

PTSNEWS

01/2020

FIBRE based solutions for tomorrow's products

Bioökonomie: Hilfsstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe



- » **Aus der Forschung:** PTS-Forschungsdatenbank wird zur KI-basierten Cognitive Search (Seite 07)
- » **Dienstleistung & Technologie:** Voith und die PTS setzen einen neuen Standard bei der Ermittlung von Stickies und nicht-klebenden Verunreinigungen (Seite 21)
- » **Weiterbildung:** Online Formate & Highlight-Veranstaltungen in 2020 & 2021 (Seite 30)



www.ptspaper.de

PTS
FIBRE based solutions

Inhaltsverzeichnis

Aus der Forschung

Titelthema: Bioökonomie: Hilfsstoffe für die Papiererzeugung und -verarbeitung auf Basis nachwachsender Rohstoffe	04
Bioökonomie: Neue Wertschöpfungsketten für kontaminierte Flächen durch Anbau und Nutzung von Miscanthus	06
Ligninmodifizierung durch Reaktivextrusion für biobasierte Papierbeschichtungen – „LignoREX“.	07
PaperDocAnalytics: PTS-Forschungsdatenbank wird zur KI-basierten Cognitive Search	07
Gut geschätzt ist halb gerechnet: Forschungsprojekt THz-KOMPASS erfolgreich abgeschlossen	08
Entwicklung einer Analysenmethode zur genauen Bestimmung des Herstellungsjahres von Papier	10
Optimale Rillungen bei Verpackungskartons mit wasserbasierten Barrierebeschichtungen	11
„Papier-Blech-Verbund II“: Leichtbaupotential und Nachhaltigkeitsaspekte im Automobilssektor	14
ASPEKTE – Asymmetrische papierabgeleitete Kompositmaterialien mit hydrothermalstabilen Eigenschaften	15
KOMPAP – Energieeffizientes Bauen mit Komposit-Materialien aus Papier	17
Industrie 4.0 und die Papierindustrie – eine Beziehung mit Potenzial	18
Nachhaltiger Papierkreislauf – Faktencheck	19

Dienstleistung & Technologie

Papier für Batterien, Brennstoffzellen und elektronische Anwendungen	20
Voith Paper und PTS setzen einen neuen Standard bei der Ermittlung von Stickies und nicht-klebenden Verunreinigungen mittels Nahinfrarot-Messtechnik	21
Anforderungen an die Pharmaverpackungen hinsichtlich Beständigkeit und Haltbarkeit	23
Neue Möglichkeiten für Unternehmen Forschung zu finanzieren	24
PTS Fibre Packaging Concept: Ihr Nutzen für die Verpackungsentwicklung	25
Weiterentwicklung und Ausbau der Möglichkeiten zur Oberflächenbeschichtung im Technikum der PTS	26

Netzwerke

Produkte aus Altpapier – konform sein, konform bleiben	27
PTS Netzwerktage 2020: 3 Forschungsforen – 3 Online Veranstaltungen	27
Bioökonomie: PTS ist Clustermitglied „Bioökonomie“ der Zuse-Gemeinschaft	28

Weiterbildung

PTS Veranstaltungsprogramm 2020	29
Highlight-Veranstaltungen 2020 & Ausblick 2021	30
Online-Angebote.	31
Bericht Fachtagung Papier und Karton im Lebensmittelkontakt – Aktuelle Entwicklungen	32
Einführung in die Konformitätsarbeit und Qualitätssicherung für Papier, Pappe und Karton für den Lebensmittelkontakt	35

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

Als Mitglieder des Papier-Ökosystems lieben wir natürlich Bücher, Zeitungen und Zeitschriften. Jene von uns, die keine Digital Natives sind, drucken noch immer gerne Unterlagen und E-Mails aus und markieren oder beschreiben diese zum Bearbeiten.

In den letzten Wochen und Monaten wurde allerdings ein weltweites Digitalisierungsprogramm gestartet, dem sich auch die Papiertechnische Stiftung nicht entziehen konnte. Dienstreisen wurden abgesagt und Videokonferenzen sind plötzlich normal und gar nicht mehr aus unserem Arbeitsalltag wegzudenken.

Ebenso läuft es in der Bildung und Weiterbildung. Moderne Schulen stellen ihren Schülern Lernvideos zur Verfügung, oder der Unterricht findet via Webkonferenz statt.

Was in unserer Branche vor fünf Monaten höchstens milde belächelt wurde, ist

nun schon Realität. Die PTS hat sich Anfang März ernsthafte Gedanken über die Zukunft ihrer Akademie gemacht. Keine zwei Monate später feierten wir beim Netzwerktag mit über 300 Teilnehmern die Feuertaufe. Das zahlreiche positive Feedback zeigte uns die Richtigkeit unserer Entscheidung und die professionelle Umsetzung.

Nun stehen die nächsten Veranstaltungen an. Ende Juni konnten wir mit der Weiterbildungsveranstaltung „Sicheres Kleben“ unser erstes großes kostenpflichtiges Event streamen. Die Zahl der Anmeldungen überstieg bei weitem unsere Erwartungen. Es zeigt sich, dass das Thema Weiterbildung auch in unserer Industrie nicht mehr ortsgebunden sein muss.

Nachdem im zweiten Quartal alle Präsenzveranstaltungen ausgefallen sind, planen wir für das zweite Halbjahr eine große Anzahl an Veranstaltungen, die online stattfinden werden. Unter den

gegebenen Umständen ist dies für Sie sicher eine willkommene Alternative, auch wenn wir wissen, dass der Netzwerkgedanke dann leider zum Teil verloren geht.

Bitte beachten Sie aber auch, dass die gebotenen Inhalte genauso wertvoll sind, wie bei einem Präsenzvortrag. Für Sie bedeutet dies, dass wir natürlich Kostenvorteile (keine Raummiete, kein Catering) weitergeben. Der Inhalt muss dennoch recherchiert und entsprechend aufbereitet sein. Wir wollen auch den Teilnehmerrahmen machmal bewusst klein halten, um alle Fragen zufriedenstellend zu beantworten und Interaktionsraum zu bieten. Deshalb werden unsere Onlineseminare und -kurse zu marktgerechten Preisen angeboten.

Auch wenn wir sehr digital und online werden, freue ich mich Sie persönlich in der PTS in Heidenau begrüßen zu dürfen.

**PTS ist Clustermittglied
„Bioökonomie“ der Zuse-
Gemeinschaft.**



Mitglied der
ZUSE-GEMEINSCHAFT

Ihr Clemens Zotlöterer, Vorstand



Bioökonomie: Hilfsstoffe für die Papiererzeugung und -verarbeitung auf Basis nachwachsender Rohstoffe – Neues Themenfeld



Bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts wird die größte Herausforderung für die Menschheit sein, den von ihr verursachten Klimawandel vor dem Hintergrund der bestehenden Infrastruktur und einer wachsenden Weltbevölkerung im notwendigen Maße einzugrenzen. Zur Sicherung des Lebensstandards und der Erhaltung von Lebensräumen und damit der Biodiversität unserer Erde wird es erforderlich sein, eine stringente Transformation der bisherigen Lebens- und Wirtschaftsweise durchzuführen. Schlüsselmaßnahme, um das im Pariser Klimaschutzabkommen festgelegte Ziel eines globalen Temperaturanstiegs von maximal 1,5 °C bis 2050 zu erreichen, ist die Abkehr von fossilen Ressourcen hin zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe, d.h. der schrittweise Aufbau einer **Bioökonomie**. Einem frühzeitigen Beginn mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen wird für die Wirksamkeit der angestrebten Effekte dabei eine besondere Bedeutung beigemessen, wodurch die gerade begonnene Dekade ins Licht rückt.

Deutschland wird nicht zuletzt durch seine hervorragende Innovationsinfrastruktur ein Vorreiter dieser Bewegung sein und so wurde das Wissenschaftsjahr 2020 genau diesem Konzept der Bioökonomie gewidmet. Bereits im Januar hat das Bundeskabinett dazu die neue „Nationale Bioökonomiestrategie“ beschlossen (Abb. 1). Als Gemeinschaftsproduktion von BMEL und BMBF baut sie auf der "Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030" und der "Nationalen Politikstrategie Bioökonomie" auf. Die Politik hat damit entsprechende Weichen gestellt, die notwendigen Schritte einzuleiten. Nun ist auch die Industrie herausgefordert, einen entscheidenden Beitrag zu leisten. Damit wird auch der wirtschaftliche Erfolg auf den Märkten der Zukunft von bioökonomischen Lösungen abhängen.

Doch wie ordnet sich die Papierbranche in diese Entwicklung ein? Vor den genannten Hintergründen ist die klassische Papiererzeugung und -verarbeitung seit jeher eine weitgehend bioökonomisch arbeitende Branche, die sich in erster Linie der nachwachsenden Ressource Holz bedient und hieraus cellulosische Faserstoffe zur Papierherstellung extrahiert. Damit ist Papier schon jetzt vergleichsweise nachhaltig, denn es ist ein auf nachwachsenden Rohstoffen niederer Qualität basierendes wertschöpfungssteigerndes Material, das seit langem durch mehrfaches Recycling ein hervorragendes Beispiel für eine stoffliche Kaskadennutzung ist. Jedoch wird für die Konkurrenzfähigkeit von Papieren mit anderen Materialien – besonders mit Blick auf derzeitige Entwicklungen in der Herstellung, Nutzung und dem Recycling von Biokunststoffen – eine Weiterentwicklung der energieintensiv arbeitenden Papierindustrie in eine CO₂-arme Bioökonomie in Zukunft noch wichtiger als bisher sein.

Für die gesamte Branche ergibt sich neben dem weiteren Schließen von Kreisläufen und der Erhöhung der Effizienz von Prozessen und Wertschöpfung besonders der **Ausbau der Rohstoffbasis zur Entwicklung 100% biobasierter Papierprodukte** als wichtiger Ansatzpunkt. Hilfsstoffe für die Papiererzeugung und -verarbeitung, wie etwa Barrierebeschichtungen, Streichfarbenbinder, Klebstoffe, Retentions- oder Nassfestmittel, bestehen in zahlreichen Fällen aus Polymeren, die auf Basis von Erdöl und Erdgas synthetisiert werden. Neben dem damit verbundenen Eintrag von fossilem CO₂ zeichnen sich derartige Materialien häufig durch eine ungünstige Bioabbaubarkeit aus, wodurch generell Potenzial zur Bildung von Mikroplastik besteht.

Im idealen Fall gelänge es also, eine vergleichbare Performance durch solche Stoffe zu erzeugen, die kosteneffizient aus nachwachsenden Rohstoffen zugänglich sind, in den etablierten Recyclingkreisläufen einfach abgetrennt und bei unbeabsichtigter Freisetzung in die Umwelt vollständig abgebaut werden können.



Abb. 1: Deckblatt: Nationale Bioökonomiestrategie

Um dieser Herausforderung forschungs- und transferseitig zu begegnen, bilden **„Biobasierte Papierhilfsmittel“** einen wichtigen inhaltlichen Bestandteil des PTS Forschungsschwerpunktes **„Entwicklung von ressourceneffizienten Verfahren und faserbasierten Produkten“**. Ziel der Forschungsarbeiten soll es sein, Papiere zu 100 % auf eine nachwachsende Rohstoffbasis zu stellen, ohne etablierte Prozesse und Kreisläufe zu gefährden. Ergänzend fertigt die PTS derzeit gemeinsam mit der Forschungsvereinigung Papiertechnik e.V. (FPT) eine Studie zu diesen Fragestellungen an. Bereits jetzt postulieren zahlreiche international agierende Konzerne die vollständige Abkehr von fossilen Rohstoffen für ihre Produkte und deren Verpackungen bis 2030. Besonders für letzteren Wachstumsmarkt muss die

Faserbasierte Lösungen für die Produkte von morgen

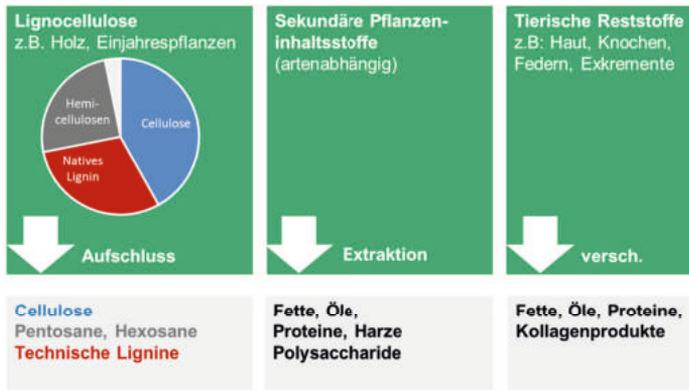


Abb. 2: Variabilität in der biogenen Rohstoffbasis

Papierbranche perspektivisch entsprechende Lösungen anbieten können. Derzeit werden in Deutschland in der Papiererzeugung neben 15 Mio. t Altpapier jährlich 5,2 Mio. t Faserstoffe und 0,9 Mio. t Prozess- und Funktionschemikalien eingesetzt. Letztere Gruppe besteht zu etwa 40% aus synthetischen Polymeren, welche perspektivisch durch biobasierte Additive ersetzt werden sollten. Nicht eingeschlossen sind dabei Stoffe, die in der Papierveredelung oder -verarbeitung genutzt werden.

Die biogene Rohstoffbasis (Abb. 2) bietet hierfür eine breite Palette an einsetzbaren Stoffen, die sich durch ihren Polymercharakter und ihre Strukturmerkmale zur Substitution eignen. In einigen Fällen ist eine direkte Nutzung möglich (z.B. Stärke, Wachse, Gelatinen...), in anderen Fällen lässt sich die molekulare oder übergeordnete Struktur nutzen, um durch simple chemische oder mechanische Transformationen vielversprechende Eigenschaftsprofile generieren und auf diese Weise konkurrenzfähige Produkte wie zum Beispiel Nanocellulosen oder geladene Polysaccharide erzeugen zu können. Hierdurch ergibt sich ein klarer Vorteil gegenüber fossilen Rohstoffen, die nahezu ausschließlich über den Umweg der Plattformchemikalien und nachgelagerter Polymerisation nutzbar sind. (Abb. 3) Allerdings wird es erforderlich sein, stattdessen die größere Schwankungsbreite in den Eigenschaften der verwendeten Naturprodukte zu akzeptieren und sicher in bestehende Prozesse zu integrieren. Hier kann die Digitalisierung einen wichtigen Beitrag leisten.

Die PTS wird hierfür entlang der Innovationskette von der Entwicklung neuer Substanzen über die Anwendung im Papiererzeugungs- oder verschiedenen Veredelungs- bzw. Verarbeitungsprozessen bis hin zur Beurteilung der Prozess- und Kreislauffähigkeit forschen. Je nach Anwendungsfeld spielt hierfür auch die Bioabbaubarkeit eine Rolle.

Neben der reinen Entwicklung von neuen Lösungen wird es erforderlich sein, auch neue Konzepte zu erarbeiten, um die neuen Lösungen in bestehende Prozesse einbinden und die Vielzahl an parallel bestehenden Anforderungen erfüllen zu können (Drop-In-Lösungen). Beispielsweise kann es dazu erforderlich sein, die Applikation von Additiven auch komplett neu zu denken und statt eines wasserlöslichen Prozessadditivs auch etwa chemisch derivatisierte Faserstoffe einzusetzen, die neben ihrer mechanischen Wirkung im Papier zusätzlich eine darüber hinausgehende Performance bewirken, jedoch keine zusätzliche Belastung des Prozesswassers mit sich bringen.

Der neue Forschungsschwerpunkt bedeutet für die PTS auch infrastrukturelle Veränderungen. Neben der chemischen Kompetenz wird in den letzten Jahren an der PTS verstärkt in chemische Reaktionstechnik und Analytik investiert, um diese Forschungsaufgaben auf höchstem Niveau durchführen zu können. Zur Stärkung des Transfers und der Vernetzung von Industrie und Forschung hat die PTS ergänzend zum Forschungsschwerpunkt die neue internationale Fachtagung „Bio-based Solutions in Papermaking and

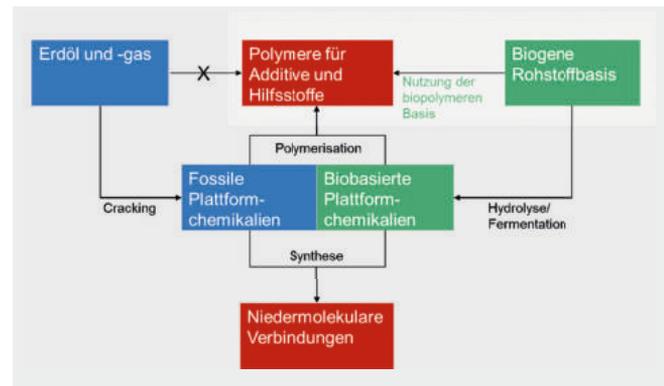


Abb. 3: Gegenüberstellung der biogenen und fossilen Routen zur Erzeugung von Polymeren für Papierhilfsstoffe

Was ist Bioökonomie?

Bioökonomie wird definiert die „Erzeugung, Erschließung und Nutzung biologischer Ressourcen, Prozesse und Systeme, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen. Bioökonomische Innovationen vereinen biologisches Wissen mit technologischen Lösungen und nutzen die natürlichen Eigenschaften biogener Rohstoffe hinsichtlich ihrer Kreislauffähigkeit, Erneuerbarkeit und Anpassungsfähigkeit. Die Bioökonomie birgt das Potenzial, neuartige Produkte und Verfahren hervorzubringen, um Ressourcen zu schonen und Wohlstand zu schaffen.“ Zu diesen Ressourcen gehören Pflanzen, Mikroorganismen, Pilze, aber auch das Wissen über biologische Zusammenhänge. Sie hat damit das Ziel, Ökonomie und Ökologie für ein nachhaltiges Wirtschaften zu verbinden.

Converting“ ins Leben gerufen, die erstmalig in diesem Jahr am 6. und 7. Oktober in Radebeul bei Dresden stattfinden wird. So wird die PTS auch zukünftig einen entscheidenden Beitrag für die Bioökonomieentwicklung in Deutschland leisten können. ■

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

Bioökonomie: Neue Wertschöpfungsketten für kontaminierte Flächen durch Anbau und Nutzung von Miscanthus – Länderübergreifende Forschung mit unseren Nachbarn aus der Tschechischen Republik

Die Diversifizierung des Rohstoffvorkommens in der Papier- und Faserindustrie und die zunehmende gemeinsame Nutzung von Nicht-Holz-Materialien ist Teil der Forderung der Bioökonomie-Strategie der EU, die die Produktion von erneuerbaren biologischen Ressourcen und die Verarbeitung zu lebenswichtigen Produkten und Bioenergie fördert. Ein wichtiger Ansatz hierfür ist der Ersatz von kostenintensiven Zellstoffqualitäten aus Frischfasern durch kostengünstige Alternativen hoher Qualität. Vor diesem Hintergrund rückt die Verwendung von Faserstoffen aus Miscanthus seit einigen Jahren in den Fokus. Robustheit und physiologische Eigenschaften wie ein tiefes, dichtes und ausgedehntes Wurzelsystem ermöglichen es der Pflanze, sich an verschiedene Böden und Umweltbedingungen anzupassen. Hohe Erträge mit ausgeprägtem Gehalt an Lignocellulose, ein geringer Nährstoffbedarf und eine geringe Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheiten machen Miscanthus zu einem ausgezeichneten Ausgangsmaterial für die Herstellung von Materialien auf Faserbasis. Gleichzeitig kann Miscanthus genau deshalb zur Sanierung kontami-

nierter Böden aus ehemaligen Bergbau- oder Militärgeländen angepflanzt werden, wie sie in Sachsen und der Tschechischen Republik bestehen. Hierbei verbleiben die Kontaminanten im Wurzelsystem, so dass alle anderen Pflanzenteile uneingeschränkt genutzt werden können.

