



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

Fakultät Maschinenwesen Institut für Holz- und Papiertechnik



**TÄTIGKEITSBERICHT 2014**

**INSTITUT FÜR HOLZ-  
UND PAPIERTECHNIK**



**DRESDEN  
concept**  
Exzellenz aus  
Wissenschaft  
und Kultur

Technische Universität Dresden  
Fakultät Maschinenwesen  
Institut für Holz- und Papiertechnik  
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik  
Professur für Papiertechnik

Postadresse: 01062 Dresden  
Besucheradresse Holztechnik und Faserwerkstofftechnik: 01307 Dresden, Marschnerstr. 32  
Besucheradresse Papiertechnik: 01307 Dresden, Marschnerstr. 39  
E-Mail Holztechnik und Faserwerkstofftechnik: [holztechnik@mhp.mw.tu-dresden.de](mailto:holztechnik@mhp.mw.tu-dresden.de)  
E-Mail Papiertechnik: [papiertechnik@mhp.mw.tu-dresden.de](mailto:papiertechnik@mhp.mw.tu-dresden.de)  
Internet: <http://tu-dresden.de/ihp>

**Berichtszeitraum 01/2014–12/2014**

Auflage 2015  
Copyright: Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden  
Herstellung: Druckerei & Verlag Christoph Hille Dresden  
Satz und Redaktion: Roland Zelm und Christian Gottlöber  
Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
ohne ausdrückliche Genehmigung verboten.  
Ausgabe Mai 2015

Titelfoto:  
Mitarbeiter des Institutes für Holz- und Papiertechnik zur Institutsexkursion 2015 in der  
Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal GmbH (ZPR) in Blankenstein an der Saale



# INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorwort .....	3
2	Mitarbeiter und Angehörige des Instituts für Holz- und Papiertechnik.....	5
3	Statistischer Teil.....	8
3.1	Mitarbeiter, Angehörige und Doktoranden .....	8
3.2	Studenten .....	8
3.3	Raumsituation .....	9
3.4	Technische Ausstattung .....	10
4	Lehre, Aus- und Weiterbildung .....	12
4.1	Lehrangebot .....	12
4.2	Ergebnisse .....	13
4.3	Aktivitäten im Studienjahr .....	16
4.3.1	Vorträge und Gastvorlesungen .....	16
4.3.2	Exkursionen .....	17
4.3.3	Gastaufenthalte in Dresden .....	22
4.4	Sonstige Lehrleistungen .....	22
5	Forschungsaufgaben.....	25
5.1	Forschungsschwerpunkte .....	25
5.2	Forschungsprojekte .....	27
6	Wissenschaftliche Arbeit .....	67
6.1	Wissenschaftliche Veröffentlichungen (Auswahl) .....	67
6.2	Wissenschaftliche Veranstaltungen.....	73
6.2.1	16. Holztechnologisches Kolloquium in Dresden .....	73
6.2.2	ZINT-Doktorandenforum .....	76
6.2.3	Workshop BIOBIND.....	76
6.2.4	3. Leichtbau –Symposium „Möbel- und Innenausbau“ .....	76
6.2.5	EFPRO - CEPI- Early Stage Reserachers Workshop.....	77
6.2.6	Workshop „Ausrüstung von Papier und Karton“ .....	77
6.2.7	Dresdner Papiertechnik-Tag des APV Dresden und der Professur für Papiertechnik der TU Dresden.....	77
6.2.8	Abschlusskonferenz ECOPAPERLOOP.....	78
6.3	Netzwerke, Mitglied- und Herausgeberschaften .....	78
7	Öffentlichkeitsarbeit.....	81
7.1	Messen und Präsentationen .....	81
7.2	Publikationen.....	82
7.3	Internet .....	82
7.4	Studienwerbung.....	83
7.5	Fachzeitschrift „holztechnologie“ .....	83
8	Alumni.....	85
8.1	Verein Akademischer Holzingenieure (VAH) an der TU Dresden e. V. ....	85
8.2	Akademischer Papieringenieurverein an der TU Dresden e. V. (APV Dresden) .....	85
9	Auszeichnungen, Würdigungen, Stipendien und Preise.....	88



# 1 VORWORT

Sehr geehrte Damen und Herren,  
verehrte Partner und Freunde,  
liebe Leser,

seit dem Sommersemester 2014 findet die Integration der papiertechnischen Lehre in den Lehrveranstaltungen der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik statt. Das betraf zunächst nur die Lehrveranstaltung „Einführung in die Grundlagen der Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik“ im Grundstudium, ab Wintersemester 2014/2015 aber erstmalig die Fächer des 5. Semesters im Hauptstudium der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. Zu Einzelheiten dieser in Deutschland sicher einmaligen Situation finden Sie im Tätigkeitsbericht als Anlage einen Beitrag aus dem „Wochenblatt für Papierfabrikation“.

Wir sehen diese Integration papiertechnischer Inhalte in unsere holztechnische Lehre nicht nur als sinnvolle Ergänzung, sondern als wertvolle Bereicherung mit Synergieeffekten für die Studierenden. Dasselbe gilt für die gemeinsame Forschung. Vor diesem Hintergrund ist die Aufnahme der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik in das Forschungscluster CPF (Cluster Paper Research) im Juli 2014 in Ambach zu sehen.

