23.06.22	Dresden
Surface Functionalization of Paper & Board based Packaging		Workshop	23. - 24.06.22	Dresden
★ Biobased Solutions for Papermaking		Fachtagung	27. - 28.09.22	Dresden
Einführung in die Papiererzeugung – Modul 1: Faserrohstoffe der Papierindustrie, Faserstoffherzeugung und -aufbereitung		Grundkurs	10. - 11.10.22	Dresden
Einführung in die Papiererzeugung – Modul 2: Konstantteil, Papiermaschine, Mess- und Regeltechnik		Grundkurs	11. - 12.10.22	Dresden
Einführung in die Papiererzeugung – Modul 3: Wirkung und optimaler Einsatz chemischer Additive		Grundkurs	12. - 13.10.22	Dresden
Einführung in die Papiererzeugung – Modul 4: Streichtechnologie – Von der Dispersion zum fertigen Strich		Grundkurs	13. - 14.10.22	Dresden
★ PTS Corrugated Board Symposium 2022		Symposium	23. - 24.11.22	Dresden
Auswahl und Bewertung von Altpapier		Vertiefungskurs	29. - 30.11.22	Dresden

Anmeldung, Informationen & Programm:

www.ptspaper.de/veranstaltungen

Abhängig von den Coronabestimmungen können einige Termine als Online Veranstaltungen angeboten werden.

Ansprechpartnerin:

Anne Martin
 ptsacademy@ptspaper.de
 +49 (0) 3529 551 618



PTS Academy: Neue Formate & Highlights

PTS Fachtagungen



Im Fokus unserer Fachtagungen steht der Wunsch, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse wie auch Erfahrungen und Innovationen aus allen mit der Papierindustrie vernetzten Industriezweigen zusammenzubringen und zu präsentieren. Hier erhalten Sie nicht nur die Möglichkeit, sich über die neuesten Trends zu informieren, sondern auch Ihr Netzwerk zu erweitern.

PTS Conference „Paper & Board for Food Contact“

02.03.22 - 03.03.22 · Dresden

PTS Fachtagung „Altpapier im Fokus – Recovered Paper conference“ · 17.05.22 - 18.05.22 · Dresden

PTS Conference „Biobased Solutions for papermaking“ 27.09.22 - 28.09.22

PTS Insights



Seit Ende 2020 lädt das Team der PTS einmal im Monat zu einem PTS Insight Termin ein. In diesen ein bis zwei stündigen Online Angebot stellen PTS Experten aktuelle Forschungsthemen, Projekte und Methoden vor und beantworten gern Ihre Fragen. Mit diesem Format möchten wir mit Ihnen in den Austausch kommen, um Innovationen und Projektideen voranzutreiben. Die Teilnahme an den PTS Insight Terminen ist kostenfrei.

FEM in der VAT – Materialparametrisierung per

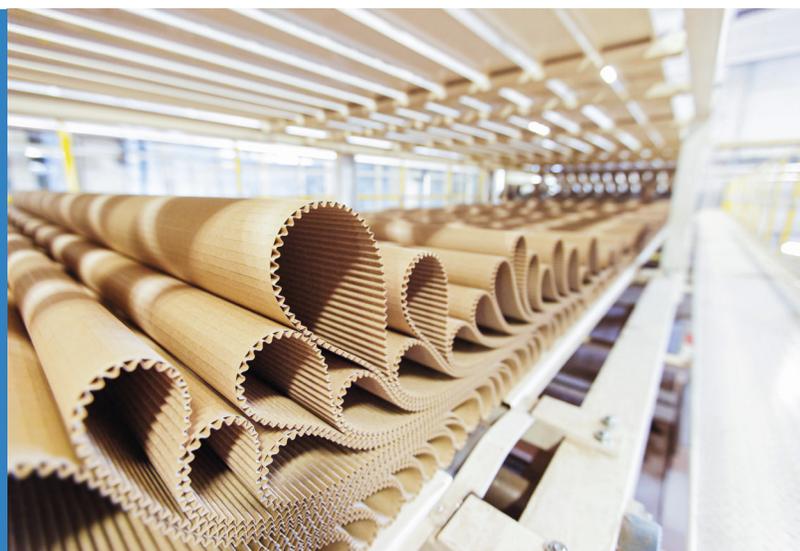
Krümmungswiderstandsmessung

25.11.21 · Online

Aktuelle Termine finden sie unter
www.ptspaper.de/veranstaltungen.

PTS Corrugated Board Symposium 2022 Dresden – 23.11. bis 24.11.2022

Das PTS Corrugated Board Symposium 2022 bietet eine Plattform für den Austausch von Wissen und Erfahrungen zu Herstellung und Verarbeitung von Wellpappe für Verpackungen, Bauwesen und Spezialanwendungen. Die Teilnehmer werden umfassend über den Stand der Technik, branchenübergreifende Innovationen, zukünftige Trends und marktpolitische Aspekte informiert.