Unter der Koordination der Technischen Universität Dresden startet dazu zum 1. Juli 2020 das europäische CORNET-Projekt „MiscanValue“. Das Projektkonsortium (Abb. 1) hat sich zum Ziel gesetzt, eine vollständige Miscanthus-Wertschöpfungskette von der nachhaltigen Landwirtschaft auf verschiedenen marginalen Böden über Anbau, Ernte, Lagerung bis hin zur Verarbeitung von Biomasse zu Fasern, Zellstoff, faserbasierten Materialien und Verpackungspapier zu erarbeiten. Gleichzeitig sollen die bei der Verarbeitung anfallenden Miscanthus-Reststoffe und die kontaminierten Pflanzengewebe vom Feld durch Pyrolyse zu alternativen Energien und Biokohle verwertet werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen verschiedene Anforderungen wie Ertragssteigerung, kontinuierliche Versorgung mit Rohmaterial, Gewährleistung sicherer Produkte,

Projekttitle:

» Schaffung von Wertschöpfungsketten für den Einsatz von Miscanthusfasern aus nachhaltig bewirtschafteten Grenzflächen und Bergbaufolgefleichen (MiscanValue)

Laufzeit:

» 01.07.2020 - 30.06.2022

Projektart:

» IGF 283 EGB

Forschungsstellen:

» Papierstechnische Stiftung (PTS)
Dr. Martin Zahel, Manuela Fiedler
» Technische Universität Dresden
» University of Chemistry and Technology Prague
» Universität Ústí nad Labem

ordnungsgemäße Verarbeitung zu faserbasierten Materialien und Papier sowie die effiziente Umwandlung von Nebenprodukten erfüllt werden. Die entwickelte Wertschöpfungskette wird einen entscheidenden Beitrag für die Kreislaufwirtschaft leisten und einen „Zero-Waste“-Ansatz forcieren. Insgesamt wird das vorgeschlagene Projekt einen Beitrag zur Bioökonomie-Strategie der EU leisten und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Sachsen und der Tschechischen Republik stärken. ■

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



Abb. 1: Das MiscanValue-Projektkonsortium

Gefördert durch:

AF
Forschungsnetzwerk
Mittelstand

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ligninmodifizierung durch Reaktivextrusion für biobasierte Papierbeschichtungen – „LignoREX“

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist eine preiswerte chemische Modifizierung von Lignin durch Reaktivextrusion. Modifizierte Lignine werden zu Dispersionen verarbeitet, auf Papieroberflächen aufgetragen und so als biobasiertes Barrierematerial genutzt. Der Lösungsweg beinhaltet die kontinuierliche, lösungsmittelfreie Derivatisierung von Lignin im Doppelschneckenextruder, einschließlich der Übertragung in den technischen Maßstab. Die Produkte werden umfassend charakterisiert, in Dispersionen überführt und auf Papier gestrichen.

Die Eigenschaften der Beschichtungen im Hinblick auf Wasserdampf- und Sauerstoffdurchlässigkeit sowie Fettdichtigkeit sollen anschließend geprüft werden. Die Übertragung der Ligninmodifizierung aus dem Labor in einen wirtschaftlichen Prozess führt zu einer Wertsteigerung des Kopplungsproduktes Lignin in einer nicht-thermischen Verwertung. ■

Dr. Thomas Elschner,

thomas.elschner@ptspaper.de,

Dr. Alexander Feldner,

alexander.feldner@ptspaper.de



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Projekttitel:

» Ligninmodifizierung durch Reaktivextrusion für biobasierte Papierbeschichtungen – „LignoREX“

Laufzeit:

» 01.09.2020 - 31.08.2022

Projektart:

» IGF

Forschungsstellen:

» Papiertechnische Stiftung (PTS)

» Johann Heinrich von Thünen-Institut

PaperDocAnalytics: PTS-Forschungsdatenbank wird zur KI-basierten Cognitive Search

Die Papiertechnische Stiftung entwickelt zusammen mit der interface projects GmbH ein zentrales Informationsportal „PaperDocAnalytics“ für Forschungsergebnisse auf Basis von künstlicher Intelligenz

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. Später sollen weitere Module zur Erkennung von Bild- und Materialdaten folgen.

Die PTS unterstützt seit beinahe 70 Jahren Unternehmen der papierverarbeitenden Industrie und forscht in Fachlaboren zu neuen Materialien und Messgeräten. Ziel des „PaperDocAnalytics“ Projekts ist der Aufbau eines kognitiven Assistenzsystems, welches schnelle und effiziente Handlungsempfehlungen bei Prozess- und Qualitätsabweichungen liefert und dadurch der Steigerung der Effektivität im Unternehmen beiträgt.

Anders als Wissen in Form von Mitarbeitern oder Daten in Einzelunternehmen, soll PaperDocAnalytics eine nachhaltige Lösung werden, die sich aus dem Wissen der gesamten Branche, von Herstellern, Zulieferern und Verarbeitern speist und international vernetzt wird. Über digitale Fragebögen oder interaktive Lösungsportale können gezielt Problemszenarien

intergator:

Über die interface projects GmbH

Die interface projects GmbH ist eine der führenden deutschen Anbieter für Enterprise Search- und Wissensmanagement-Lösungen mit Sitz in Dresden. Mit intergator bieten wir eine moderne Unternehmenssuche, die in Unternehmen und öffentlichen Organisationen jeder Größe Informationen erschließt und diese übersichtlich an einer zentralen Stelle zur Verfügung stellt. Mit über 25 Jahren am Markt hat die interface projects langjährige Erfahrung in der Umsetzung komplexer IT-Projekte und ist ein anerkannter Partner in der Entwicklung umfassender Lösungen und Konzepte.

(bspw. bei der Ursachenermittlung von Papierfehlern) über eine künstliche Intelligenz-Systeme evaluiert werden.

„Die Papierindustrie legt seit jeher großen Wert auf Qualität. Gestiegene Ansprüche beim Kunden, moderne Materialien und neuartige Papiere erfordern genau überwachte Produktionsprozesse. Wir wollen Unternehmen die Möglichkeit geben über den intelligenten Zugriff auf Forschungsergebnisse bereits heute von den Vorteilen maschinellen Lernens zu profitieren und legen mit diesem System den Grundstein Ursachen von Problemen in der Papierherzeugung schneller zu identifizieren.“, so Dr. Tiemo Arndt, Wissenschaftlicher Leiter bei der PTS. „Machine Learning bietet ungeheure Vorteile, schnell und verlässlich komplexe Datenzusammenhänge zu verstehen und so gezielt die Produktion zu verbessern. Wir freuen uns auf ein weiteres spannendes Industrieprojekt zur digitalen Transformation.“, ergänzt Frank Kuckelkorn, Head of Sales bei der inter-

face projects GmbH. Das Projekt wird unter anderem auch vom Verband Deutscher Papierfabriken e. V. mit Sitz in Bonn im Rahmen des INFOR-Projektes 215 finanziell unterstützt. ■

Thomas Aurich,
thomas.aurich@interface-projects.de
Dr.-Ing. Tiemo Arndt,
tiemo.arndt@ptspaper.de

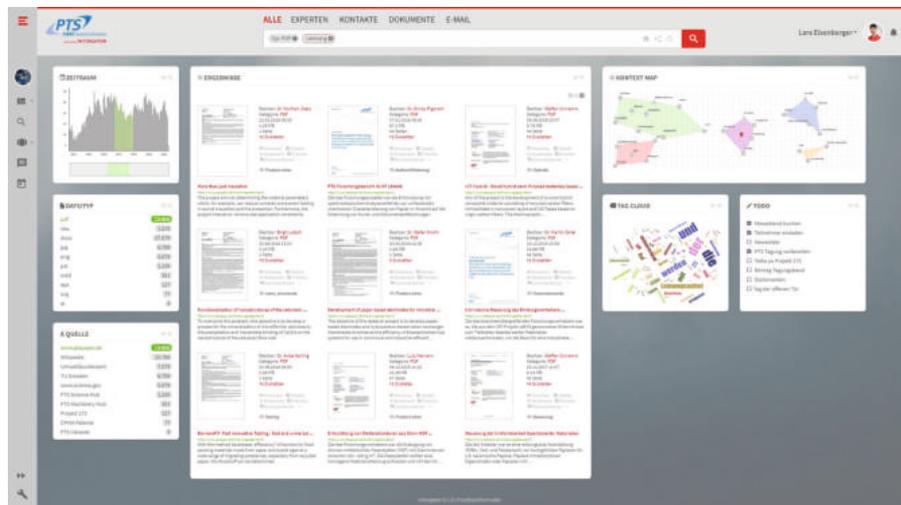


Abb. 1: Benutzeroberfläche PaperDocAnalytics

Gut geschätzt ist halb gerechnet: Gute Schätzungen sind oft die Basis für noch bessere Berechnungen

Forschungsprojekt THz-KOMPASS erfolgreich abgeschlossen

Ausgangssituation

Terahertzanwendungen, die typischerweise in der Sicherheitstechnik eingesetzt werden, bestechen dadurch, dass dünne, trockene und metallfreie Materialien mit einer noch vertretbaren lateralen Auflösung durchdrungen und vermessen werden können. Spektroskopische Informationen werden dabei nur in den seltensten Fällen ausgewertet. Labortechnik im THz-Bereich hingegen arbeitet mit einzelnen, von sogenannten Femtosekunden-Lasern erzeugten, elektromagnetischen Wellen (Pulse), die eher zufällig im Terahertz-Wellenlängenbereich liegen. Diese Wellen werden in Materie abgebremst und geschwächt sowie an Grenzflächen gespiegelt und gebeugt.

Zusammengenommen kann man die Technik ebenso verwenden, wie ein Bodenradar-System zur Erkennung von Bodenschätzen oder Hohlräumen; allein die Tiefenauflösung ist eine ganz andere. Die Abbildung 1 zeigt ein solches, an einem ca. 1 mm dicken Kunststoffteil erstelltes Bild, in dem Ober- und Unterseite als Grenzflächen erscheinen, aber auch innere Grenzflächen zu erkennen sind.

Problem dieser Herangehensweise ist, dass von tiefer liegenden Schichten abhängig von verschiedensten Material- und Optikeigenschaften keine genauen quantitativen Aussagen zu einzelnen Schichtdicken zu erhalten sind.

Kurztitel:

» KOMPASS (Entwicklung eines Verfahrens zur zerstörungs- und berührungsfreien Messung von Schichtdicken, Brechungsindizes, Eindringtiefen und Streuparametern von Vielschichtsystemen mittels Terahertz-Pulsen)

Laufzeit:

» 01.09.2017 - 31.12.2019

Projektnummer:

» IK-MF 170017

Forschungsstelle:

» Papiertechnische Stiftung (PTS)
Dr. Patrick Plew, Projektleiter

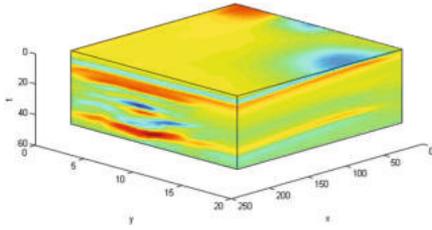


Abb. 1: 3-d Ausschnitt (20 x 20 x 1 mm) einer Plastik-Chip-Karte

Projektziel

Ziel von KOMPASS war die Entwicklung eines Verfahrens zur zerstörungs- und berührungsfreien Vermessung von Mehrschichtaufbauten mittels Terahertz-Wellen. Der Fokus lag auf der Bestimmung innenliegender Schichten, insbesondere von Drei- und Vierschichtaufbauten. Der Einsatz ist für Verbundwerkstoffe mit faserbasierten Materialkomponenten konzipiert. Es sollten flächige Proben einer Gesamtdicke von bis zu mehreren Millimetern messbar sein. Die Einzelschichten sollten jeweils Dicken von mindestens 100 μm haben. Die Vermessung soll dabei in einer Auflösung von 10 μm bei einer Genauigkeit von $\pm 1 \mu\text{m}$ möglich werden. Zusätzlich wurde die Nutzbarkeit des Verfahrens an Proben kleinerer Schichtdicken geprüft. Insbesondere sollte dabei eine Transceiver-Antenne zum Einsatz kommen, bei der Sender und Empfänger in einer 0° -Geometrie auf die zu untersuchende Probe gerichtet sind.

Lösungsansatz

Werden THz-Pulse in Reflexion auf eine Mehrschichtprobe aufgegeben, treten eine hinreichende Anzahl an Einzel- und Mehrfachreflexionen auf, die sich unabhängig voneinander messen lassen, wie Abbildung 2 zeigt. Ein typisches Beispiel für eine Mehrschichtprobe wäre ein Klebeetikett mit Decklage, Kleber und Releasepapier.

Da sich die Signale aus einer begrenzten Anzahl an Schichten und Materialeigenschaften ergeben, kann ein komplexes Gleichungssystem aufgestellt werden, in dem viele Unbekannte auf dem Wege zu den Zielgrößen (d_1 , d_2 , d_3) wieder herausgerechnet werden können; aber eben nicht Alle. KOMPASS, ein Ansatz zur mehrdimensionalen Schätzung von

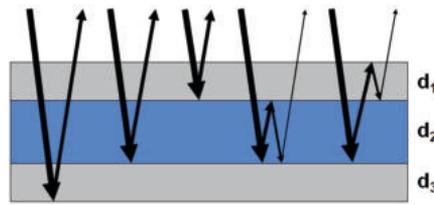


Abb. 2: Mögliche innere Reflexionen in einer Dreischichtprobe (Auswahl)

unbekannten Parametern, im Wesentlichen bearbeitet von einem studierten Logiker, sollte dazu führen, auf Grund von vernünftigen Annahmen, physikalischen Gesetzen und letztlich Messungen, dennoch präzise alle Schichtdicken komplexer Proben zu bestimmen.

Parameterschätzalgorithmus

Es wurde eine Routine entwickelt, die Messrohdaten der THz-Pulse anwendungsspezifisch vorverarbeitet. Als Vorverarbeitungsschritte kamen Filtern, Detrending und Rauschreduktion zum Einsatz. Kernstück der Schätzalgorithmen ist die Auswahl und Anpassung der bestgeeignete Kombination aus einem Informationskriterium und einem Optimierungsverfahren. Im weiteren Verlauf wurden

- mehrere Kombinationen aus Informationskriterium und Optimierungsverfahren in einer Hochsprache implementiert und quantitativ validiert sowie
- erfolversprechende Kombinationen dahingehend angepasst, dass in erster Linie Parameter der Messproben in größtmöglicher Übereinstimmung zur Referenzmethode (Rasterelektronenmikroskop) geschätzt werden.

Da es zur Parameterschätzung in einem mathematisch hochdimensionalen Raum vieler Millionen Iterationsschritte bedarf, wurde die Auswahl und Anpassung der Kombination in zweiter Linie auf geringe Rechenzeiten hin optimiert. Es wurde eine Plausibilitätsprüfung entwickelt, um bei Proben, die nicht die vorgegebenen Randbedingungen (z.B. Gesamtdicke, Flächenmasse, Anzahl der Schichten) erfüllen, zu warnen.

Grob zusammengefasst wird versucht, das reale reflektierte Pulsbild mit einem

auf der Basis von Schätzungen, Modellen und Rechnungen erzeugten Bild in Übereinstimmung zu bringen. Ist dies erreicht, können die Zielgrößen (Schichtdicken), aber auch alle anderen Einflussgrößen ausgegeben werden. Als Wermutstropfen muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass die avisierte Transceiver-Antenne in der Projektlaufzeit nicht zugeliefert werden konnte und mit dem dann benutzten 8° -Aufbau ein weiterer Parameter ungewollt in den Schätzalgorithmus aufgenommen werden musste.

Umsetzung

Der beschriebene Algorithmus wurde bis zu einem 5-Schichtaufbau von flächigen Proben unter Verwendung eines x-y-Tisches mit Hilfe der PTS-Software-Plattform DOMAS getestet. Das System ist dabei soweit offengehalten, dass Schnittstellen zu verschiedenen x-y-Tischen und gepulsten THz-Geräten, auch bei externen Anwendern, möglich sind. ■

Dr. Patrick Plew,

patrick.plew@ptspaper.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Entwicklung einer Analysenmethode zur genauen Bestimmung des Herstellungsjahres von Papier

Neue Möglichkeiten für eine absolute Datierung von Dokumenten und Kunstwerken

Papier ist ein wichtiger Träger von Dokumenten und Kunstwerken. Deshalb kommt der forensischen Untersuchung von Papier bei der kriminalistischen Aufklärung von Fällen der Dokumenten- und Kunstfälschung und dem damit einhergehendem Betrug eine große Bedeutung zu. Dabei ist die Bestimmung des Alters von Papier seit jeher eine besonders interessierende Fragestellung [1]. Die nachzuweisenden Unterschiede zwischen dem tatsächlichen Alter des Papiers und der Dokumentdatierung betragen in vielen Fällen nur 1 bis 5 Jahre. Eine Bestimmungsmethode mit der dafür erforderlichen Genauigkeit gab es bisher nicht.

Eine ungefähre Zuordnung eines Papiers zu bestimmten Herstellungszeiträumen lässt sich anhand der chemischen Zusammensetzung und der Papierstruktur vornehmen [2,3]. Auf diese Weise ist jedoch nur eine Eingrenzung des Zeitpunkts der Papierherstellung auf mehrere Jahrzehnte möglich.

Eine wesentlich genauere Altersbestimmung von Papier lässt sich mit der Radiokarbonmethode (^{14}C -Datierung) erzielen. Die prinzipielle Machbarkeit eines solchen Vorgehens wurde von der PTS bereits 2014 nachgewiesen [1,4]. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurde in einem weitergehenden Forschungsprojekt (IK-MF 170102) von der PTS in Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung in Kiel eine Analyse-methode zur genauen Bestimmung des Herstellungsjahres von Papier entwickelt.

Die Analyse beruht auf der ^{14}C -Datierungsmethode. Angestrebt wurde eine Genauigkeit der Altersbestimmung von mindestens ± 2 Jahre für Papiere, die nach 1955 hergestellt wurden. Dies sollte erreicht werden, indem zur Altersbestim-

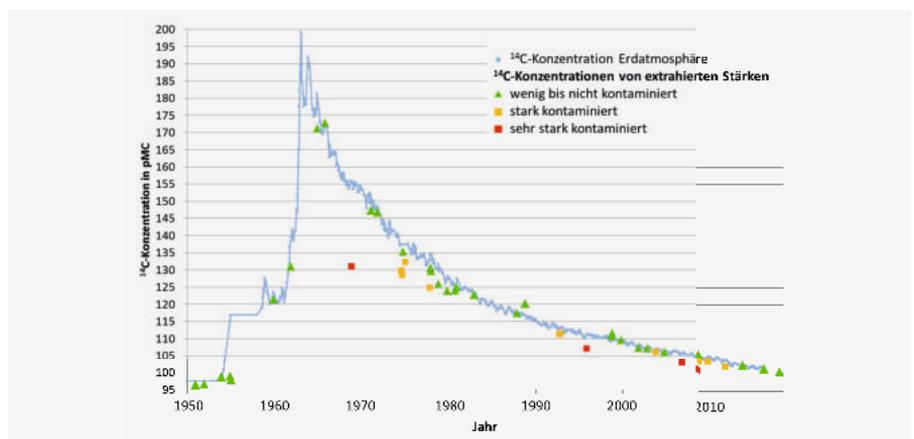


Abb. 1: Verlauf der ^{14}C -Konzentration in der Erdatmosphäre und die bestimmten ^{14}C -Konzentrationen der extrahierten Stärken

mung die aus dem Papier extrahierte Stärke verwendet wird, unter der Annahme, dass die aus einjährigen Pflanzen gewonnene Stärke spätestens im Jahr nach der Pflanzenernte ins Papier gelangte. Eine weitere Grundlage bildet der sogenannte Kernwaffen-Effekt, der ab 1955 zu einem großen Anstieg der ^{14}C -Konzentration in der Erdatmosphäre führte und die seit dem Verbot überirdischer Atomtests 1963 wieder abfällt (siehe Abb. 1).

Die im Forschungsprojekt erzielten Ergebnisse zeigen, dass in den meisten Fällen die Bestimmung des Herstellungsjahres von Schreib-, Druck-, Kopier- und Künstlerpapieren mit einer Genauigkeit von 1 bis 5 Jahren möglich ist [5,6]. Im Diagramm der Abbildung 1 sind die Datierungsergebnisse der extrahierten Stärken aus 47 untersuchten Papieren eingetragen. Für 33 Extrakte wurde das Alter der Stärke mit einer maximalen Abweichung von 3 Jahren bestimmt. Für 10 Papiere lag die Abweichung der Altersbestimmung bei 4 bis 5 Jahren. Für 4 Papiere wurde ein deutlich zu geringes Alter der Stärke bestimmt. Die stärkeren Abweichungen der bestimmten ^{14}C -Konzentrationen von den erwarteten lassen sich nur durch die

Kontamination der Stärkeextrakte mit sogenanntem fossilem Kohlenstoff (Materialien, die kein ^{14}C enthalten, z.B. Erdölprodukte) aus anderen Papierinhaltsstoffen erklären. Die IR- und Raman-spektroskopischen Untersuchungen ergaben, dass dies im Wesentlichen Verbindungen des Harzleims sind. Bei den neueren synthetisch geleimten Papieren handelt es sich bei den Kontaminationen vor allem um optische Aufheller, die in manchen Papieren in relativ hohen Konzentrationen vorhanden sind und ebenfalls durch den darin enthaltenen fossilen Kohlenstoff zur starken Erniedrigung der ^{14}C -Werts des entsprechenden Stärkeextrakts führen können. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um auch bei den anderen Papieren Kontaminationen in den Stärkeextrakten auszuschließen bzw. durch die Möglichkeit der Reinigung von Stärkeextrakten die Auswirkungen von Kontaminationen zu minimieren.

Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass auch die Bestimmung der ^{14}C -Konzentration der Papierfasern wichtige Hinweise zum tatsächlichen Alter eines Papiers ergibt [5,6].

Die neue Analysenmethode macht es möglich, eine Genauigkeit von wenigen Jahren bei der Papieraltersbestimmung zu erreichen. Die Methode ist anwendbar auf Schreib-, Druck-, Kopier- und Künstlerpapiere, die nach 1955 hergestellt

wurden. Es wird erwartet, dass sich die Bestimmungsmethode als neues, starkes Beweismittel in forensischen Verfahren bei Urkunden- und Kunstfälschungen etablieren kann. ■

Dr. Enrico Pigorsch,
enrico.pigorsch@ptspaper.de
Birgit Kießler,
birgit.kiessler@ptspaper.de
Dr. Gert Meinel,
gert.meinel@ptspaper.de

- 1 S. Pensold, Neue analytische Möglichkeiten der Altersbestimmung bei Papier zur Erkennung von Fälschungen, IK-MF 110 047, PTS Forschungsbericht, 2014
- 2 E. Pigorsch, Entwicklung von neuen spektroskopischen Analyseverfahren zur Authentifizierung von Dokumenten und Kunstwerken auf Papier, PTS-Forschungsbericht IK-MF 150045, Heidenau 2019
- 3 E. Pigorsch, New Insights into Paper – Chemical Paper Analysis using Raman Microscopy, J. Raman Spectrosc. (2020) <http://dx.doi.org/10.1002/jrs.5877>
- 4 C.M. Hüls, S. Pensold and E. Pigorsch, Radiocarbon Measurements of Paper: A Forensic Case Study to Determine the Absolute Age of Paper in Documents and Works of Art, Radiocarbon 59(5) (2017) 1553-1560
- 5 E. Pigorsch, B. Kießler und Matthias Hüls, Altersbestimmung von Papier; Möglichkeiten für eine absolute Datierung von Dokumenten und Kunstwerken, Kriminalistik 74 (8-9) (2020) (im Druck)
- 6 E. Pigorsch und B. Kießler, Entwicklung einer Analysenmethode zur Bestimmung des Herstellungsjahres von Papier zur Authentifizierung von Dokumenten und Kunstwerken, PTS-Forschungsbericht IK-MF 170102, Heidenau, Juli 2020

Optimale Rillungen bei Verpackungskartons mit wasserbasierten Barrierebeschichtungen

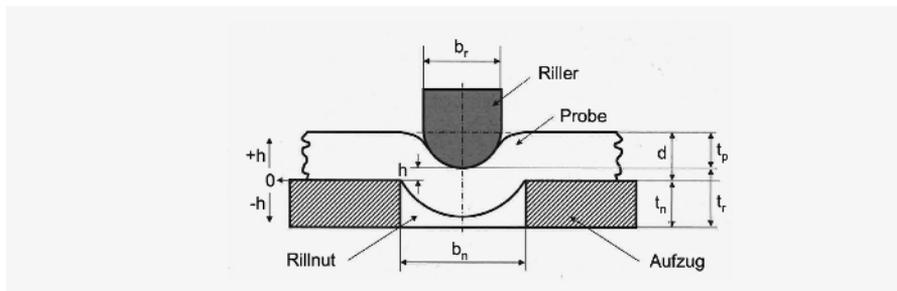


Abb. 1: Schematische Darstellung des Rillprozesses mit den wichtigsten geometrischen Größen

Einleitung / Problemsituation

Zum Verpacken von Lebensmitteln werden vielfach beschichtete Kartonsorten benötigt. Die problemlose Rillbarkeit ist eine essentielle Eigenschaft, die beschichtete Kartons bei der Verarbeitung erfüllen müssen. Rillen dient zur Vorbereitung von Biegestellen und wird gleichzeitig mit dem Stanzen (Stanz-Rill-Prozess) durchgeführt. Beim Rillen wird der Karton inklusive der Beschichtung stark verformt. Dabei besteht die große Gefahr, dass die Barrierschicht verletzt oder geschwächt wird. Während man den Rillprozess gegenwärtig für extrusionsbeschichtete und folienkaschierte Kartons weitgehend beherrscht, gibt es bei wässrig aufgetragenen Beschichtungen immer wieder Probleme. Unklar ist insbesondere, unter welchen Bedingungen möglichst optimales Rillen gelingt.

Projektziele

Das IGF-Projekt verfolgte zwei Ziele: Zum einen sollte mit Hilfe eines Modells auf Basis der Finiten Element Methode (FEM) die Materialbelastungen und -verformungen beim Rillvorgang näher charakterisiert werden, zum anderen sollten Empfehlungen erarbeitet werden, die zu möglichst geringen Verlusten an Barrierewirkung in der Rillnaht führen.

Das zuerst genannte Ziel sollte durch eine Reihe spezieller Messverfahren unterstützt werden. Insbesondere wurden damit Kennwerte für wichtige Eingangsparameter gewonnen. Zur Erreichung des zweiten Zieles sollten systematisch Rillversuche an mehreren Kartonsorten mit verschiedenen Beschichtungen durchgeführt werden, um daraus möglichst optimale Rillparameter abzuleiten.

Kurztitel:

» Wasserbasierte Beschichtungen/
Fehlerfreies Rillen

Projektart:

» IGF

Laufzeit:

» 01.02.2017 - 31.10.2019

Forschungsstellen:

» Papiertechnische Stiftung (PTS)
Projektleiter:
Dr. Markus Kleebauer und
Benjamin Hiller

Der Rillprozess in der Praxis

Bei der Verarbeitung von Faltschachtelkartons dominieren Flachbettstanzen mit Bandstahlwerkzeugen und entsprechenden Gegenzurichtungen. Es wird nahezu ausschließlich mit Hohlrillungen (siehe Abb. 1) gearbeitet, bei denen eine relativ starke Verformung und Dehnung der Kartonlagen entlang der Rillnaht stattfindet. Die Reduzierung des Faltmoments beruht auf Lagentrennungen (Delaminierung) im Karton, die eine Folge der scheren Belastung während des Rillprozesses sind.

In der Praxis orientieren sich Stärke (b_r) und Eintauchtiefe h der Rillmesser sowie

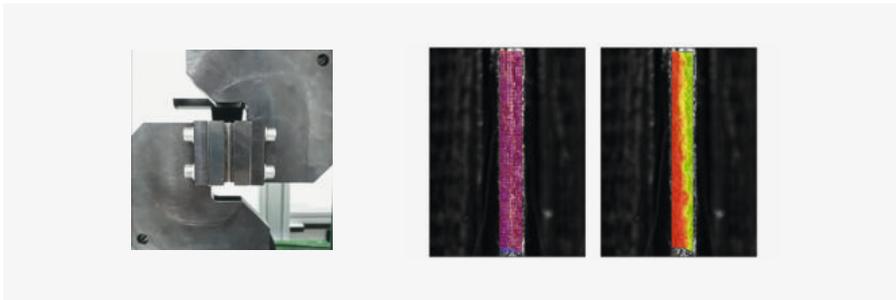


Abb. 2: Probenbefestigung beim Out-of-Plane-Schubprüfstand (links) und Verschiebungen im Kartonmaterial beim Versuch: Blaues Ausgangsgitter und verschobenes rotes Gitter (Mitte) sowie farbliche Darstellung der Trennebene (rechts).

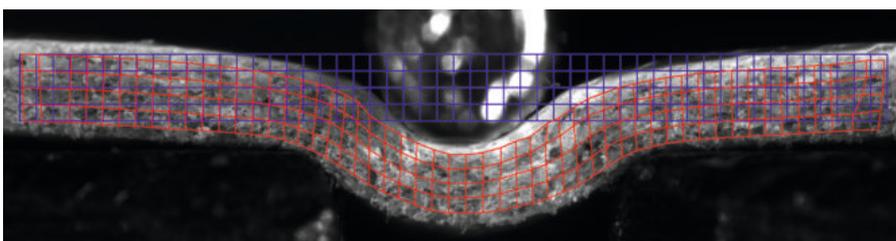


Abb. 3: Ausgangs- (blau) und verformtes Messgitter (rot) eines Rillvorgangs zur Auswertung mittels Optischer Dehnfeldanalyse (ODA)

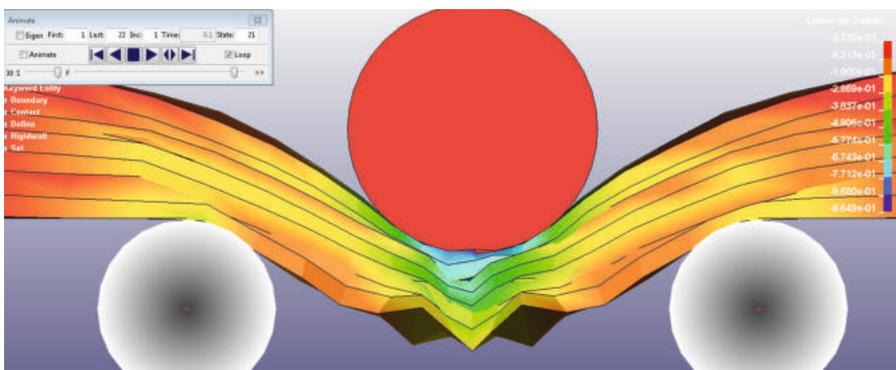


Abb. 4: Ergebnis der FE-Simulation: Graphische Darstellung der Querdehnungen (Dickenzugkompression) in den einzelnen Kartonlagen als Folge des Rillprozesses.

Breite und Tiefe der Rillkanäle (b_n und t_n) bei der Gegenzurichtung ausschließlich an der Dicke d des Kartons. Dies gilt auch für Kartons, die auf der Vorder- oder Rückseite beschichtet sind. Gängige Standardbedingungen finden sich in Abbildung 1 und 2. Einen weitreichenden Einblick in das Rillverhalten eines Kartons kann man durch Aufnahme eines Rillbereichsdiagramms erhalten, welches eine systematische Variation der Eintauchtiefe und der Rillkanalbreite umfasst.

Entwicklung des FE-Modells

Für die Modellentwicklung wurde die FE-Software LS-DYNA eingesetzt, welche sich gut für die Simulation von komplexen Verformungsprozessen eignet. Für die Darstellung des Rillmessers und der Kanten des

Rillkanals wurden zylinderförmige Geometrien mit jeweils an der Praxis angepasste Radien verwendet (siehe dazu Abb. 4).

Der Karton wurde zunächst in sieben Einzelschichten aufgeteilt und später auf acht Einzelschichten erweitert, wobei die achte Schicht die Beschichtung darstellte. Dies ermöglichte es, genaue Ergebnisse hinsichtlich der internen Beanspruchungen zu generieren und Effekte aufgrund der Lagenverschiebung zueinander zu untersuchen. Da sich der Rillvorgang durch eine Delaminierung zwischen den Lagen definiert, wurden zudem mögliche Trennebenen zwischen den Deckschichten des Materials (Schicht 1, 2 sowie 6, 7) und der Mittellage (Schicht 3-5) eingefügt. Diese mussten mit Kennwerten

bzgl. ihrer maximalen Festigkeit und Steifigkeit in der Ebene (in-plane) sowie senkrecht zur Ebene (out-of-plane) beschrieben werden. Hierfür wurden die Messvorrichtungen „Out-of-Plane-Schubprüfstand“ (Abb. 2) und die optische Dehnfeldanalyse (Abb. 3) eingesetzt. Des Weiteren wurden die „Z-Spaltfestigkeiten“ bestimmt.

Auswertungen von praktisch durchgeführten Rillversuchen an der Universalprüfmaschine mittels Optischer Dehnfeldanalyse zeigten in Dickenrichtung die erwartbaren Druck- und Zugbereiche. Das Material, welches sich beim Prozess unter dem Rillmesser befindet, wird komprimiert, während das Material in den Flanken der Rillnut auseinandergezogen wird. Die größte Komprimierung des Materials findet exakt unter der Spitze des Rillmessers statt.

In den Simulationsergebnissen findet sich das Materialverhalten exakt wieder. In Abb. 4 sind sowohl die Druckbereiche unter dem Rillmesser, als auch die Zugbereiche an den Oberseiten der Flanken zu erkennen. Analog zeigen sich die Ergebnisse zur Längsdehnung, welche eine unterschiedliche Dehnung in den verschiedenen Lagen des Kartons in den Rillflanken widerspiegeln. Die optische Darstellung zur Verschiebung der Knoten im Modell wird übermäßig stark dargestellt, sie entspricht nicht der wahren Verformung. Dies erfolgt, um relevante Verformungsbereiche schneller erkennen und analysieren zu können. Überschreitet ein Element die vorgegebene maximale Dehnung oder Spannung, kommt es lokal zum Versagen und Eliminieren des Elements. Diese Stellen werden dann als Fehlstellen angezeigt und führen in der Beschichtung u. a. zu einem Funktionsverlust.

Systematische Rillversuche an Labormustern

Die Ergebnisse des FE-Modells wurden bei der Auswahl an Faltschachtelkartons und Beschichtungen berücksichtigt. Es wurden drei Kartonsorten mit möglichst gleicher Dicke aber unterschiedlicher Zusammensetzung ausgewählt: GZ (445 μm), GC2 (450 μm) und GD2 (455 μm).

Auf die Rückseite der Kartons wurden im Labor zwei unterschiedliche Beschichtungen in jeweils drei Auftragsmengen (8, 15 und 25 g/m²) aufgetragen. Bei den Beschichtungen handelte es sich um eine Acrylat-Copolymer-Beschichtung und eine Polyvinylalkohol-Beschichtung. Wie vergleichende Untersuchungen zeigten, war die Acrylat-Copolymer-Beschichtung deutlich weiter und mit geringerem Kraftaufwand dehnbar als die PVOH-Beschichtung.

Für die anschließend durchgeführten Rillversuche wurden eine Laborpresse der Firma Marbach mit passenden Stanz-Rillwerkzeugen verwendet, die Teststreifen von 25 x 60 mm pro Hub lieferte. Durch variierende Höhen der Rilllinien wurden verschiedene Eintauchtiefen (+0,10 mm, +0,05 mm, 0,00 mm, -0,05 mm, -0,10 mm) in den Rillkanal realisiert. Die Gegenzurichtung bestand aus einem Metallblech, in das Rillkanäle unterschiedlicher Breite eingefräßt waren. Die Rillkanalbreite wurde von 1,1 bis 1,8 mm in Schritten von 0,1 mm variiert. Die Rillkanaltiefe von 0,5 mm wurde bei den Versuchen nicht variiert.

Die Rillungen der Teststreifen wurden anschließend visuell auf Risse an der Innen- und Außenseite sowie auf eine mangelhafte Delaminierung oder Wulstbildung hin untersucht. Zusätzlich dazu wurden die Beschichtungen durch Aufbringen einer wässrigen Farbstofflösung im Bereich der Rillnaht auf Pinholes geprüft. Außerdem wurde der Faltfaktor ermittelt, der die Reduktion des Faltsmoments durch die Rillung beschreibt.

Bestimmung der Barrierewirkung gerillter Muster

Im Rahmen des Projektes wurden Durchlässigkeitsbestimmungen für Wasserdampf, Fett & Öl und Hexandampf (als Modellsubstanz für Mineralölkohlenwasser- und Aromastoffe) durchgeführt. Dazu waren kreisrunde Proben von 95 mm bzw. 85 mm erforderlich, für die zusätzliche Stanz-Rillwerkzeuge mit ver-

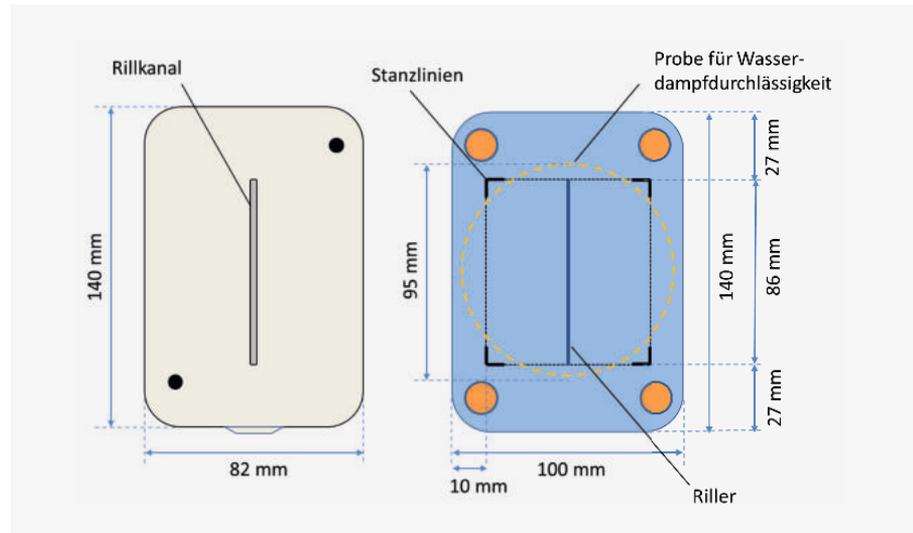


Abb. 5: Skizze der für die Bestimmung der Wasserdampf- und Hexandampfdurchlässigkeit angefertigten Stanz-Rillwerkzeuge.

schiedenen Kanalbreiten und Rillerlängen gefertigt wurden (siehe Abb. 5).

Empfehlungen für die Praxis

Während des Projektes konnte eine große Menge an Durchlässigkeitsdaten zu unterschiedlichen Rillbedingungen der drei beschichteten Kartonsorten gesammelt werden. Die Datenauswertung lieferte Ergebnissen, die sich in folgenden Empfehlungen zusammenfassen lassen:

- (1) Es tritt nahezu immer eine Schwächung der Barrierewirkung an den Rillnähten ein, auch wenn diese nicht visuell erkennbar ist. Die Spanne kann dabei von einer Zunahme der Durchlässigkeit um wenige Prozent bis zu mehreren Zehnerpotenzen reichen. Die Zunahme ist gegenüber gasförmigen Stoffen (Wasserdampf, Hexan) größer als gegenüber flüssigen Stoffen (Wasser, Fett & Öl).
- (2) Die Schwächung der Barrierewirkung an den Rillnähten kann wirksam minimiert werden durch eine ausreichend hohe Auftragsmenge (≥ 15 g/m²), durch Einsatz einer Beschichtung mit hoher elastischer Verformbarkeit, die Verwendung eines Rohkartons mit guter

Rillbarkeit und einer eher glatten Kartonrückseite.

- (3) Für optimale Ergebnisse, d.h. minimale Barriereverluste bei akzeptablen bis guten Faltfaktoren, sollten die Rillparameter geringfügig modifiziert werden. Die Eintauchtiefen des Rillmessers sollten etwas größer als bei den Standardbedingungen sein (+0,05 bis +0,10 mm) bei gleichbleibender oder etwas geringerer Rillkanalbreite (-0,10 mm).

Danksagung

Das Forschungsvorhaben IGF 19313 BG der AiF-Forschungsvereinigung PTS wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Dafür sei an dieser Stelle herzlich gedankt. ■

Dr. Markus Kleebauer,
markus.kleebauer@ptspaper.de
Benjamin Hiller,
benjamin.hiller@ptspaper.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1 H.-J. Tenzer: Leitfaden der Papierverarbeitungstechnik, 1. Auflage, VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1989, ISBN 3-343-00448-0
2 J. Blechschmidt (Hrsg): Papierverarbeitungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2013, ISBN 978-3-446-43071-6

„Papier-Blech-Verbund II“: Leichtbaupotential und Nachhaltigkeitsaspekte im Automobilsektor



Abb. 1: Vergleich der konventionellen, dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden und im Forschungsprojekt angestrebten Dachstrukturen

Zum 01.12.2019 startete ein im Rahmen der „Industriellen Gemeinschaftsforschung“ (IGF) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördertes Forschungsprojekt, welches die PTS in Partnerschaft mit dem Institut für Festkörpermechanik (IFKM) der TU Dresden durchführt. Das Forschungsprojekt schließt an die Erkenntnisse an, die im Kooperationsprojekt IGF ZBR 362 „Papier-Blech-Verbund“ der Forschungsvereinigungen PTS, DE-CHEMA und EFB im Zeitraum zwischen 2010-2012 gewonnen wurden.