PTS eLearning Plattform „Papierzeugung im Überblick“



Formate des Lernens sind vielfältig. Mit den Seminarreihen „Papierzeugung im Überblick“ und den Modulen zur „Einführung in die Papierzeugung“ wird die PTS in Zukunft parallel zu Präsenzangeboten in Heidenau auch eine eLearning Plattform zum blended learning für ein flexibles Lernen gemäß dem zeitlichen Ressourcen der Teilnehmer anbieten. Die einzelnen Lerneinheiten sind dafür in 5-10 minütigen Modulen untergliedert und enthalten interaktive Elemente, die das Lernen mit aha-Effekt verbinden.

Innovative Themen und Diskussionen beim 30. PTS Coating Symposium 2021

Nach dem Symposium ist vor dem Symposium und so begann bereits Ende 2019 die Planung für die diesjährige Edition des Streicherei Symposiums. Anlässlich der Jubiläumsausgabe und um dem großen internationalen Zuspruch Rechnung zu tragen, sollte das Symposium erstmals komplett in englischer Sprache abgehalten werden. Die Hoffnung auf eine beruhigte Covid-Situation und die Möglichkeit, unsere Gäste in persona zu begrüßen, erfüllte sich leider nicht, sodass wir im Frühjahr 2021 alle Schritte in die Wege leiteten, um ein gelungenes Online-Symposium zu organisieren.

Am 07.09. und 08.09.2021 führten Ina Greiffenberg (Projektleiterin Funktionale Oberflächen) und Dr. Marcel Haft (Geschäftsbereichsleiter Funktionale Oberflächen) durch das Programm des 30ten PTS Coating Symposiums 2021 mit dem Motto „Functional Coatings for fibre based packaging“.

An zwei Tage konnten die Zuhörer 16 interessante Vorträge verfolgen und sich in den Question and Answer Sessions rege an der Diskussion beteiligen. Das Programm gliederte sich in 5 Sessions, die den Teilnehmern mit Videosequenzen vorgestellt wurden.

Nach der Begrüßung durch die Gastgeber wurden in „Application techniques“ neue Entwicklungen zu Auftragstechniken von Beschichtungen erläutert. Den Auftakt machte Dr. Mohammed Krouit vom Centre Technique du papier (CTP) mit der Vorstellung der Chromatogenie-Methode. Anschließend referierte Tom Larsson (UMV Coating Systems) zur „direct application“, um Festigkeit und Barriere zu verbessern, gefolgt von Dr. Janet Preston (Imerys), die auf die Bedeutung des Basisstrichs für die Performance des Topstrichs hinwies. Schließlich klärte Henri Vaittinen von Valmet Technologies zum Effekt von „hard nip sizing with spray and curtain



application“ auf, bevor zum Abschluss Andrea Glawe von Kroenert Beschichtungs- und Laminationsprozesse unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit diskutierte.

Ein großes Brancheninteresse an neuen biobasierten Materialien für Barrierebeschichtungen spiegelte sich in der Resonanz zur zweiten Session „new barrier feedstocks“ wider. Pieter Samyn (SIRRISSmart Coatings Lab) stellte Polyhydroxyalkanoate als potente Barriere materialien dar, Dr. Samir Kopacic (TU Graz) präsentierte neue Erkenntnisse biobasierter Barrieren und wie man deren Performance steigern kann und Tilman Bauer (Bauer Verfahrenstechnik) zeigte eine Möglichkeit der enzymatischen Modifizierung nativer Stärke, um sie z. B. als Cobindemittel einsetzen zu können.

Am zweiten Tag eröffneten Vesa Kukkammo (ACA Systems) und Kimmo Huhtala (CH Polymers) in der Session „Analytics and Process“ mit ihrem Vortrag zur Rheologiesteuerung das Programm. Anschließend zeigte Marcus Stein (Watttron) die Einsatzmöglichkeiten exakt regelbarer und konfigurierbarer Heizelemente zum

Siegeln und Trocknen von Papiern mit entsprechenden Beschichtungen. Abschließend präsentierte Dr. Sabine Genest (PTS) Forschungsergebnisse zu Untersuchungen des Alterungsverhaltens von Papierbeschichtungen.

In der zweiten Tageshälfte begeisterte Tom Larson (FibreLean Technologies) die Zuhörer mit der Vorstellung Microfibrillierter Cellulose als Barriere material und Janja Juhant Grkman (Pulp and Paper Institute) zeigte die Einsatzmöglichkeiten nanokristalliner Cellulose in Barrierebeschichtungen.

Als Abschluss der Veranstaltung wurde die Session „Closing the loop“ dem Thema Nachhaltigkeit und Recycling gewidmet. Phil Greenall und Sabina di Risio (EcoSynthetix) zeigten Wege zur nachhaltigeren Produktgestaltung auf, bevor Mari Ojanen (Kemira) neue Erkenntnisse zum Repulping von dispersionsbeschichteten Papieren präsentierte.