Technische Ausgangssituation und Projektziel

In den Bereichen des Automobil-, Schiff- und Flugzeugbaus hat in den vergangenen Jahren ein Trend zum Leichtbau eingesetzt, welcher auch aufgrund politischer Regularien in den kommenden Jahren weiter anhalten wird. Durch die zunehmende Gewichtsreduktion werden insbesondere Treibstoffeinsparungen angestrebt, welche in geringeren CO₂-Emissionen resultieren und weiterhin einen Vorteil in der aktuell aufgeheizten Klimadiskussion mit sich bringen sollen. Daher wird eine verbesserte Ausschöpfung des möglichen Leichtbaupotenzials und Nachhaltigkeitsaspektes im Automobilsektor exemplarisch an Kfz-Dachstrukturen im Verlauf des Forschungsprojektes „Pa-

pier-Blech-Verbund II“ vorgenommen und demonstriert. Dieser Ansatz ist in Abbildung 1 dargestellt.

In konventioneller Verfahrensweise (Abbildung 1, links) erfolgt die Fertigung von ausgeformten Karosserieteilen auf Basis der ausschließlichen Verwendung von Metallblechen. Dies hat den Nachteil, dass insbesondere zur Stabilitätsgewährleistung für z. B. Kfz-Dächer entsprechende Stützträgerstrukturen eingebracht werden müssen, welche zur Gewichtssteigerung der Bauteile und erhöhtem Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge führen. Der derzeitige Stand der Technik, welcher aus Ergebnissen des Vorgängerprojektes resultiert, ist die Verwendung von Papiersinuswabenkernen mit glasfaserverstärkten PU-Schäumen als Deckschichten (Abbildung 1, Mitte). Da zwischen dem gedeckten Sandwichwabenkern und den Außenlagen Hygroexpansivitäts- und Temperaturexpansionsunterschiede ($\Delta\alpha$ -Problematik) bestehen, die sich in einer Abzeichnung der Stützstrukturgeometrie auf der Bauteiloberfläche (das gilt insbesondere für Class-A-lackierte Oberflächen) äußern würden, wird eine viskoelastische Entkopplungsschicht aus Kunststoff durch einen zusätzlichen Prozessschritt eingebracht. Hierdurch resultiert ein bezüglich möglicher Gewichtseinsparungen nicht optimierter Multimaterialaufbau,

Kurztitel:

» Papier-Blech-Verbund II

Laufzeit:

» 01.12.2019 - 31.05.2022

Projektart:

» Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), IGF 20956

Forschungsstellen:

» Institut für Festkörpermechanik, TU Dresden (IFKM)
 Projektleiter: Dietmar Süße
 » Papiertechnische Stiftung (PTS)
 Projektleiterin: Birgit Lutsch

der aufgrund seiner schlechten Rezyklierbarkeit und der verwendeten fossilen Rohstoffe das denkbare Nachhaltigkeitspotenzial noch nicht vollständig ausschöpft.

Im Kern des Forschungsvorhabens soll daher untersucht werden, wie die Deckschichten des Papiersinuswabenkerns sowie die Entkopplungsschicht zur Class-A-lackierten Außenlage durch ein den Anforderungen entsprechendes Spezialpapier substituiert werden können (Abbildung 1, rechts). Hierdurch wird es möglich, nicht nur das Leichtbaupotenzial, sondern auch die Nachhaltigkeit und Ökologie derartiger Leichtbaukarosserieelemente zu steigern.

Lösungsweg

Ausgangspunkt für einen erfolgreichen Projektverlauf stellt die numerische Simulation der Einzellen der Sandwichstrukturbauteile (IFKM) während der Belastung durch die Umformung dar. Hierdurch ist es möglich, die notwendigen Eigenschaften der funktionalen Einzellen zu ermitteln. Anhand der so formulierten Qualitätsanforderungen können am Markt verfügbare Papiere hinsichtlich einer perspektivischen Eignung untersucht oder die zielgerichtete Materialentwicklung (PTS) vorgenommen werden. Vorhersagbar ist bereits zum Projektstart,

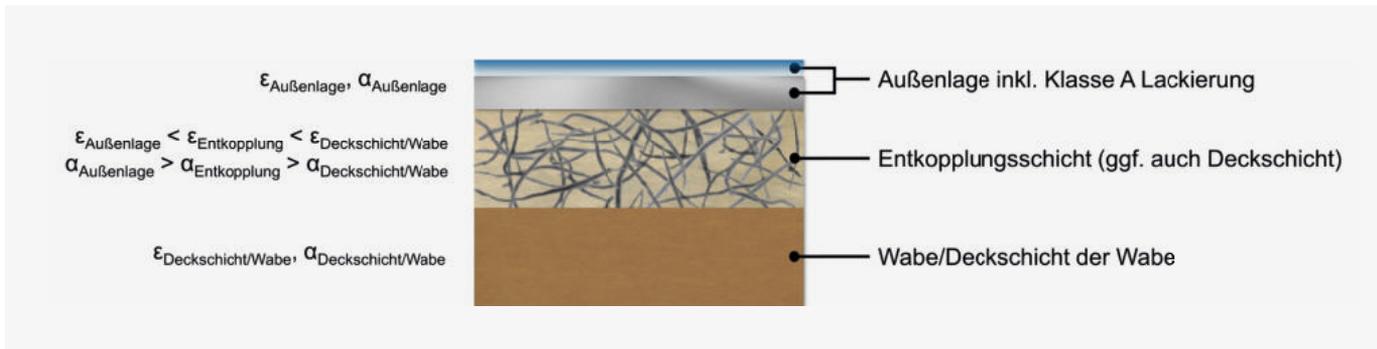


Abb. 2: Anforderungen an Papier als Material zur Entkopplung in Sinuswabensandwichstrukturbauteilen

dass zur Überwindung der beschriebenen Hydroexpansivitätsunterschiede und der $\Delta\alpha$ -Problematik der Kern- und Außenbauteilstrukturen die designierten Papierzwischenlagen als Kompensationsmaterial zum Abbau der Parametergradienten dienen müssen (siehe Abbildung 2).

Zur Herstellung der dafür notwendigen Spezialpapiere sind prinzipiell folgende Vorgehensweisen denkbar:

1. Erzeugung von „druck- und schubweichen“ Papieren durch Ausstattung mit erhöhten Porositäten, abgeschwächteren Faser-Faser-Bindungen und schubweichen Einzellagen
2. Herstellung von Spezialpapieren durch Einbringung von viskoelastischen Additiven während der Produktion in der Masse, am Stoffauflauf oder durch gezieltes Sprühen in Duplexfahrweise
3. Erhaltung von hohen Papiervolumina während der Herstellung beispielsweise durch Durchströmtrocknung und

anschließende Beaufschlagung mit viskoelastischen Additiven durch Leimpresen oder durch Coating-Verfahren. In enger Zusammenarbeit der Forschungspartner werden aus den Einzelmaterialien Prüfkörper hergestellt, die sowohl der Materialprüfung wie auch der Validierung des Simulationsmodells dienen. Nach eventuell vorzunehmenden Anpassungen werden die entsprechenden Materialien zur Demonstration als Sinuswabenkernsandwichstrukturen verbunden und umgeformt.

Nutzen für Papierhersteller und -verarbeiter

Zu den erzielten Forschungsergebnissen zählt nicht zuletzt die Untersuchung und Klärung der Fragestellung, wie sich skalenübergreifend die Dimensionsstabilität von Papier und deren Auswirkungen auf die Eigenschaften eines Verbunds steuern lässt.

Als direkte Profiteure des Forschungs-

projektes können Hersteller von Spezialpapieren und Papierverarbeiter im Bereich der Herstellung von Wabenplatten angesehen werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, das Fügen von Wabekernstrukturen und deren Deck- und Entkopplungsschichten im Bereich der papierverarbeitenden Industrie beispielsweise durch kmU durchzuführen. ■

Birgit Lutsch,

birgit.lutsch@ptspaper.de

Stefan Möckel,

stefan.moekel@ptspaper.de

Prof. Dr.-Ing. habil. Markus Kästner,

markus.kaestner@tu-dresden.de

Dr.-Ing. Dietmar Süße,

dietmar.suesse@tu-dresden.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ASPEKTE – Asymmetrische papierabgeleitete Kompositmaterialien mit hydrothermalstabilen Eigenschaften

Die deutsche Papierbranche ist seit längerem einem erheblichen Kostendruck ausgesetzt, der in den vergangenen Jahren als maßgeblicher Innovationsmotor diente. Damit die Unternehmen auch nachhaltig in der Gewinnzone gehalten werden können, sind Kostensenkungen allein nicht mehr zielführend. Neue, innovative

und vor allem gewinnbringende Märkte und Branchen können durch die Entwicklung von Spezialpapieren geschaffen bzw. erschlossen werden. Mit ASPEKTE entwickelt die PTS eine neue, vielversprechende Möglichkeit zur Nutzung industrieller Papiermaschinen. Das Förderprogramm Innovationskompetenz des Bundesminis-

teriums für Wirtschaft und Energie fördert dieses Vorlaufforschungsprojekt (IK-VF 190019) mit dem Fokus auf die Herstellung hierarchisch aufgebauter papierabgeleiteter Keramiken. In der PTS besteht langjährige Erfahrung im Bereich der Einbindung keramischer Füllstoffe in Papier (Patente: DE10348798A1, WO2012062424A3), die

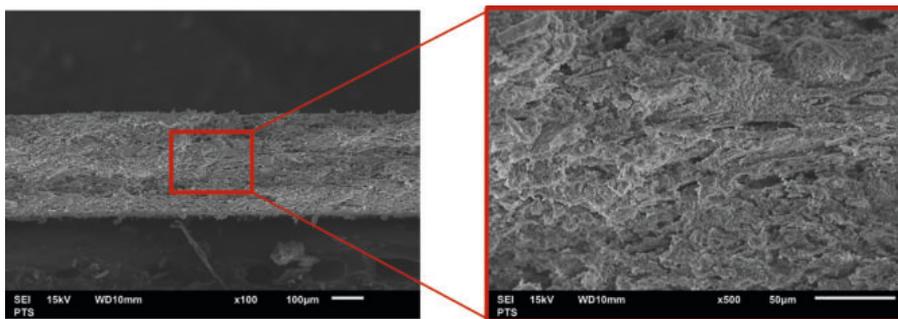


Abb. 1: REM-Aufnahme vom Querschnitt einer papierabgeleiteten Sinterkeramik mit homogenem Aufbau

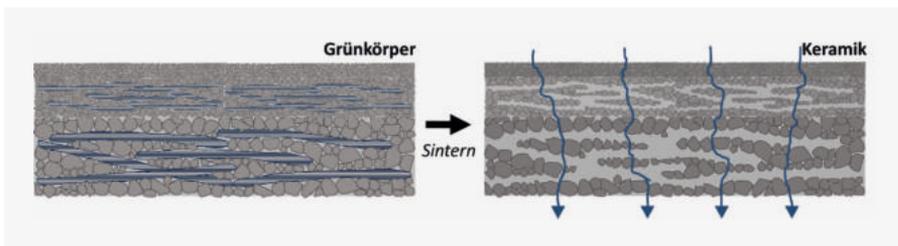


Abb. 2: Schematische Darstellung (nicht maßstabsgetreu) der Grünkörper nach der Blattbildung mit den Zellulosefasern und dem hierarchischen Aufbau (links) sowie der hochporösen Keramik nach dem Sinterprozess mit der gewünschten Mikrostruktur durch Verbrennen der Zellulosefasern mit dem Porengrößengradienten, damit ist die Durchströmbarkeit verschiedener Medien abhängig von der Porengröße über den Querschnitt möglich (rechts).

im laufenden Vorhaben genutzt und weiter ausgebaut werden soll. Prozesstechnologisch soll ein Porengrößengradient über den Querschnitt eingestellt werden und so die gewünschte Mikrostruktur entstehen. Dazu müssen die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen und die Zusammenhänge zwischen Stoffeinsatz und Prozessierung des präkeramischen Papiers genauer untersucht werden. Die papiertechnologische Herstellung von sinterfähigen, flexiblen, präkeramischen Sinterpapieren anstelle der gängigen Methoden wie Gieß-, Press- oder Extrudiertechnik ist mit immensen Energiekostenvorteilen verbunden.

Zur Herstellung dieser neuartigen, innovativen, präkeramischen Sinterpapiere werden konventionelle und kostengünstige Papierherstellungsverfahren genutzt. Im Allgemeinen enthält eine Vielzahl von Papieren neben den cellulosebasierten Faserstoffen einen Anteil an anorganischen Füllstoffen. In ASPEKTE wird der Anteil an Füllstoff (z. B. Al_2O_3) auf mindestens 70 Gew.% (ca. 40 - 60 Vol.%) angehoben. Dadurch wird das Papier vorrangig von den Eigenschaften des Füllstoffes dominiert. Die keramischen Partikel werden in das Papiergefüge (Cellulosefaser-

netzwerk) eingebunden und direkt als Stoff Suspension auf der Papiermaschine verarbeitet. Durch eine exakt angepasste Wärmebehandlung verbrennen die Faserstoffe und die einzelnen Füllstoffpartikel versintern. Dabei entstehen zylindrische Hohlräume, was in einer hochporösen Keramik resultiert. Abbildung 1 zeigt beispielhaft den Querschnitt einer homogen aufgebauten Keramik, die auf diese Weise erzeugt wurde.

Das Verkleben einzelner homogener Schichten mit unterschiedlicher Porosität oder das Aufbringen weiterer Schichten unter Verwendung kleinerer Partikel ist zur Erzeugung eines Porengrößengradienten über den Querschnitt denkbar. Die Einstellung der Asymmetrie (Hierarchie) der Porengrößen ist im Idealfall auch in einem einzigen Prozessschritt möglich. Der Aufbau des Grünkörpers und einer Keramik mit asymmetrischer Porengrößenverteilung ist schematisch in Abbildung 2 dargestellt.

Die Aufgabe des Porenbildners wird in diesem Verfahren direkt von den eingesetzten Cellulosefasern und von den versinterten Partikeln übernommen. Die Art, Länge und Dicke der eingesetzten

Laufzeit:

» 01.10.2019 – 30.09.2021

Projektart:

» Förderprogramm Innovationskompetenz INNO-KOM IK-VF 190019

Forschungsstellen:

» Papiertechnische Stiftung (PTS),
Projektleiter: Dr. Yvonne Jüttke
Dr. Cornell Wüstner

Fasern sowie die eingesetzte Partikelgröße bestimmen schlussendlich die entstehende Mikrostruktur, welche nach dem Sinterprozess nutzbar ist. Davor ist der Grünkörper flexibel genug, um diesen je nach Kundenwunsch in eine komplexe Geometrie (z.B. Wellen) zu bringen. Zur Erzeugung von Wickelstrukturen stehen das Spiral- und Parallelwickeln zur Verfügung. Die entstehenden Keramiken zeigen ein hohes Potenzial für den Einsatz als Filtermedien.

Hochgefüllte, flexible, präkeramische Spezialpapiere sowie die daraus resultierenden papierabgeleiteten Sinterkeramiken sind in der Industrie bisher nicht Stand der Technik. Allerdings zeigen aktuelle, anwendungsbezogene Forschungsprojekte beispielsweise im Themengebiet der Brennstoff- bzw. Elektrolysezelle, dass papierabgeleitete Hochleistungswerkstoffe zu einer Leistungssteigerung sowie einer anwendungsspezifischen Eigenschaftseinstellung eingesetzt werden können und somit für Produzenten und Endanwender großes Interesse an der Thematik besteht. ■

Dr. Yvonne Jüttke,
yvonne.juettke@ptspaper.de

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

KOMPAP – Energieeffizientes Bauen mit Komposit-Materialien aus Papier

Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Abb. 1: Versuchsaufbau Zugversuch von Papierstrukturen unterschiedlicher Dicke und Zusammensetzung

Der Einsatz von Papier in Papierverbundstrukturen bietet vielfältige Möglichkeiten nachwachsende, nachhaltige und rezyklierbare Materialien im Bauwesen stärker zu etablieren und die Vorteile, insbesondere die kostengünstige, schnelle Produktion und die außerordentlich guten spezifischen Festigkeitseigenschaften von Papierstrukturen auszunutzen.

Ziel des Projektes KOMPAP war die Entwicklung energieeffizienter Konzepte zur Errichtung von bspw. Gebäudehüllen aus Kompositmaterialien aus Papier, Papierstrukturen und mineralischen Baustoffen. Über die Funktionalisierung der Haftungsgrenzflächen sollte der Verbund aus Papierstruktur und mineralischer Komponente optimiert werden.

Die PTS bearbeitete das Verbundprojekt – Energieeffizientes Bauen durch Kompositmaterialien aus Papier (KOMPAP) gemeinsam mit dem Koordinator PMV (Papierfabrikation und mechanische Verfahrenstechnik) der TU Darmstadt und 7 weiteren Projektpartnern. (siehe www.pmv.tu-darmstadt.de/forschung_pmv/forschungsschwerpunkte_2/kompap/index.de.jsp)

Papier lässt sich in großen Mengen kostengünstig herstellen und verfügt über ein breites Eigenschaftsspektrum, welches durch geeignete Rohstoffauswahl, Additive und Modifizierungen der reaktiven Hydroxylgruppen der Cellulose vielfältig eingestellt werden kann. Gute spezifische Festigkeitseigenschaften in Kombination mit guten Wärmedämmeigenschaften sind nur

einige Vorteile von Papier die bislang nicht weitreichend in Bau- und Dämmmaterial-Anwendungen zum Tragen kommen.

Im Rahmen des Projektes wurde eine Vielzahl von Papieren der Industriepartner papiertechnologisch charakterisiert und hinsichtlich der Eignung für fortführende Untersuchungen bewertet. Für die Einordnung der Umformbarkeit wurden ein Kraftliner, ein Pergaminpapier und ein Karton zur Gipskartonplattenherstellung mit unterschiedlichen Wellengeometrien, Vorschubgeschwindigkeiten und Klebstoffen umgeformt und die Umformbarkeit bewertet.

Für die großtechnische Herstellung von Papierstrukturen wurden sinuswellenförmige Wabenstrukturen bei SWAP Sachsen GmbH auf Basis der Laboruntersuchungen aus aussichtsreichen Industrierpapier-Kombinationen gefertigt und für die Demonstratorfertigung konfektioniert. Diese papierbasierten Wabenstrukturen wurden an der PTS umfassend geprüft und charakterisiert. Unter anderem wurden Querkontraktionszahlen, E-Modul (Abbildung 1) und die Wärmeleitfähigkeiten (Abbildung 2) bestimmt. Die Wärmeleitfähigkeiten der industriell gefertigten Wabenstrukturen wurden mit gleicher

Mit den Mitteln des BMWi im Förderbereich „Energiewende Bauen“ gefördert.

Laufzeit:

» 01.03.2017 - 29.02.2020

Probendicke von 30 mm durch einen Lagenaufbau untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass ein Mehrlagenaufbau dünner (6*5 mm), kaschierte Papierwaben im Vergleich zu einem einschichtigen Aufbau (1*30 mm) eine deutlich bessere, niedrigere Wärmeleitfähigkeit aufweist. Die Strukturen mit der größeren Welle (1S – größere Sinuswelle) zeigten entgegen der Erwartungen die geringsten Wärmeleitfähigkeiten. Möglicherweise ist das klebstofffreie Ultraschall-Fügeverfahren und damit der Klebstoffverzicht dafür ursächlich. Die ermittelten Materialkennwerte stellen die Grundlage zur Validierung der Simulationsmodelle und zur Berechnung der Demonstratorauslegung (siehe Abbildung 3) dar.

Abgebildet ist ein Sandwich-Aufbau bestehend aus 2 Lagen im Rahmen des Projektes hergestellter, kaschierter Wabenstrukturen, welche eine Schicht mineralisierten



Abb. 2: Demonstratoraufbau Sandwichelement real und schematisch

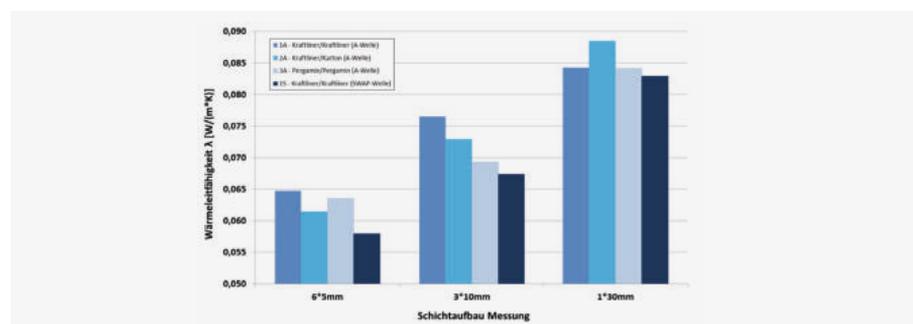


Abb. 3: Ermittelte Wärmeleitfähigkeiten papierbasierter Wabenstrukturen industrieller Papiere mit unterschiedlicher Lagenanzahl

Schaum umfassen. Diese modellierte Struktur wurde am Projektende angefertigt (Maße 3000 x 750 x 360 mm). Es konnte im Projekt gezeigt werden, dass der Aufbau entsprechend der Voruntersuchungen

und Simulationen die Zieleigenschaften aufwies und damit ein richtungsweisendes Ergebnis für weitere Forschungen, aber auch für die Anwendung solcher Strukturen geschaffen wurde. ■

Dr. Stefan Knohl,
stefan.knohl@ptspaper.de
Mandy Thomas,
mandy.thomas@ptspaper.de

Industrie 4.0 und die Papierindustrie – eine Beziehung mit Potenzial

Fast 10 Jahre sind mittlerweile seit Verkündung der Industrie 4.0 Initiative auf der Hannover Messe vergangen. Trotzdem haben viele das Gefühl, dass Industrie 4.0 es noch immer nicht wirklich über die Wissenschaft hinaus in die Industrie geschafft hat. Während auf der einen Seite viele neue Chancen für die Anwendung von Industrie 4.0 beschrieben werden, besteht auf der anderen Seite aber auch die Angst vor Fehlinvestitionen in einem sich noch schnell veränderndem Umfeld. Bei der Präsentation neuer Lösungen ist oft unklar, ob diese wirklich Teil einer vierten industriellen Revolution sind, oder doch nur eine weitere Episode der Automatisierung und Digitalisierung. Es steht außer Frage, dass es einen großen Bedarf an neuen Technologien und Lösungen gibt. Industrie 4.0 verspricht insbesondere bei großen Datenmengen und unübersichtlichen Prozessen in Zukunft eine große Hilfe zu sein – mit Anwendung, wie maschinelles Lernen, Big Data und intelligenten Algorithmen. Gerade in der Wertschöpfungskette Papier mit der komplexen Kreislaufwirtschaft und dem aufwendigen Prozess der Herstellung von Papier ergeben sich dabei neue Optimierungspotenziale. Durch eine stärker werdende Bedeutung der „Ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft“ wird von den Akteuren zudem verlangt ihre Prozesse zu optimieren und nachvollziehbar zu machen. Darunter ist zum Beispiel eine Reduzierung des benötigten Energie- und Rohstoffeinsatzes zu verstehen. So kann durch Maßnahmen der digitalen Transformation eine Verringerung des Stromverbrauches und Materialeinsatzes um bis zu 25% erreicht werden. Dies ergab eine Studie des VDI Zentrum Ressourceneffizienz im verarbeitenden Gewerbe. Die PTS hat sich in

den letzten Jahren im Bereich Forschung und Entwicklung damit befasst wie die digitale Transformation in der Wertschöpfungskette Papier und Karton vorangetrieben werden kann. Dabei stellt sich natürlich auch für uns die Herausforderung, PTS Produkte und Dienstleistungen als Teil eines unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerkes im Sinne von Industrie 4.0 zur Verfügung zu stellen.

Das INVITE4.0 Projekt

Die PTS forscht im Rahmen des INNOKOM-Vorlauforschungsprojektes INVITE4.0 zusammen mit dem Institut für Automatisierung und Kommunikation (ifak) aus Magdeburg an den Grundlagen und Umsetzung von Industrie 4.0 Technologien in der Papierbranche. Das Ziel ist zum einen das Schaffen einer RAMI4.0 konformen „Smart-Service-Ready-Plattformarchitektur“, und zum anderen die Veröffentlichung eines Leitfadens „Industrie 4.0 in der Papierindustrie“. Im Rahmen von Abschlussarbeiten beschäftigten sich zwei Studenten an unserem Forschungsinstitut mit Teilaspekten von Industrie 4.0.

Teilprojekt RCP-Monitor als Industrie 4.0 Komponente

Im Rahmen seiner Maschinenbau-Diplomarbeit an der TU Dresden kam Richard Fankhänel zur PTS. Seine Arbeit fokussiert auf den RCP-Monitor. Eine Inline-Qualitätsbewertung der stofflichen Zusammensetzung von Altpapier am Rohstoffeintrag, ermöglicht effizienzsteigernde Maßnahmen in den nachfolgenden Prozessen der Stoffaufbereitung. Dies geschieht auf Basis einer Nah-Infrarot-(NIR) und VIS-Kamera. Im Rahmen seiner Diplomarbeit hat Herr Fankhänel die Aufgabe, für die Kamera eine Vorrichtung zu bauen, mit der sie

Kurztitel: » INVITE 4.0

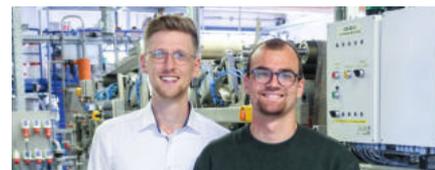
Laufzeit: » 01.10.2017 – 31.3.2021

Projektart:

» Förderprogramm InnovationskompetenzINNO-KOM IK-VF 170001

Forschungsstellen:

- » Papiertechnische Stiftung (PTS), Projektleiter: Björn Zimmermann
- » ifak, Institut für Kommunikation und Automation, Magdeburg
- » SHD System-Haus-Dresden GmbH, Dresden
- » Stora Enso Sachsen GmbH, Eilenburg



PTS Studenten Richard Fankhänel (li.) & Justus Feron

über einem Förderband eingesetzt werden kann (siehe Abb. 1). Im Rahmen der Arbeit besteht die besondere Herausforderung für Herrn Fankhänel nicht nur darin eine Maschine zu bauen, sondern auch die Anforderungen von RAMI4.0 an die Entwicklung zu identifizieren. Unter Anwendung des Konzeptes Industrie 4.0, soll eine Lebenszyklus-Betrachtung für den Altpapier-Monitor konsequent durchdacht werden. Die Maschine soll damit von Montage, über Produktion bis hin zum Recycling optimal eingesetzt werden können. So wird auch gewährleistet, dass der RCP-Monitor sowohl stationär über lange Zeit an einem Ort eingesetzt werden kann als auch flexibel in kurzer Zeit demontiert und in einer anderen Papierfabrik wieder einsetzbar ist.

Teilprojekt Erstellung eines Leitfadens Industrie 4.0

Die zweite studentische Arbeit beschäftigte sich mit der datentechnischen Beschrei-

bung von technischen Gegenständen im Kontext von Industrie 4.0. Die Grundlage dafür stellt die DIN SPEC 91345 zum Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 dar. Durchgeführt wurde die Belegarbeit von Justus Feron, welcher ebenfalls an der TU Dresden Maschinenbau studiert. Dafür arbeitete er an der konkreten Umsetzung einer Verwaltungschale mit Anwendungsprogrammierschnittstelle. Als Verwaltungschale wird die Abbildung eines technischen Gegenstandes mit all seinen beschreibenden Informationen und Funktionen in der Informationswelt bezeichnet. In vielen Bereichen der Industrie ist die Generierung von Daten, dank einem hohen Grad an Digitalisierung und Automatisierung, kein Problem mehr. Um diese Daten in Zukunft für Optimierungen oder das Anbieten von neuen datengetriebenen Dienstleistungen nutzen zu können, ist das Schaffen von neuen Schnittstellen und Standards essenziell. Erst wenn Daten eindeutig beschrieben werden und mit ihren Kontextinformationen vorliegen, lassen sich diese weiterverarbeiten (Abb. 2). Dabei sollen sowohl Informationen über den kompletten Lebenszyklus gesammelt werden als auch von möglichst vielen Gegenständen. Mit nachladbaren Modulen soll es in Zukunft möglich sein neben einer Abbildung des Produktes Papier, auch Da-

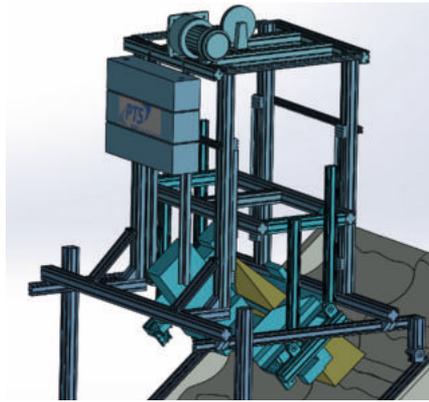


Abb. 1: Konzept des RCP Monitors beim Einsatz über einen Förderband

ten von Sensoren, Softwareprodukten oder einer SPS Industrie 4.0 konform bereitzustellen. Mit dieser Arbeit legte Herr Feron die Grundlage für die weitere Entwicklung von datengetriebenen Dienstleistungen, so genannten Smart Services. In Zusammenarbeit mit dem zuvor vorgestellten studentischen Projekt, arbeitet Herr Feron an einer ersten konkreten Umsetzung seines Konzeptes am Beispiel vom RCP-Monitor.

Ausblick

Die PTS hat sich intern neu aufgestellt und mit dem Geschäftsbereich „Smart Services & Products“ klar auf eine Zukunft mit Industrie 4.0 ausgerichtet. Die Vernetzung von Gegenständen und Daten wird in Zukunft immer wichtiger werden. Vergessen

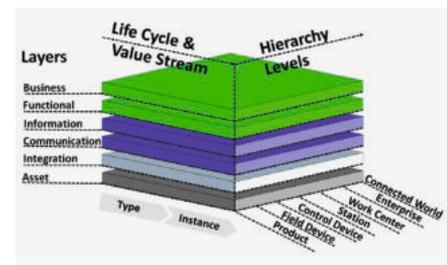


Abb. 2: Darstellung Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0)

wird dabei oft das Industrie 4.0 den Bedienern und Anlagenbetreibern das Leben erleichtern will. Der Nutzer soll wieder mehr in den Vordergrund gestellt werden. Wenn dies gelingt und zudem gezeigt werden kann, dass sich auf Grundlage von Daten Optimierungspotenziale ergeben, wird Industrie 4.0 sich auch durchsetzen. Die PTS versucht mittels der Realisierung von verschiedenen überschaubaren Use Cases genau dies zu zeigen. Des Weiteren soll mit Handlungsempfehlungen und Best Practice Unterlagen interessierten Firmen der Einstieg in die Realisierung eigener Projekte in dem Bereich erleichtert werden. Auch Webinare und Fortbildungen in diesem Bereich sind geplant. ■

Richard Fankhänel,

richard.fankhaenel@ptspaper.de

Justus Feron,

justus.feron@ptspaper.de

Nachhaltiger Papierkreislauf – Faktencheck



Papier ist aus dem täglichen Leben der Menschen nicht mehr wegzudenken. Ein entsprechend hohes Gewicht hat somit auch die Papierindustrie in Deutschland. Der Hauptbestandteil von Papier basiert auf nachwachsenden Rohstoffen. Mit einer Rücklaufquote von 75% liegt Papier mit an der Spitze des Rohstoffrecyclings in Deutschland. Die deutsche Papierindustrie gehört also mit zu den Gestaltern und Treibern einer modernen Kreislaufwirtschaft. Trotzdem wird die Herstellung und Verwendung von Papier auch kritisch gesehen, insbesondere im Zusammenhang mit der erforderlichen Nutzung von Holz aus Durchforstungen, Sägerestholz und Plantagenwirtschaft. Darüber hinaus ist die

Herstellung von Papier energieintensiv. Aus dieser ambivalenten Wahrnehmung von Papier resultiert ein Auftrag des Kuratoriums für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. an das bifa Umweltinstitut GmbH, eine Studie zur Faktenlage hinsichtlich der Nachhaltigkeit von Papier zu erstellen. Die Papier-technische Stiftung unterstützt dabei das bifa mit seiner umfassenden Kompetenz hinsichtlich Einsatz und Wiedergewinnung von Rohstoffen im gesamten Lebenszyklus von Papier. Der Projektstart erfolgte im Dezember 2019. Die Studie wird voraussichtlich im Herbst 2020 fertiggestellt. ■

Dr. Gert Meinl, *gert.meinl@ptspaper.de*

Projekttitle:

» Nachhaltiger Papierkreislauf – Faktenbasis

Laufzeit:

» Dez 2019 bis voraussichtlich Herbst 2020

Projektart:

» INFOR-Projekt

Forschungsstellen:

» Papiertechnische Stiftung (PTS)
Projektleiter: Dr. Gert Meinl
» bifa Umweltinstitut GmbH
Projektleiter: Dr. Wolfram Dietz

Papier für Batterien, Brennstoffzellen und elektronische Anwendungen



Die ursprüngliche Bedeutung von Papier ist die Archivierung von Informationen durch Beschreiben. So wurden bereits vor 2000 Jahren im alten China aus Pflanzenfasern durch Handschöpfen beschreibbare Substrate hergestellt. Vor allem durch fortschreitende Industrialisierung und technische Entwicklungen in den vergangenen beiden Jahrhunderten konnte Papier in immer größeren Mengen und für spezielle Zwecke produziert werden. Neben grafischen Erzeugnissen ist Papier in großen Mengen für Verpackungen und Hygieneartikel im Einsatz und bietet hier im Vergleich zu anderen Werkstoffen deutliche Vorteile bei der Wiederverwertbarkeit der Rohstoffe.

Hat der technische Fortschritt einst zur Blüte der Papierindustrie geführt, so ist er seit einigen Jahren zu einer zunehmenden Herausforderung für diese geworden. Die ursprüngliche Funktion des Papiers, die Übermittlung und Speicherung von Daten wird heute überwiegend von digitalen Medien übernommen. Die bleibenden Vorteile von Papier, also die Verarbeitbarkeit von Rolle zu Rolle, die Möglichkeit des stofflichen Recyclings und die gute Formbarkeit eines porösen Substrats qualifizieren Papier und den zugehörigen Herstellungs- und Verarbeitungsprozess zur Herstellung von anspruchsvollen, funktionalen Produkten in großer Menge.

Im Rahmen der Papierherstellung können flexibel unterschiedliche Fasern und Füllstoffe eingesetzt werden, die dem Papier ganz bestimmte Funktionalitäten verleihen. Die Oberfläche des Papiers eignet sich hervorragend zur Beschichtung mit ebenfalls funktionellen Materialien, sodass man das ursprüngliche Papier, das flächige Gebilde aus einem Faser-Netzwerk, als ein Gerüst betrachten kann, in das funktionale Bestandteile eingebracht oder auf dessen Oberfläche aufgebracht werden. Schließlich kann das Material durch bekannte Verfahren wahlweise ver-

dichtet und in Form gebracht werden. Sind die Pflanzenfasern im finalen Werkstück nicht nötig, so kann, bei entsprechender Stabilität der Funktionskomponente, durch Behandlung bei hohen Temperaturen die Faser thermisch entfernt werden, um einen neuen Werkstoff zu erzeugen.

Neben der werkstofflich dominierten Anwendung kann Papier auch weiterhin als Substrat, im speziellen für gedruckte elektronische Strukturen dienen und so als Basis für z.B. Sensorelemente dienen. Somit eröffnet die Kombination des etablierten und ausgereiften Papierherstellungsprozesses mit der Einbindung so wie Beschichtung mit Füllstoffen bzw. Funktionskomponenten völlig neue Möglichkeiten, die anderen Materialien weit überlegen sind.

Die Papiertechnische Stiftung hat in den vergangenen Jahren durch zahlreiche Aktivitäten in der Forschung bereits sichtbare Erfolge erzielt.

So konnten hochgefüllte Spezialpapiere mit sowohl keramischen, als auch metallischen Füllstoffen hergestellt werden. Das Hauptaugenmerk der Forschung & Entwicklung liegt derzeit auf Elektrodenmaterialien für Verfahren, die eine nachhaltige und ökonomische Energieversorgung gewährleisten (Brennstoffzelle). Dabei steht im Vordergrund, dass der Wirkungsgrad konventioneller Technologien gesteigert wird und sich neue Wege und Vorteile für anwendungsspezifische Produkte der Papierindustrie eröffnen.

Das mittlerweile abgeschlossene Projekt „ElektroPapier“ (03XP0041E) beschäftigte sich mit der Optimierung und großtechnischen Anwendung eines bioelektrochemischen Systems zur Abwasserreinigung. Ein wichtiges Element dabei sind papierabgeleitete Elektroden zur Steigerung der Leistungsfähigkeit mikrobieller elektrochemischer Technologien für den Einsatz zur kommunalen und



Abb. 1: Point of Care Test Impetus

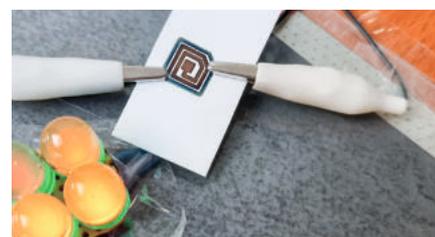


Abb. 2: Gedruckte Elektronik

industriellen Abwasserreinigung. Durch die gezielte Auswahl eines geeigneten Graphits sowie die Einbindung des Pulvers in das Fasernetzwerk unter Beibehaltung der mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs ist es möglich die elektrische Leitfähigkeit zu erhöhen. Dadurch besitzt der papierabgeleitete Werkstoff eine identische Leistungsfähigkeit bei einer gleichzeitig kostengünstigeren Herstellung gegenüber konventionell eingesetzten Materialien.

Weiterhin stellte die PTS im Rahmen der Projekte IGLU (IGF 19957 BG) und Impetus (EU H2020 No 761167.) jeweils ein geeignetes Papiersubstrat zum Inkjetdruck sinterfreier UHF-Antennen und zur Fertigung eines Point of Care Tests mit aufgedruckter Sensorik und Elektronik her. Hierbei galt es, durch Auswahl und Prozessierung eines geeigneten Faserstoffes günstige mikrofluidische Eigenschaften zu erhalten und gleichzeitig eine für den Druckprozess ausreichend glatte Oberfläche zu gestalten. Es konnte eine Strichformulierung entwickelt werden, die entsprechend glatt ist und die für den Druck verwendete Tinte sehr oberflächennah und mit geringen Schichtwiderständen fixiert.

Entsprechende flexibel zu druckende UHF-Antennen für RFID-Tags ermöglichen ein Track and Trace von Verpackungen und bringen so Vorteile in der Logistik und Inventarisierung mit sich.

Wir unterstützen Sie bei der Realisierung Ihrer Idee und beraten zum möglichen Einsatz des Papierherstellungsprozesses für ihr Produkt, führen technologische Machbarkeitsstudien, Marktstudien und Stand-der-Technik-Recherchen durch und sind in der Lage, in unseren modernen Laboren und Technika, Labormuster bis hin zu Demonstratoren zu fertigen.

Dafür stehen uns eine Versuchspapiermaschine zur Fertigung von Papier auf Rolle mit nahezu beliebiger Integration von Füllstoffen und verschiedene Beschichtungsaggregate zur Verfügung, mit denen die Funktional Komponente zunächst in eine applizierbare Form überführt und schließlich definiert auf die Oberfläche aufgebracht werden kann. Außerdem stehen umfangreiche Analysemethoden zur Verfügung.

In naher Zukunft bauen wir unsere Möglichkeit auf dem Gebiet der Entwicklung von Funktionalen Papieren weiter aus

(siehe Ausbau Streichtechnik) und vermitteln Konzepte zur Nutzung des Papierherstellungsprozesses im Rahmen von Workshops. Sprechen Sie uns hierzu an. ■

Dr. Stefan Knohl,
stefan.knohl@ptspaper.de

Dr. Marcel Haft,
marcel.haft@ptspaper.de



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 761167.

Voith Paper und PTS setzen einen neuen Standard bei der Ermittlung von Stickies und nicht-klebenden Verunreinigungen mittels Nahinfrarot-Messtechnik



Abb. 1: Messplatz

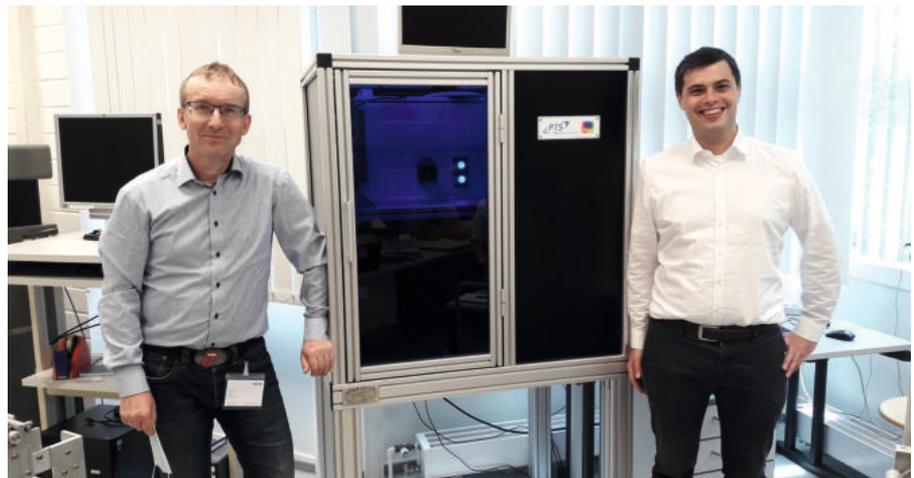


Abb. 2: Auslieferung Jörg Hempel (PTS) & Dr. Linus Friedrich (Voith Paper)

In Zusammenarbeit mit der Voith Paper entwickelte die Papiertechnische Stiftung (PTS) ein neues Messverfahren zur Erkennung von unerwünschten, nicht-klebenden und klebenden Verunreinigungen, sogenannten Stickies. Das Messverfahren, nach dem Sticky-Messungen mittels Nahinfrarot-Kamera durchgeführt werden können, erleichtert die zuverlässige Ermittlung von Verunreinigungen entlang des Papierherstellungsprozesses und bietet sowohl eine höhere

Messgenauigkeit, als auch ein breiteres Anwendungsspektrum im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren. Die technische Regel wurde kürzlich als DIN SPEC 6745 veröffentlicht.