Insgesamt konnten sich 150 Teilnehmer im Rahmen des Symposiums zu neuen Entwicklungen und spannenden Themen informieren.



Wir hoffen, unsere Gäste 2023 wieder in Präsenz willkommen zu heißen und freuen uns auf ein erneut abwechslungsreiches Vortragsprogramm in Kombination mit Möglichkeiten zum Networking. ■

Dr. Marcel Haft,
marcel.haft@ptspaper.de,
Ina Greiffenberg,
ina.greiffenberg@ptspaper.de

Online Workshops zum Thema Mikroplastik und Einwegkunststoffartikel (SUPD) erfreuen sich sehr hoher Nachfrage

Die Europäische Kommission strebt im Rahmen des Green Deal sehr ehrgeizige Umweltziele an – darunter die Reduktion von Kunststoffabfall in der Umwelt und auch die Reduktion von absichtlich eingetragenen Kunststoff in Form von Mikroplastik. Letztgenannter wird auch als primäres Mikroplastik bezeichnet. Kleine Kunststofffragmente, die hingegen nach und nach durch mechanische Beanspruchung und UV Licht aus großen Kunststoffteilen entstehen, werden als sekundäres Mikroplastik bezeichnet. Beide Eintragungsquellen sollen mit Hilfe verschiedener Regelungen auf EU Ebene stark reduziert werden. Dazu wurde zum einen die Einwegkunststoffrichtlinie (Single Use Plastic Directive, SUPD) verabschiedet, über die wir bereits in PTS News Ausgabe 1/2021 ausführlich berichtet hatten. Daneben wird aktuell über ein von der Europäischen Chemikalienagentur ECHA im Januar 2019 vorgeschlagene Beschränkung innerhalb der REACH Verordnung (EC) 1907/2006 zum Inverkehrbringen von primärem Mikroplastik beraten. Einzelheiten zum Stand des Verfahrens und der Anhörungen sind auf der Website der ECHA verfügbar. Mit dem Vorschlag solle laut ECHA die Freisetzung

von 500.000 Tonnen Mikroplastik über einen Zeitraum von 20 Jahren vermieden werden. Auch in der Papierindustrie werden zum Teil Materialien eingesetzt, die gemäß aktuell diskutierter Definition als „Mikroplastik“ eingestuft würden, z.B. in Form von synthetischen Polymer-Fasern. Auch die Einwegkunststoffrichtlinie und die im Juli 2021 in Kraft getretenen nationalen Einwegkunststoffverbots- und Einwegkunststoffkennzeichnungsverordnungen schließen Kunststoffbeschichtungen auf Papierverpackungen mit ein. So gibt es aktuell einige Verunsicherung innerhalb der Papierindustrie durch die neuen gesetzlichen Regeln. Um genau zu erklären welche Konsequenzen sich aus diesen beiden Vorgaben auf EU Ebene für die Papierindustrie ergeben, welche Grauzonen noch immer nicht geklärt sind und welche alternative Gestaltung der Materialien jetzt denkbar sind, organisiert die PTS einen neuen Online-Workshop. Neben den gesetzlichen Regelungen wird von den Experten der PTS auch ein Einblick in die analytischen Möglichkeiten zur Bestimmung von Mikroplastik und Schichtaufbau von Papierprodukten geliefert. Die beiden Termine im Juni und August waren jeweils voll ausgebucht.

Nächster Termin am
01.02.2022:
PTS Online Workshop
„Microplastics and Single-Use
Plastics Directive (SUPD)-
definitions, regulations,
analytics, alternatives“

Anmeldung unter:
www.ptspaper.de/veranstaltungen

Aus diesem Grund wurde der Kurs ergänzend in Kombination mit den Workshops zum Thema Gestaltung lebensmittelgerechter und recyclingfähiger Verpackungen erneut im Oktober angeboten, welcher ebenfalls sehr gut besucht war. Die Themenfelder bleiben weiterhin spannend, und so wird PTS auch zukünftig die aktuellen Geschehnisse genau beobachten, um ihre Kunden bestmöglich zu informieren. ■

Dr. Annika Eisenschmidt,
annika.eisenschmidt@ptspaper.de
Dr. Antje Harling,
antje.harling@ptspaper.de



Anschrift

Papiertechnische Stiftung
Pirnaer Straße 37
01809 Heidenau
E-Mail: info@ptspaper.de

Informationen & Fragen

info@ptspaper.de

Veranstaltungsmanagement

www.ptspaper.de/veranstaltungen
E-Mail: academy@ptspaper.de

 [/papiertechnische-stiftung-pts-](#)
 [/papiertechnischestiftung](#)
 [/ptspaper](#)