Höhere Messgenauigkeit und breiteres Anwendungsspektrum

Im Vergleich zu den in der Papierindustrie etablierten Verfahren ermittelt die Messtechnik mittels Nahinfrarot (NIR) umfangreichere Informationen der Ver-

unreinigungen mit einer hohen Messgenauigkeit. Die gemessenen spektralen Informationen werden mit Werten von bekannten Verunreinigungen verglichen und zugeordnet, wodurch die Verunreinigungen basierend auf ihrer chemischen Zusammensetzung weiter klassifiziert werden können. Des Weiteren können neben klebenden auch nicht-klebende Verunreinigungen mit der neuen NIR-Messtechnik erkannt und klassifiziert werden.

Mehrwerte des DOMAS Makrostickies:

- » Neue Nahinfrarot-Messtechnik bietet höhere Messgenauigkeit und breiteres Anwendungsspektrum im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren
- » Zuverlässige Ermittlung von Stickies sowie zusätzlich von nicht-klebenden Verunreinigungen (Neuheit)
- » Schnellere Messung durch Wegfall der aufwendigen Probenvorbereitung ggü. der herkömmlichen Verfahren
- » Verringerung des Arbeitsaufwandes und der Kosten
- » Bestimmung der chemische Zusammensetzung von Stickies und nicht-klebenden Verunreinigungen sind nun möglich

DIN SPEC 6745

- » Voith, Papiertechnische Stiftung Heidenau & PROPAKMA veröffentlichen technische Regel zur Durchführung von Sticky-Messungen als DIN SPEC 6745
- » ISO Normung des Messverfahrens in den nächsten 2 Jahren geplant

 www.din.de

 [DIN SPEC 6745](#)



Abb. 3: Messplatz bei Probenmessung

Zuverlässige Ermittlung unter reduziertem Laboraufwand

Das neue Messverfahren ermöglicht eine deutlich zuverlässigere Informationsermittlung bei gleichzeitig reduziertem Laboraufwand. „Durch die Sticky-Messung mittels NIR-Messtechnik können Sticky-Bilanzen bereits bei Einzelmessungen zuverlässig und mit ausreichender Genauigkeit aufgestellt werden“, sagt Dr. Linus Friedrich, Senior Manager R&D Fiber Systems bei Voith Paper. „Dies ist mit etablierten Methoden aufgrund der großen Streuung der Ergebnisse nur bedingt möglich und zeigt einen der technologischen Vorteile der neuen Sticky-Messtechnik.“

Da bei dem neuen Messverfahren auf Laborblätter zurückgegriffen wird, die durch einen Laborblattbildner erstellt werden können und sowohl Fasern als auch Sti-

ckies enthalten, entfallen zahlreiche Zwischenschritte bei der Probenvorbereitung. So müssen die in einer Stoffprobe enthaltenen klebende Verunreinigungen beispielsweise nicht mehr aufkonzentriert werden, um diese analysieren zu können. Die Vorbereitungszeit für die Laborblattbildung ist deutlich kürzer und die Messung weniger fehleranfällig als bei herkömmlichen Verfahren. Dabei können mittels des neuen NIR-Messverfahrens neben Stoffproben auch Fertigpapierproben ausgewertet werden.

Technische Regel als DIN SPEC 6745 veröffentlicht

Die gemeinsam mit der Voith Paper und der PROPAKMA entwickelte technische Regel wurde kürzlich als DIN SPEC 6745 veröffentlicht. Die DIN SPEC ist eine Vorstufe der DIN Norm und beschreibt das

auf der NIR-Messtechnik beruhende Sticky-Messverfahren. Die DIN SPEC 6745 steht auf den Internetseiten des Beuth-Verlags zum kostenlosen Download zur Verfügung. Eine entsprechende ISO Norm ist angedacht und in Vorbereitung.

Ein neuer Standard für die Papierindustrie

Aufgrund ihrer technologischen Vorteile hat die NIR-Messtechnik das Potenzial, etablierte Verfahren zur Messung von Stickies abzulösen. Mit der Veröffentlichung einer technischen Regel zur Beschreibung von Probenvorbereitung und Messdurchführung wurden die Rahmenbedingungen für das Etablieren eines neuen Standards in der Papierindustrie geschaffen.

Die neue Messtechnik steht im Heidenheimer Technology Center von Voith Paper sowie bei der PTS für F&E-Aktivitäten der beiden Unternehmen als auch für Kundenversuche zur Verfügung. Des Weiteren kann die neue Messtechnik bei Serviceeinsätzen und Kundenaudits genutzt werden. Als erstes Unternehmen in der Papierindustrie greift Voith Paper auf das von der PTS entwickelte Messgerät zurück. ■

Weiterführende Informationen:
www.ptspaper.de/produkte

Jörg Hempel,
joerg.hempel@ptspaper.de

Anforderungen an die Pharmaverpackungen hinsichtlich Beständigkeit und Haltbarkeit

Im Februar 2019 trat die delegierte EU-Verordnung 2016/161 in Kraft [1]. Das Ziel der Verordnung ist die Fälschungssicherheit von pharmazeutischen Produkten zu erhöhen und das Einbringen von gefälschten Medikamenten in die legale Lieferkette zu reduzieren. Sie sieht vor, dass auf der Verpackung neben einem Schutz gegen Manipulation ein individuelles Erkennungsmerkmal aufgebracht werden muss. Der Manipulationsschutz kann beispielsweise durch ein Sicherheitsetikett (Tamper Evident Device) gewährleistet werden, mit Hilfe dessen geprüft werden kann, ob die Arzneimittelverpackung vor Abgabe an den Patienten geöffnet wurde. Als individuelle Erkennungsmerkmale werden in der Regel Codes eingesetzt. Die dort hinterlegten Informationen müssen sowohl in Klarschrift als auch in einem Data-Matrix-Code auf der Verpackung vorliegen, um die maschinelle Lesbarkeit der Informationen zu gewährleisten. Das Aufbringen des für jede Sekundärverpackung (bspw. Faltschachtel) individuellen Codes ist über unterschiedliche Kennzeichnungstechnologien wie Inkjetdruckmethoden (Thermal-Inkjet – TIJ, Continuous Inkjet CIJ), über Thermotransferdruck (TTD) oder mittels Lasermarkierung (inverse Codes durch Laserablation oder Lasermarkierung auf thermochromen Oberflächen) möglich.

Die aufgebrachten Codes müssen laut Verordnung „während eines Zeitraums von mindestens einem Jahr ab dem Verfallsdatum des Medikaments oder mindestens 5 Jahre ab dem Inverkehrbringen des Arzneimittels [...] individuell und lesbar“ [1] sein. Aus dieser Festlegung ergeben sich Anforderungen an die Beständigkeit und Haltbarkeit der Data-Matrix-Codes oder Anti-Tampering Devices. Definierte Lagerbedingungen für die Medikamente werden in der Verordnung nicht angegeben. Auch unter Berücksichtigung von streng überwachten Lager- und Transportbedingungen für Pharmazeutika (Good Distribution Practice) müssen die

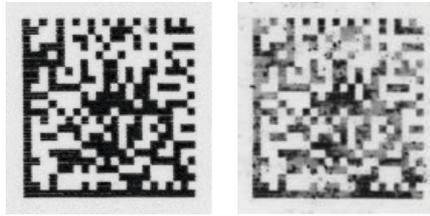


Abb. 1: Beispiel eines Codes, vor und nach der Scheuerprüfung

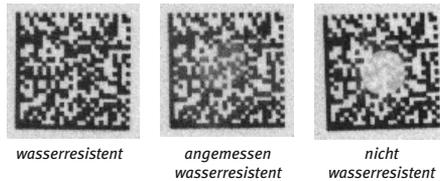


Abb. 2: Veränderung der Codes durch Wassereinwirkung

Sicherheitsmerkmale verschiedenen klimatischen Bedingungen (Transportkette oder z.B. gekühlte Medikamente) und Alterungsprozessen standhalten.

Während des Transports der Medikamente kann durch Reibung und Erschütterung, bspw. zwischen verschiedenen Faltschachteln in einer Umverpackung, die Lesbarkeit der Codes beeinträchtigt werden. Die Beständigkeit der Codes gegenüber Abriebprozessen kann bei definierter Gewichtsbelastung durch eine Scheuerfestigkeitsprüfung abgebildet werden (vgl. Abbildung 1).

Weitere Einflussfaktoren hinsichtlich der Beständigkeit der Codes sind Wasser und Feuchtigkeit. Diese können aufgrund unterschiedlicher Transport- und Lagerbedingungen der Medikamente in der Lieferkette von Relevanz sein. Die Wasserbeständigkeit wird in Anlehnung an ISO 18935 ge-

prüft und in drei Kategorien „wasserresistent“, „angemessen wasserresistent“ oder „nicht wasserresistent“ eingeteilt (vgl. Abbildung 2). Je nach Bedarf kann der Test entweder mit einem Wassertropfen oder durch Regulierung der Umgebungsfeuchte durchgeführt werden. Es besteht auch die Möglichkeit die Codes so zu belasten, dass diese unmittelbar nach der Wasser- oder Feuchteeinwirkung einer Scheuerprüfung unterzogen werden.

Weiterhin kann die Lichtechtheit von Codes von Bedeutung sein. Dabei wird der Code einer beschleunigten Lichtalterung unterzogen. Hierbei wird die Veränderung der Lesbarkeit erfasst. In Abhängigkeit von Tinte und Substrat kann es zu einer Kontrastreduktion infolge des Ausbleichens der Tinte und der Vergilbung des Kartons kommen (vgl. Abbildung 3). Je nach Anwendungsfall können hier unterschiedliche Mindestanforderungen gelten.

Die EU-Verordnung 2016/161 [1] fordert, wie beschrieben, dass die Sicherheitsmerkmale auch nach mind. 5 Jahren Lagerung erhalten bleiben müssen. Ohne Langzeitversuche ist es für die pharmazeutischen Unternehmen schwierig, die Einhaltung dieser gesetzlichen Vorgabe zu überprüfen. Die neue PTS-Methode PTS DF 109/2019 [2] zeigt ein Konzept zur Prüfung von Codes und Verpackungen durch eine beschleunigte Alterung, unter Ausschluss von Licht, in Anlehnung an die DIN ISO 5630 bzw. DIN 6738 auf. Dabei werden Codes und Faltschachteln bei 80° C und 65 % relativer Luft-

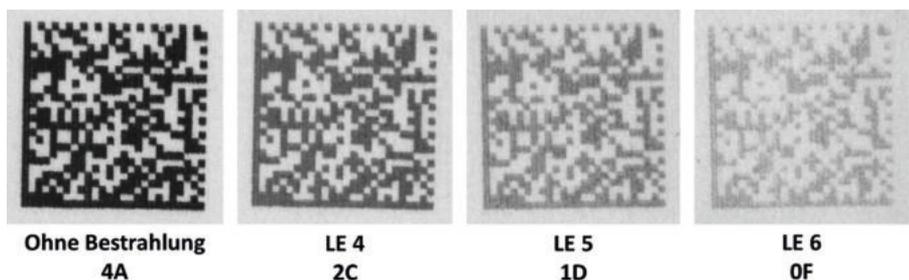


Abb. 3: Veränderung der Codegradings durch unterschiedliche Lichteinwirkungsdauer (LE4 – LE6)

feuchte beschleunigt gealtert und somit ihre Lebensdauer bewertet. Das methodische Vorgehen wurde in die FFPI-Spezifikation Pharmakarton FFPI-SP 08/2019 [3] aufgenommen.

Die Prüfung der Sicherheitsmerkmale auf deren Beständigkeit gegen verschiedene Einflüsse sowie die Untersuchung des Alterungsverhaltens kann die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben sichern und die Auswahl oder Optimierung der Materialien und Prozesse erleichtern. Gern unterstützen wir Sie dabei! ■

Dr.-Ing. Martina Härting,
Nicole Brandt,
Katrin Kühnöl,
codierung@ptspaper.de

- 1 Delegierte Verordnung (EU) 2016/161 der Kommission vom 2. Oktober 2015 (https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/eudralex/vol-1/reg_2016_161/reg_2016_161_de.pdf, 09.06.2020)
- 2 PTS-Methode PTS-DF 109/2019 „Prüfung der Verifizierbarkeit von Datamatrix-Codes auf Faltschachtelkarton nach beschleunigter Alterung“, Papiertechnische Stiftung (PTS)
- 3 FFPI Spezifikation FFPI-SP 08/2019 „Pharmakarton“ (https://www.ffpi.net/fileadmin/ffpi/Dokumente/Dokumentationen/FFPI-SP%2008-2019_Spezifikation%20Pharmakarton.pdf, 09.06.2020)

Sprechen Sie uns an!
codierung@ptspaper.de



Neue Möglichkeiten für Unternehmen Forschung zu finanzieren



	Steuerliche Forschungsförderung (FZulG)	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)
Zielgruppe	Unternehmen aller Größenordnungen	Unternehmen bis 500 Mitarbeiter, bis 1.000 Mitarbeiter in Kooperation mit einem kmU
Begünstigte FuE-Vorhaben	Grundlagenforschung, industrielle, experimentelle und Auftragsforschung	Marktnahe experimentelle Entwicklung und industrielle Forschung
Zeitpunkt der Förderung	Nach Ablauf des Wirtschaftsjahres	Mit Bewilligung des Vorhabens
Rechtliche Einordnung	Rechtsanspruch, sobald Voraussetzungen aus FZulG erfüllt sind	Prüfung der FuE-Vorhaben entsprechend der Förderrichtlinie
Förderfähige Aufwendungen	Personalkosten und Auftragsforschung	Personalkosten auch weitere Kosten, wie Materialkosten
Höhe der zuwendungsfähigen Kosten	Bis zu 2 Mio. EUR im Jahr	Bis zu 550.000 EUR pro Projekt
Förderquote	25%	Bis zu 55%

Forschungszulagengesetz (FZulG) und Innovationsgutscheine schaffen neue Anreize für Unternehmen in Forschung zu investieren

Mit dem neuen Forschungszulagengesetz (FZulG) hat die Bundesregierung 2020 eine völlig neue Form der Finanzierung von Forschung in und für Unternehmen gesetzlich festgeschrieben. Das FZulG schafft erstmalig einen Rechtsanspruch auf die Erstattung von Aufwendungen für Forschung und Entwicklung. Anspruchsberechtigt sind alle Unternehmen, die in Deutschland steuerpflichtig sind. Die Forschungszulage wird die festgesetzte Einkommen- oder Körperschaftsteuer angerechnet. Soweit die Forschungszulage die festgesetzte Einkommen- oder Körperschaftsteuer über-

steigt, wird der übersteigende Betrag auch ausbezahlt. Auch die Zusammenarbeit mit der PTS im Bereich der Auftragsforschung können kmU und auch Großunternehmen oder Start-ups nutzen, um die Forschungszulage zu beantragen. Es sind allerdings nur F&E Projekte förderfähig, die bestimmte formelle Voraussetzungen aufweisen: genau definierte unteilbare Aufgabe, klar festgelegte Ziele, konkrete Vorgaben zur Feststellung der Ergebnisse und weitere Anforderungen sind zu erfüllen.

Forschungs- und Entwicklungsprojekte sind förderfähig, wenn sie zu einer oder mehreren der folgenden Kategorien gehören:

- Grundlagenforschung
- industrielle Forschung
- experimentelle Entwicklung

Konjunkturpaket verdoppelt Forschungszulage auf 1 Mio € pro Jahr

Das FzulG sieht vor, dass ein Unternehmen jährlich 2 Mio. € mit einer Quote von 25% anrechnen lassen kann. Bei Auftragsvergabe von Forschungsleistungen an Forschungsstellen wie die PTS sind 15% des Gesamtauftrages anrechenbar. Das Konjunkturpaket der Bundesregierung sieht vor, die Forschungszulage von 500.000 € auf 1 Mio. € zu erhöhen, sowie die Bemessungsgrenze der Projektkosten von 2 Mio. € auf 4 Mio. € zu verdoppeln.

Um die Forschungszulage zu erhalten, ist zunächst ein Antrag auf Erteilung bei einer Bescheinigungsstelle zu stellen. Diese Bescheinigungsstelle soll planmä-

ßig im Juli 2020 benannt werden. Die Bescheinigungsstelle prüft, ob die Voraussetzungen zur Anrechnung inhaltlich erfüllt sind und stellt dem Unternehmen Bescheinigung über das Vorliegen eines begünstigten Forschungs- und Entwicklungsvorhabens aus.

In einem zweiten Schritt ist die Forschungszulage bei dem für die Besteuerung des Anspruchsberechtigten nach dem Einkommen zuständigen Finanzamt zu beantragen. Die Antragstellung erfolgt unabhängig von der Steuererklärung. Das FZuG soll der deutschen Wirtschaft neue Impulse geben, indem die Kosten für Forschung und Entwicklung gesenkt werden und der Standort Deutschland für innovative Unternehmen attraktiver wird.

Projektbezogene Förderung für den Mittelstand, Start-ups F&E-Neulinge und Großunternehmen im ZIM

ZIM steht für zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (www.zim.de). Klein- und mittelständige Unternehmen nutzen diese Form der Projekt bezogenen Förde-

rung seit vielen Jahren. Die PTS bearbeitet jährlich 5 bis 10 ZIM-Projekte und ist Mitglied in mehreren ZIM-Kooperationsnetzwerken. Für die Unternehmen übernehmen wir in der Antragsphase einen Großteil der Antragsvorbereitung und stimmen gemeinsam das Arbeitsprogramm ab. Neu im ZIM ist, dass auch Großunternehmen von dem Programm profitieren können, wenn Sie mit mindestens einem kmU zusammenarbeiten. Auch ist es nun möglich Durchführbarkeitsstudien zur Vorbereitung eines folgenden F&E-Projekts zu beantragen. Die Förderquote beträgt je nach Unternehmensgröße 50-70%. Für Durchführbarkeitsstudien sind die Kosten eines Unternehmens bis zu 100.000 € zuwendungsfähig. Bei in Kooperation von mehreren Unternehmen durchgeführten Durchführbarkeitsstudien sind die zuwendungsfähigen Kosten für die Gesamtstudie auf 200.000 € begrenzt. Durchführbarkeitsstudien richten sich insbesondere an:

- Kleinstunternehmen: unter 10 Beschäftigte
- Junge Unternehmen: Gründung innerhalb der letzten zehn Jahre

- Erstbewilligungsempfänger: kmU, die bislang für ihre F&E-Projekte keine ZIM-Förderung und keine Förderung in anderen Bundes-, Landes- oder EU-Förderprogrammen in den letzten drei Jahren erhalten haben

Neben dem ZIM-Programm stehen Unternehmen weitere Unterstützungsmöglichkeiten zur Verfügung, anteilig Aufwendungen für Forschung und Entwicklung geltend zu machen. Die PTS berät Unternehmen auch in der Antragstellung und Durchführung von länderspezifischen Innovationsgutscheinen. Diese Instrumente ermöglichen Unternehmen unkompliziert und schnell Produktentwicklung und Markteinführung einzelbetrieblich oder auch in Kooperation mit anderen Unternehmen voranzutreiben. ■

Wir beraten Sie gerne, unter welchen Voraussetzungen sie die Zusammenarbeit mit der PTS nutzen können, um die Forschungszulage zu beantragen.

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

PTS Fibre Packaging Concept: Ihr Nutzen für die Verpackungsentwicklung

Motiviert durch den Wunsch unserer Kunden, nachhaltige Verpackungskomponenten als Alternative zu erdölbasierten Produkten zu entwickeln, hat die PTS ihre Kompetenzen in den einzelnen Themenfeldern nun im Fibre Packaging Concept gebündelt (Abb.1). Aufgrund unserer langjährigen Expertise und modernen PTS Infrastruktur in der Materialentwicklung, unserer Kenntnisse in der Bewertung der Rezyklierbarkeit, Lebensmittelsicherheit und Konformität sowie unser starkes Netzwerk aus Industrie- und Forschungspartnern sind wir innovativer Ansprechpartner, um Problem- und Fragestellung unserer Kunden in der Verpackungsentwicklung ganzheitlich beantworten zu können.

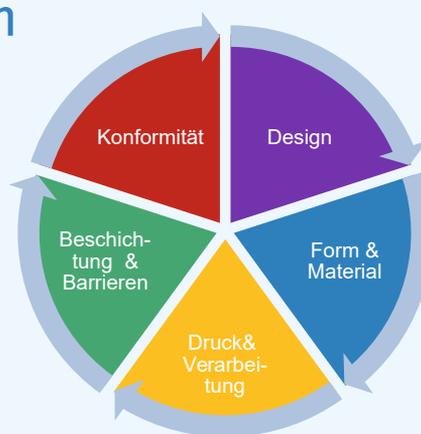
Angefangen beim Verpackungsdesign und der Formgebung über die Applikation von Barriere- und Funktionsschichten bis zur Entwicklung von Verarbeitungs- und Druckprozessen, stehen Ihnen unsere Experten mit Rat und Tat zur Seite. Unsere Arbeitsweise berücksichtigt dabei, dass verwendete Materialien stets dem Anspruch an Rezyklierbarkeit und Lebensmittelsicherheit genügen. ■

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage!

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

Dr. Marcel Haft,
marcel.haft@ptspaper.de

Fibre Packaging @ PTS



- **Verpackungsdesign, End-of-Life-Konzepte, Simulation/Modellierung**
- **Materialauswahl, Papiererzeugung, Faserguss**
- **Formgebung, Druck, Traceability**
- **Vielfältige Dispersionsbeschichtungen, Moderne Auftragssysteme, Barrierefunktionalitäten für optimalen Produktschutz**
- **Rezyklierbarkeitsbewertung, Lebensmittelsicherheit, Spezifikationsabgleich**

Weiterentwicklung und Ausbau der Möglichkeiten zur Oberflächenbeschichtung im Technikum der PTS

Beschichtungen müssen viele Funktionen und Eigenschaften aufweisen, zum Beispiel dienen sie als Barriere gegenüber Fetten, Wasserdampf, Aromastoffen, Mineralölen oder Gasen sowie als Funktionsschicht zur Anwendung in hoch spezialisierten Produkten wie z. B. Elektronikanwendungen. Zur Entwicklung dieser Beschichtungen und deren komplexer Eigenschaften bietet die Papiertechnische Stiftung ein hervorragendes Umfeld, mit einem interdisziplinären Team für eine 360 Grad Betrachtung von Problemstellungen, modernen Messgeräten und Anlagen im Labor und Technikum.

Neben erforderlicher Technik zur Dispergierung und klassischen Filmziehgeräten stehen derzeit ein Curtain Coater mit Bogenbetrieb zum berührungslosen Beschichten in Einzelblattfahrweise und eine Jagenberg-Streichmaschine (siehe Bild 1) in Rollenfahrweise zur Verfügung. Die Jagenberg-Streichmaschine bietet durch ihre Modulbauweise Beschichtungsmöglichkeiten wie Rakeldosierung, Gussstreichzylinder und Filmpresse.

Die gegenwärtige hohe Nachfrage nach papierbasierten Verpackungsmaterialien aus vielen Bereichen der Industrie in Erwartung einer legislativen Einschränkung von Kunststoffverpackungen verlangt

nach geeigneten Beschichtungen mit Barrierefunktionen gegenüber Wasserdampf, Fetten und Gasen. Da Barrieren idealerweise eine homogene Schichtdicke haben sollten, um vollflächige homogene Performance zu liefern, ist es essenziell, einen idealen Konturstrich aufzutragen. Berührungslose Beschichtungsverfahren, wie das Curtain Coating, eignen sich hierfür besonders.

Für Entwicklungsprojekte ist es vielfach notwendig, größere Mengen Material herzustellen. Mittels rollenweiser Beschichtung ist es möglich, die Vorteile des Werkstoffs Papier vollumfänglich zu nutzen. Durch die geplante Installation eines Aggregats zur Beschichtung mittels Tensioned Web Slot Coating an der Jagenberg-Streichmaschine kann berührungslos Beschichtungsmasse appliziert werden und trotz niedriger Laufgeschwindigkeiten ein idealer Konturstrich mit hoher Abdeckung erzeugt werden. Die in dem Zusammenhang geplante Steuerungs- und Regelungstechnik wiederum ermöglicht die genaue Erfassung der Prozessparameter und schafft so die Basis für eine Integration der Streichanlage in den Verbund mit weiteren vorhandenen Anlagen.

Der Umbau ermöglicht die Nutzung der Jagenberg-Streichmaschine zum kontakt-

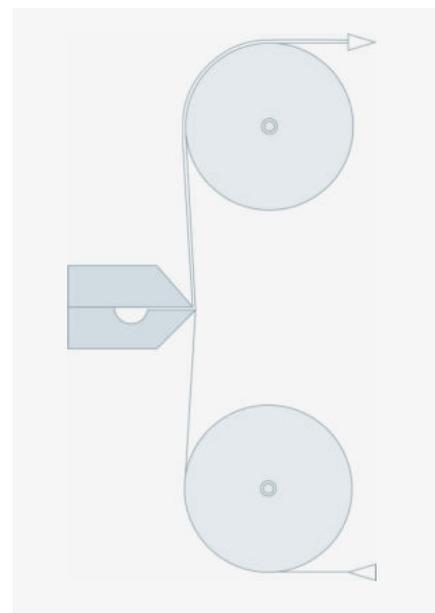


Abb. 1: Prinzipskizze Tensioned Web Slot Coating



Abb. 2: Nivellierender Strich (oben) und idealer Konturstrich (unten)

losen Auftrag von Beschichtungsmassen, vor allem für die Entwicklung gezielter Barrieren, und hoch abdeckender Beschichtungen. In Verbindung mit den bereits vorhandenen Auftragsaggregaten stellt die erweiterte Streichmaschine den zentralen Baustein in der Beschichtungsentwicklung und somit auf längere Sicht den elementaren Bestandteil von Forschungs- und Entwicklungsprojekten an der PTS dar. ■

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



Bild 1: Jagenberg-Streichmaschine

Produkte aus Altpapier – konform sein, konform bleiben



Abb. 1: Teilnehmer/Schulte Trebsen © PTS

Altpapierhaltige Papierprodukte werden verbreitet zur Verpackung und in der Logistik von Lebensmitteln eingesetzt. Und sind aus Nachhaltigkeitsgedanken gefragter denn je. Der Sekundärrohstoff Altpapier kann jedoch aus der Primärherstellung oder dem Recycling Inhaltsstoffe enthalten, die auf die verpackten Produkte übergehen können. Einige solcher Stoffe sind rechtlich reglementiert oder werden als gesundheitlich kritisch diskutiert.

In den letzten Jahren ergaben sich aus dieser Situation heraus wiederkehrend öffentliche Debatten bis hin zu Produkt-Rückrufaktionen sowie neue gesetzliche Reglementierungen. Die Frage der Konformität ist daher aktueller denn je.

Mit der Fach-Plattform „Lebensmittelverpackung aus Papier“ hat die PTS bereits in 2016 eine vorwettbewerbliche Diskussions- und Arbeitsplattform geschaffen,

in der die teilnehmenden Partner in einem geschützten Raum Forschungsbedarf identifizieren, Wissen generieren und fachliche Lösungen für die aktuellen Fragestellungen der altpapierbasierten Verpackungen finden können.

Neben aktuellen Themen aus der Gesetzgebung und Presse werden vor allem Forschungs-Projekte, neue Analytik und Prozess-Entwicklungen vorgestellt und gemeinsam erarbeitet. Laufende Projekte aus den Themenbereichen der Wareneingangskontrolle Altpapier, Allergene, faserstoffliches Recycling und Rejektverwertung oder neue Geräte-Innovationen zur Detektion von Schadstoffen werden diskutiert.

Der Nutzen für die Mitglieder?

Sie gestalten aktiv die Zukunft des Papierrecyclings mit maßgeschneiderten F&E-Projekten, passgenau zum unternehmerischen Bedarf. Zudem erhalten Sie direkten Zugriff auf die Kompetenzen von PTS und Kooperationspartnern und erhalten somit Informationen und Forschungsergebnisse aus erster Hand. Kooperationslösungen werden als Win-Win-Ansätze erarbeitet, um die Kräfte der einzelnen Partner zu bündeln, von Fördermittelakquise, über Fachwissen und Budgetierung bis zur Demonstration auf Produktionsanlagen.

Sie möchten mehr erfahren und bei der 11. Sitzung im November 2020 dabei sein?

Kontaktieren Sie gerne unsere Koordinatoren.



Dr.-Ing. Tiemo Arndt
Forschung & Transfer
Tel.: 03529-551-643
E-Mail: tiemo.Arndt@ptspaper.de



Dr. Antje Harling
Materialprüfung & Analytik
Tel.: 03529-551-663
E-Mail: antje.Harling@ptspaper.de

Letztlich bietet die Fachplattform Lebensmittelverpackung aus Papier den teilnehmenden Unternehmen auch die Zeit und den Rahmen, um in einem gesicherten Kreis Lösungen zu politisch schwierigen Themen zu erarbeiten. In halbjährlichen Treffen an wechselnden Orten suchen wir den regen Austausch. ■

Dr.-Ing. Tiemo Arndt,
tiemo.Arndt@ptspaper.de
Dr. Antje Harling,
antje.Harling@ptspaper.de

PTS Netzwerktage 2020: 3 Forschungsforen – 3 Online Veranstaltungen

Das Online Format der PTS Netzwerktage 2020 vom 26.05. bis 28.05.2020 ist erfolgreich, informativ und zufriedenstellend für die Teilnehmer und das PTS Forschungsteam verlaufen.

Mit insgesamt über 300 Teilnehmern an drei Tagen, erhielten die vorgestellten

Forschungsprojekte, -berichte und -themen eine hohe Aufmerksamkeit durch Zuschauer aus verschiedenen Branchen aus ganz Deutschland.

Die Foren waren in folgende Themen unterteilt:

- „Optimierten Faserstoff- und

Additiveinsatz“

- „Recycling, Nachhaltigkeit und Digitalisierung“
- „Papierveredelung“

Die Teilnehmer der Netzwerktage kamen aus verschiedenen Bereichen, die für die PTS Forschungsthemen Interesse zeigten.



Abb. 1: Begrüßung

Sowohl forschende Institutionen als auch KMUs waren im Teilnehmerfeld vertreten.

Die Umstellung von dem gewohnten Präsenzformat auf das Online Format brachte einige Änderungen in den Abläufen mit sich, wie die eigene Betreuung der Fragefunktion, die Abstimmung zwischen Referent und Moderator als auch die technische Betreuung der Teilnehmer während der Veranstaltung.

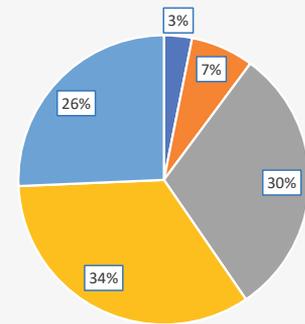


Abb. 2: Behind the scenes

Über das positive Teilnehmerfeedback nach jedem Forschungsforum freute sich das Team sehr und ermutigt die PTS weiterhin Online Veranstaltungen einzuplanen, um Interessierten eine flexible Teilnahme für Weiterbildungen sowie Schulungen anzubieten. ■

Armin Bieler,
armin.bieler@ptspaper.de

Art der teilnehmenden Unternehmen – Verteilung



- Angehörige der durchführenden Forschungsstelle(n)
- Forschungsvereinigung / Verband
- kein KMU
- KMU
- Sonstige Teilnehmer (z.B.: Öffentlicher Dienst)

PTS ist Clustermittglied „Bio-ökonomie“ der Zuse-Gemeinschaft

Für die Lösung zentraler gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Zukunftsfragen wird die Bioökonomie benötigt. An den Instituten der Zuse-Gemeinschaft ist umfangreiche Expertise und Kompetenz zu einem breiten Spektrum an Bioökonomie-Forschungsgebieten angesiedelt. Um diese Expertise und Kompetenz verstärkt zu vernetzen, hat sich der Cluster Bioökonomie der Zuse-Gemeinschaft gegründet und die Papiertechnische Stiftung (PTS) ist eines von 16 Clustermittgliedern.

Die Orientierung an einer nachhaltigen Bioökonomie ist ein Megatrend, der sich in unterschiedlichen Wirtschaftsbranchen ausbildet und sich verstärkt vollziehen wird. Doch ist dieser Megatrend kein Selbstläufer. Vielmehr gilt es, die Entwicklung zu einer nachhaltigen Bioökonomie zielgerichtet voranzutreiben. Hierfür liefern die Institute der Zuse-Gemeinschaft signifikante Beiträge in Forschung und Entwicklung, insbeson-

dere zum Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in konkrete Technologien, Produkte und Dienstleistungen. „Im Cluster Bioökonomie bringen Institute der Zuse-Gemeinschaft ihr Wissen der Biologie und ihre Ideen für bio-basierte Technologien und Produkte zusammen. So schaffen wir wertvolle Synergien und präsentieren uns als starke Gemeinschaft in diesem Zukunftsfeld“, erklärt Cluster-Koordinator Prof. Dr. Jens Schrader vom DECHEMA-Forschungsinstitut.

Forschungsgebiete

- Energieeffizienz
 - » Brennstoffzellen
 - » Metall-Luft-Batterien und andere Systeme
- Ressourcenschonung
 - » Innovativer Korrosionsschutz
 - » Wasserbehandlung, Wertstoff-Rückgewinnung Photokatalyse
- Biologisierung der Chemie
 - » Biotechnologische Verfahren für die chemische Produktion



» Nachwachsende Rohstoffe,

Wertschöpfung aus C1-Rohstoffen
Die Bundesregierung hat den hohen Stellenwert des Wirtschaftens mit den natürlichen Ressourcen in ihrer Bioökonomie-Strategie von Anfang dieses Jahres erkannt. Betont wird in der Strategie u.a. der anwendungsorientierte Transfer von Forschungsergebnissen. Im Cluster Bioökonomie der Zuse-Gemeinschaft können nicht zuletzt zu diesen Fragen des anwendungsorientierten Transfers kompetente Antworten und Lösungen gegeben werden. Mehr als 15 der insgesamt 75 in der Zuse-Gemeinschaft verbundenen Forschungsinstitute gehören dem Cluster Bioökonomie aktuell an. ■

Armin Bieler,
armin.bieler@ptspaper.de

www.zuse-gemeinschaft.de

PTS Veranstaltungsprogramm 2020

Veranstaltung	Art	Termin	Ort
Recyclability of paper & board based packaging	 Online Workshop	01. - 02.09.2020	Online
Introduction to compliance work and quality assurance for paper and board in contact with food (FCM)	 Online Workshop	03.09.2020	Online
Recyclinggerechte Gestaltung von faserbasierten Lebensmittelverpackungen	 Online Workshop	21. - 23.09.2020	Online
Biobased solutions in paper making and converting	 Fachtagung	06. - 07.10.2020	Radebeul
Recyclability of paper & board based packaging	 Online Workshop	13. - 14.10.2020	Online
Introduction to compliance work and quality assurance for paper and board in contact with food (FCM)	 Online Workshop	15.10.2020	Online
Einführung in die Papiererzeugung – Modul 1: Faserrohstoffe der Papierindustrie, Faserstofferzeugung und -aufbereitung	 Einführungsseminar	19. - 20.10.2020	Dresden
Einführung in die Papiererzeugung – Modul 2: Konstantteil, Papiermaschine, Mess- und Regeltechnik	 Einführungsseminar	20. - 21.10.2020	Dresden
Einführung in die Papiererzeugung – Modul 3: Wirkung und optimaler Einsatz chemischer Additive	 Einführungsseminar	21. - 22.10.2020	Dresden
Einführung in die Papiererzeugung – Modul 4: Streichtechnologie – Von der Dispersion zum fertigen Strich	 Einführungsseminar	22. - 23.10.2020	Dresden
Einführung in die Konformitätsarbeit und Qualitätssicherung für Papier, Pappe, Karton und Tissue für den Lebensmittelkontakt	 Online Workshop	27.10.2020	Online
Prüfung von Papier, Karton und Verpackungen	 Einführungsseminar	09. - 12.11.2020	Dresden
PTS Corrugated Board Symposium 2020	 Online Conference	25. - 26.11.2020	Online
Qualitätskontrolle und -sicherung durch mikroskopische Prüfung von Papier, Fasern & Füllstoffen	 Grundkurs	08. - 09.12.2020	Heidenau

Anmeldung, Informationen & Programm:

 www.ptspaper.de/veranstaltungen

Ansprechpartnerin:
 Maria Keller
 ptsacademy@ptspaper.de
 +49 (0) 3529 551 618



Highlight-Veranstaltungen 2020 & Ausblick 2021

☑ **Anmeldung unter:**
www.ptspaper.de/veranstaltungen

**PTS
Netzwerktag
2021**

01.06.2021 in Dresden •
Termin vormerken!



Conference

PTS Conference – Biobased solutions in papermaking and converting

 Radebeul  06.10.20 to 07.10.2020

Paper is a comparatively sustainable material based on renewable resources. Nevertheless, there is a need for change in order to successfully transform the energy-intensive paper industry into a low-carbon bio-economy. Against this background, the participants of the 1st International Conference will be able to exchange views on the following topics:

You can look forward to the following topics:

- » Biobased additives and auxiliaries and their production pathways
- » Performance Benchmarking
- » Future Developments
- » Effects on Paper Recycling
- » Interaction with Conventional Additives and Processes
- » Market Developments and Trends
- » Life Cycle Assessments



 Online Conference

PTS Corrugated Board Symposium 2020

 online  25.11.20 to 26.11.2020

The symposium represents a platform for the exchange of knowledge and experience in the production and processing of corrugated board for packaging, construction and special applications. The participants will be comprehensively informed about the state of the art and innovations across all industries, future trends and market-political aspects will be pointed out.

You can look forward to the following topics:

- » Trends and Developments
- » Product Processes
- » Design for Recycling
- » Innovations

PTS Coating Symposium 2021

Symposium  Munich  07.09.21 to 08.09.2021

The PTS Coating Symposium is the international meeting for experts from industry and research and development to learn and discuss about latest innovations in coating and surface treat-

ment of paper and board materials. Besides a well selected scientific program you will get the chance to broaden your network and enjoy the event.

Online Angebote

📧 **Anmeldung unter:**
www.ptspaper.de/veranstaltungen



Recyclability of paper & board based packaging 🇬🇧



Online Seminar



First date: **01. - 02.09.2020**



Second date: **13. - 14.10.2020**

The participants will be familiarized with current framework conditions and the basics of paper-based recyclability.

- » Framework aspects of recycling
- » Technical aspects of recycling
- » Test methods for recycling
- » Packaging design

Introduction to compliance work and quality assurance for paper and board in contact with food (FCM) 🇬🇧



Online Seminar



First date: **03.09.2020**



Second date: **15.10.2020**

With the focus on paper, cardboard and tissue, the relevant food law is presented and tips for implementation in companies are given on the basis of exercises and practical examples.

- » Information on sources of migrating substances
- » basic analytical methods, sampling, information transfer along the supply chain
- » Evaluation and interpretation of test reports and certificates
- » Preparation of declarations of conformity

Recyclinggerechte Gestaltung von faserbasierten Lebensmittelverpackungen 🇩🇪



Online Seminar



21. - 23.09.2020

Im Zuge der Vermeidung von Plastik steigt der Wunsch von Anwendern wie Endverbrauchern nach faserbasierten Verpackungen. Aufgrund gesetzlicher Anforderungen wie der Richtlinie zur Einweg-Kunststoffvermeidung (Single Use Plastics Directive der EU) als auch des deutschen Verpackungsgesetzes haben Papier- und Kartonverpackungen Hochkonjunktur.

- » regulatorische und technologische Anforderungen zur Recyclingfähigkeit und biologischen Abbaubarkeit von faserbasierten Verpackungen
- » Vorgaben für Lebensmittelunbedenklichkeit und Umweltlabels
- » technologischen Möglichkeiten der Ausrüstung von Papier und Karton

Einführung in die Konformitätsarbeit und Qualitätssicherung für Papier, Pappe, Karton und Tissue für den Lebensmittelkontakt 🇩🇪



Online Seminar



15.10.2020

Mit den Schwerpunkten Papier, Pappe und Tissue wird das relevante Lebensmittelrecht vorgestellt und anhand von Übungen und praktischen Beispielen Tipps für die Umsetzung im Betrieb gegeben.

- » Auswertung und Interpretation von Prüfberichten und Zertifikaten
- » Erstellung von Konformitätserklärungen
- » Informationen über Quellen von migrierenden Stoffen
- » grundlegende Analysemethoden, Probenahme, Informationstransferentlang der Lieferkette

Bericht Fachtagung Papier und Karton im Lebensmittelkontakt – Aktuelle Entwicklungen

5. - 6. März 2020 im Penck Hotel in Dresden

Es blieb die letzte große Weiterbildungsveranstaltung der PTS, bevor Mitte März 2020 alle großen Veranstaltungen auf der ganzen Welt abgesagt wurden. Nicht nur darum erinnern wir uns gerne und lebhaft an die schöne Tagung zurück.

Die Veranstaltung stand bereits unter dem zunehmenden Eindruck des SARS-COV2. Teilnehmer sagten sehr kurzfristig ab, Referenten konnten nicht erscheinen, da Ihre Firmen die Reise bereits untersagten. Eine nie dagewesene Flexibilität der Veranstaltungsplanung und Organisation war gefragt, Desinfektions- und Hygienekonzepte wurden ins Leben gerufen und umgesetzt. Auch erste FAQ zu SARS-COV2 und Ihre Relevanz für Food Contact Materials waren bereits vom Bundesinstitut für Risikobewertung publiziert worden. Zumindest hier zeigte sich vorsichtiger Optimismus, dass diese keine besonders relevante Übertragungsquelle seien.

Alle rund 70 Teilnehmenden aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, die gekommen waren, erlebten eine rundum gelungene Veranstaltung mit hochkarätigen Referenten und gewohnt spannenden Experten-Diskussionen.

Es war die zweite Fachtagung Lebensmittelkontakt in Dresden, diesmal im direkt neben dem Dresdener Zwinger gelegenen Penck Hotel. Neben einem neuen Ort gab es auch eine neue Form der Interaktion: über die App Slido® wurden während der Vorträge Fragen des Auditoriums gesammelt und an die Referenten gestellt. Auch wurden kleine Umfragen unter den Teilnehmern gestartet und ausgewertet. So fragten wir **Welche Themen beschäftigen Sie derzeit am meisten?** Die Antworten der 29 Abstimmungen finden sich in der Wolke, die Größe des Schlagwortes symbolisiert dabei die Bedeutung (Anzahl der Nennung). Offenbar bewegt noch



Auditorium und Referenten bei der Podiumsdiskussion an Tag 1

immer **Mineralölkohlenwasserstoffe**, gefolgt von **Mikroplastik**, **Druckfarben** und neu: **Aluminium** die Teilnehmenden. In den folgenden spannenden Vorträgen wurden die Hintergründe dafür deutlich.

Auch fragten wir: **Wie häufig müssen Sie Anfragen zum Thema Lebensmitteleignung beantworten?** Mehr als drei Viertel der Umfrageteilnehmer müssen mehr als einmal pro Woche eine derartige Aussage treffen. Man sieht: wir hatten wieder ein Fachpublikum aus der Praxis in Dresden versammelt. Ein Publikum das weiß, wo Fragen bestehen.

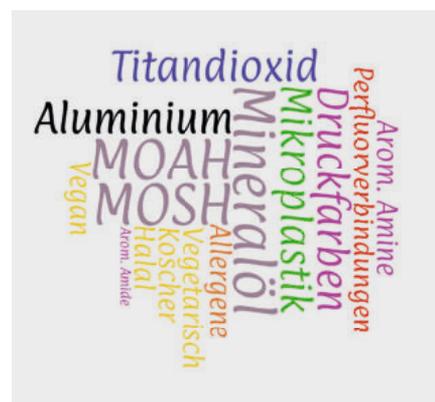


Abb. 1: Welche Themen beschäftigen Sie derzeit am meisten? Ergebnis der 29 Abstimmungen. (SLIDO®, Grafik mit www.wortwolken.com)

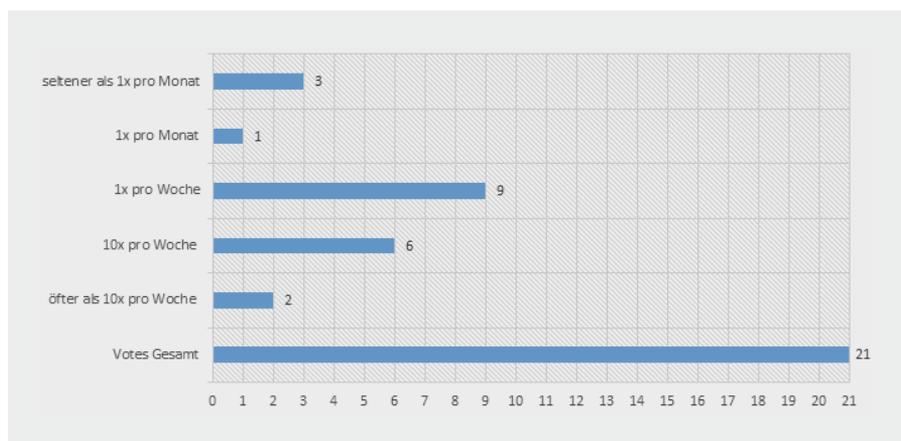


Abb. 2: Wie häufig müssen Sie Anfragen zum Thema Lebensmitteleignung beantworten? (Anzahl Personen, 21 Antworten gesamt)



Umfragen und Fragemöglichkeiten
mittels SLIDO®

Und ein Publikum das rege diskutierte.
O-Ton von Teilnehmern:

„Fragerunden und Podiumsdiskussion
sind sehr gut strukturiert inkl. Slido®,
sehr viele interessante Fragen!“

„Sehr gutes Miteinander während der Po-
diumsdiskussion!“

„Sehr gelungener Austausch auf fachlicher
Ebene unabhängig des Fachbereichs!“

Schwerpunkte der Tagung waren in diesem Jahr:

Neue rechtliche Anforderungen, Berichte aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung, Neue Studien zu mineralölkohlenwasserstofffreiem Zeitungsdruck, Wie untersucht man biologische Abbaubarkeit, Hygiene im Betrieb, Inhaltsstoffe in Diskussion: Aluminium und Perfluorverbindungen.

Katharina Adler vom **Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft BMEL** zeigte neueste **Entwicklungen im Recht der Lebensmittelkontaktmaterialien** auf. Sie stellt (vorläufige) Ergebnisse der **Evaluierung des EU-FCM-Rechtes** vor. Der Positivlisten-Ansatz sei grundsätzlich effektiv, binde jedoch viele Kapazitäten v.a. bei der EFSA und sei daher limitiert. Die Gute Herstellungspraxis GMP sei ein wesentlicher Bestandteil bei der Gewährleistung der Sicherheit, die Vorgaben seien jedoch nicht ausreichend detailliert. Konformitätserklärungen sorgen für mehr Transparenz und Vertrauen, sind jedoch nicht für alle Materialgruppen (wie Papier und Karton) verpflichtend. Die EU Harmonisierung sei effizienter als nationale oder keine Vorschriften. Alles in allem wenig überraschende Ergebnisse. Bewertungen von EFSA und ECHA seien bei Berücksichtigung der unterschiedlichen



Gute Stimmung bei der Podiumsdiskussion

Regelungsziele i.d.R. konsistent; der Datenaustausch zwischen den beiden Institutionen indes verbesserungswürdig. Nun soll als Konsequenz der Evaluationsergebnisse ein Impact Assessment starten; ein Bericht dazu ist für 2022 erwartet. Auch das **EU Mineralölmonitoring** Empfehlung (EU) 2017/84 geht in die Verlängerung und erweitert den Anwendungsbereich um weitere Lebensmittelgruppen. Das BMEL hält am Vorhaben der nationalen **Druckfarbenverordnung** fest, da kein Fortschritt auf EU-Ebene erfolgt; die Ressortabstimmung laufe. Ebenso strebt das Ministerium die Notifizierung der **Mineralölverordnung** an, auch hier laufe die Ressortabstimmung. Für Papier und Pappe gibt es nach wie vor keine EU Einzelmaßnahme. Aktivitäten des **Europarates** führten nun zu einer aktualisierten **Resolution/Leitprinzipien für Lebensmittelkontaktmaterialien** und –gegenstände sowie einer **Technische Leitlinie über Materialien und Gegenstände aus Papier und Pappe für den Lebensmittelkontakt**. Beide Entwürfe konnten öffentlich kommentiert werden und befinden sich in der finalen Abstimmung.

Einen kurzweiligen Bericht aus der Praxis der amtlichen **FCM Überwachung** mit Schwerpunkt **GMP** lieferte **Saskia Both** vom **Landesamt für Verbraucherschutz Saarbrücken**. Sie wies insbesondere darauf hin, wie wichtig die Erstellung von **Spezifikationen** zu Produkteigenschaften in der B2B Absprache zwischen Lieferanten und Kunden sind. Nur so werden Anforderungen an die Konformität für FCM aus Papier und Pappe für den jeweiligen Zweck genau beschrieben, sind für beide Seiten nachvollziehbar und überprüfbar. Zur Unterstützung des Informationsflusses

innerhalb der Lieferkette berichtete **Dr. Henrik Jungclas** von der **Fa. Decernis** über Erfahrungen mit dem **CEPI / EPCG Pulp & Paper Value Chain Information System (PP VIS)**. Die mit mehr als 20 Unternehmen entwickelte Software zum Informationsaustausch deckt 90% aller FCM-FAQ automatisiert ab.

Um Mineralölgehalte im Recyclingpapier zu senken ist eine Initiative, bereits deren Eintrag in den Papierkreislauf zu vermeiden. Die FOGRA bearbeitete zusammen mit dem SID ein vom Umweltbundesamt beauftragtes Projekt, in welchem der **Ersatz von mineralöhlhaltigen Zeitungsdruckfarben** durch anderweitige Farbsysteme in der Praxis getestet wurde. Über Ergebnisse berichteten **Dr. Phillipp Stolper (FOGRA)** und **Almut Reichart (UBA)**. Schwierigkeiten machten in der Praxis-Druckerei (FSD) Mineralöl-Verschleppungen aus den Leitungssystemen, Restgehalte an Mineralöl unklarer Herkunft, Walzenverträglichkeit sowie fehlende Stabilität bei der Fließfähigkeit der Farben. Mineralölfreie Druckfarben für den Zeitungsdruck sind damit noch nicht uneingeschränkt marktreif.

Auf eine Reise in die Welt von **MOSH, MOAH, POSH & Co.** nahm **Sebastian Säger** vom **Labor Lommatzsch & Säger** das Auditorium mit. Die **analytische Differenzierung von Kohlenwasserstoffen** in z.B. jene aus Recyclingkartons, Polyolefinen, Harzen oder Hotmelts gelingt den Experten mit zweidimensionaler GCxGC-ToF-MS/FID. So wird die Unterscheidung von Mischkontaminationen in Lebensmitteln möglich.

Projektergebnisse des **Fraunhofer IVV Freising** zur **Vorhersage der Migration**

von **Mineralölkomponten** (MOH) aus Verpackungen stellte **Romy Fengler** vor. Aus der Datenerstellung zum Migrationsverhalten unter verschiedenen Bedingungen wurde in Kooperation mit der TU München ein numerisches Vorhersagemodell der Migration von MOH aufgestellt. Dieses kann zur Minimierung der Mineralölmigration und Bewertung von Verpackungen genutzt werden.

Als nachhaltig möchten sich dieser Tage alle Verpackungslösungen ausloben. Eine mögliche Eigenschaft dafür ist die **Biologische Abbaubarkeit** und **Kompostierbarkeit**. Wie dieses im kleintechnischen Maßstab überprüft wird, berichtete **Dr. Ralph Derra** von der **ISEGA**. Man sollte genau unterscheiden, wovon gesprochen wird: Industrielle Kompostierung, Heimkompostierung, biologischer Abbau in der Umwelt – jede Eigenschaft wird anders geprüft. Nicht alle Themen der Zeit wie **Mikroplastik** werden dabei derzeit von den Prüfnormen betrachtet. Und wer Kompostierung untersuchen lassen möchte, muss Zeit mitbringen: mehrere Monate dauern die Experimente in der institutseigenen Kompostanlage.

Welche **Öko-Label** man nach erfolgreicher Prüfung zur Auslobung auf die Verpackung aufdrucken darf – und welche nicht – schilderte im Anschluss **Franca Werhahn** von der **Meyer-Rechtsanwalts GmbH**. Kurzweilig erklärte sie den schmalen Grat zwischen **zulässiger Werbung und Irreführung** – gerade bei umweltbezogener Werbung. Die Auslobung müsse eindeutig machen, auf welche Eigenschaft des Produktes sich die Aussage beziehe. Hier gelten strenge Maßstäbe.

Nach einer spannenden abschließenden **Podiumsdiskussion** und anschließender **Stadtführung** wurden die angeregten Gespräche bis spät am Abend im **Sophienkeller** in mittelalterlichem Dresdener Ambiente fortgeführt.

Der Zweite Veranstaltungstag startete zeitlich passend zu Corona-Pandemie und Wilke-Fleischskandal mit dem wichtigen Thema: **Hygiene im Betrieb**. Für die tägliche Praxis der Papiererzeugung und Verarbeitung gab **Joelle Nussbaum** vom **BAV**

Institut GmbH wertvolle Hinweise zur Keimreduktion und Umgang mit mikrobiellen Problemen wie Bildung von Biofilmen.

Dass die Mikrobiologie auch bei der Konformitätsarbeit durch **Bioassays** unterstützen kann, zeigte im Anschluss **Elisa Mayrhofer** vom **OFI Wien**. Lebhaft stellte sie den Comet-Assay für Genotoxizitätstests und den Ames-Test zur Detektion DNA-reaktiver Substanzen in Migraten vor. Aufgrund bestehender Fragen zur Sensitivität der Bioassays sollten diese immer als Ergänzung zu instrumenteller Analytik der Erzeugnisse eingesetzt werden.

Neues **aus den analytischen Laboren der amtlichen Lebensmittelüberwachung** in Baden-Württemberg wusste **Lydia Richter** vom Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt **CVUA Stuttgart** zu berichten. Derzeit widmen sich die Lebensmittelchemiker der Untersuchung von **3 MCPD** und **1,3-DCP** in nassfest ausgerüsteten **Trinkhalmen** und **Muffinförmchen** aus Papier. Vor allem Trinkhalme waren häufiger auffällig. Auch die **BPA-Ersatzstoffe** D8, TGSA, BPS-MAE, Pergafast 201 aus Thermo- und Recyclingpapieren stehen für 2020 im Fokus der Stuttgarter Wissenschaftler.

Über die aktuelle und geplante Regulation von **Perfluoralkylsubstanzen**, kurz **PFAS**, informierte **Dr. Sebastian Zellmer** vom **Bundesinstitut für Risikobewertung BfR**. In der Regulierung und Vermeidung dieser als kritisch betrachteten Substanzgruppe mit über 3.000 Einzelstoffen ist derzeit viel Bewegung. Bis zur Klärung von Mobilität, Persistenz, Kontamination von Luft und Trinkwasser erfolge keine Aufnahme neuer PFAS in die Papier-Empfehlungen des BfR XXXVI. Bewertungen der EFSA (und ECHA) werden in den Empfehlungen berücksichtigt. Der zulässige Einsatz von PFAS solle nach Plänen verschiedener Regulierungsbehörden auf das absolut essentielle Maß beschränkt werden. Die Zukunft bleibt spannend.

Spannend ist auch eine weitere Substanz, die der Branche derzeit Kopfzerbrechen bereitet. Ohne Beschränkung sind bislang viele Aluminiumverbindungen als Füllstoffe oder Additive nach BfR XXXVI

zugelassen. Seit 2019 gibt es nun zudem einen Neuen Grenzwert für die **Aluminiumfreisetzung aus Papier und Karton**, der bei 1 mg/kg Lebensmittel liegen darf. Über Ergebnisse eines Infor-Projektes des VDP berichtete **Antje Kersten** vom **PMV Darmstadt**. Probleme bereiten sowohl die Methode der Aluminiumbestimmung im Wasserextrakt (EN 645) als auch die Korrelation der Freisetzung mit Rezepturen der Papiererzeugnisse. In einer VDP Task-Force aus VDP, PMV Darmstadt, TÜV Rheinland und PTS wird nun systematisch nach Lösungen bis zum Jahresende gesucht – denn bis dahin gilt übergangsweise noch ein Richtwert von 2 mg/L Kaltwasserextrakt.

Als der Mittagsduft bereits durch die Hallen des Penck-Hotels zog, widmete sich das Auditorium im letzten Vortrag den **elektronischen Nasen** von **Jens Hannibal, Fa. Winopal**. Die Chancen elektronischer Geruchsanalysen zeigten sich für die Qualitätssicherung in der Produktion z.B. zur Kontrolle auf Reinigungsmittelrückstände, Aufklärung von Fehlgerüchen und Geruchsprofilvergleiche von Verpackungen.

Die Teilnehmer setzten zuletzt wieder Ihre eigenen Nasen ein beim gemütlichen Mittagessen mit anschließendem Kaffeeausklang.

„Schön war es, hoffentlich sehen wir uns bald wieder!“ wünschten sich die PTS-Veranstaltungsleiter **Markus Kleebauer** und **Antje Harling** zum Abschluss der zwei Tage in Dresden – noch nicht wissend, dass dieser Wunsch dank Corona wohl noch einige Zeit bis zur Erfüllung benötigen würde. ■

Dr. Antje Harling,
antje.harling@ptspaper.de

Save the Date!

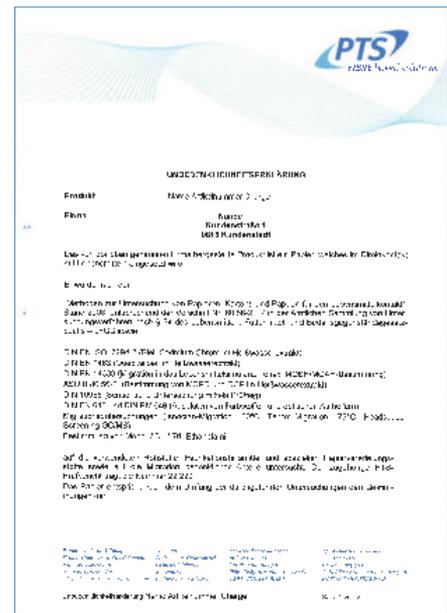
Papier und Karton im
Lebensmittelkontakt –
Aktuelle Entwicklungen
3. bis 4. März 2021
Penck Hotel Dresden

Einführung in die Konformitätsarbeit und Qualitätssicherung für Papier, Pappe und Karton für den Lebensmittelkontakt

Seit 2018 bietet die PTS **Einführungskurse** in die komplexe Welt der **Konformitätsarbeit von Lebensmittelverpackungen aus Papier, Karton und Tissue** an. In kleinen Gruppen von 10-15 Personen werden die rechtlichen Vorgaben auf europäischer und nationaler Ebene vorgestellt und die für Papier wesentlichen Elemente aus der Rahmen- und GMP-Verordnung, Europaratsresolutionen, BfR Empfehlungen und Industrie-Guidelines sowie flankierenden Vorgaben zu Kunststoffbeschichtungen, Druckfarben und Klebstoffen gemeinsam herausgearbeitet. Die Teilnehmer lernen, welche Substanzen eingesetzt werden dürfen und wie man mit nicht spezifisch geregelten Substanzen umgeht. Die Analytiker berichten aus erster Hand, welche Prüfungen erforderlich sind und wie man ein sinnvolles QS Prozedere in der Papierherzeugung und Verarbeitung etabliert. Die Teilnehmer können Ihre Fragen aus der Praxis einbringen, Erfahrungen austauschen und mit den Experten diskutieren. Angesprochen sind Ingenieure, technische Mitarbeiter von Papierherstellern und -verarbeitern, Qualitätsmanagementbeauftragte, Produktverantwortliche, Business Development-, Marketing- sowie Legal Affairs Manager, die in der täglichen Praxis Themen wie Konformitätserklärungen bearbeiten. Vorkenntnisse sind dabei nicht erforderlich.

Die PTS Konformitätskurse erfreuen sich stetiger Nachfrage, seit 2019 auch in englischer Sprache. Ab September 2020 erweitern wir das Präsenz-Angebot um zusätzliche **ONLINE-Kurse in Deutsch und Englisch**. Melden Sie sich an! www.ptspaper.de ■

Dr. Antje Harling,
antje.harling@ptspaper.de
Max Schneider,
max.schneider@ptspaper.de
Silvia Lang,
silvia.lang@ptspaper.de



Die nächsten Termine :

Introduction to compliance work and quality assurance for paper and board in contact with food (FCM) 

ONLINE Seminare: 03.9.2020 & 15.10.2020
 IN PERSON-Events: 02. - 03.02.2021,
 05. - 06.10.21

Einführung in die Konformitätsarbeit und Qualitätssicherung für Papier, Pappe, Karton und Tissue für den Lebensmittelkontakt 

ONLINE Seminar: 27.10.2020
 PRÄSENZ-Veranstaltung: 2.3.2021



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](#)