Im Mittelpunkt der Aktivitäten der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik standen neben den selbstverständlichen Aufgaben in Lehre und Forschung die Vorbereitung und Durchführung des 16. Holztechnologischen Kolloquiums im April 2014 in Dresden, die wissenschaftliche Leitung des Leichtsymposium im Dezember 2014 in Herford gemeinsam mit drei anderen Hochschulen sowie die Initiative zur Gründung der Forschungsplattform Holzbearbeitungstechnologie in Frankfurt als AiF-Mitgliedsvereinigung unter dem Dach des VDMA.

Die Professur für Papiertechnik widmete sich im Zuge der Planungen zur Integration der papiertechnischen Lehre in die Lehrveranstaltungen der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik vor allem der Anpassung der Inhalte der über mehr als sechs Jahrzehnte an der TUD sehr erfolgreich praktizierten papiertechnischen Ausbildung an die neuen Rahmenbedingungen bei gleichzeitiger Sicherstellung ihrer Qualität und Praxisnähe. Die diesbezüglichen Ziele konnten in ebenso vertrauensvoller wie konstruktiver Zusammenarbeit zwischen den beiden Professuren in einer für beide Seiten überzeugenden und befriedigenden Weise inzwischen in erheblichem Umfang erreicht werden.

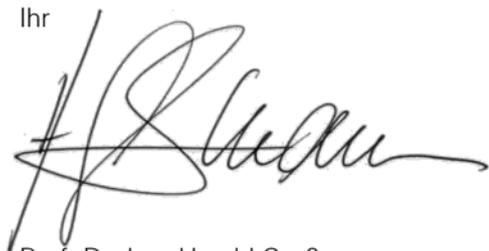
Wir bedanken uns bei unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für das engagierte Wirken zum Wohle unseres Instituts sowie bei Ihnen Ihr Interesse an unserer Arbeit und die vertrauensvolle Zusammenarbeit!

Ihr



Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ  
Lehrstuhl Holztechnik und Faserwerkstofftechnik

Ihr



Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann  
Lehrstuhl Papiertechnik

Dresden, im Mai 2015



## 2 MITARBEITER UND ANGEHÖRIGE DES INSTITUTS FÜR HOLZ- UND PAPIERTECHNIK

### Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ (Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik)  
Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann (Professur für Papiertechnik)

### Sekretariat

Sabine Sickert

### Wissenschaftliche Mitarbeiter

#### *Holztechnik und Faserwerkstofftechnik*

Dr.-Ing. Ulrike Kröppelin  
(im Ruhestand seit 01.06.2014)

Lehre

Dr.-Ing. Christian Gottlöber

Lehre, Forschungsschwerpunkt  
Verarbeitungstechnik

Dr.-Ing. Mario Zauer  
Dipl.-Ing. Robert Sproßmann  
Dipl.-Ing. Beate Buchelt  
Dipl.-Ing. Tobias Dietrich  
Dipl.-Ing. Anne Kowalewski  
Dipl.-Ing. Karl Bergner  
Dr.-Ing. Christian Wölfel

Arbeitsgruppe  
Massivholz, Furnier

Dipl.-Ing. Sören Tech  
Dr.-Ing. Cong Nguyen Trung  
Dipl.-Ing. Holger Unbehaun  
Dipl.-Ing. Stephanie Gantz  
Dipl.-Ing. Hubertus Delenk  
Dipl.-Ing. Till Hieronymus

Arbeitsgruppe  
Holzwerkstoffe, Dämmstoffe

Dr.-Ing. Max Britzke  
Dipl.-Ing. Jan Herold  
Dipl.-Ing. Marcus Herzberg  
Dipl.-Ing. Christian Korn  
Dipl.-Ing. Stefan Lippitsch  
Dipl.-Math. Christian Oertel

Arbeitsgruppe  
Leichtbauwerkstoffe

Dipl.-Forstw. Frank Jornitz  
Dipl.-Ing. Carolin Siegel  
Dipl.-Ing. Sebastian Siwek  
M.Sc. Daniela Einer  
M.Sc. Javane Oktaee  
Dipl.-Ing. Sylvia Franke-Jordan  
Dipl.-Ing. Sven Grasselt-Gille

Arbeitsgruppe,  
Naturfaserverbundwerkstoffe,  
Biocomposite

### *Papiertechnik*

Dr.-Ing. Roland Zelm  
Dr.-Ing. Matthias Wanske (bis 30.09.2014)  
Dipl.-Ing. Tobias Brenner (bis 31.05.2014)  
Dipl.-Ing. (FH) Yvonne Felber  
Dr.-Ing. Tilo Gailat  
Dipl.-Ing. Ina Greiffenberg  
Dipl.-Kffr. (FH) Anja Groß  
Dipl.-Ing. Toni Handke  
Dipl.-Ing. Martina Härting  
Dipl.-Ing. René Kleinert  
Dipl.-Ing. Thomas Schrunner  
Dipl.-Ing. Paul-Gerhard Weber

Lehre

### **Fachpersonal**

#### *Holztechnik und Faserwerkstofftechnik*

Ron Haak  
Katrin Illing  
Gisela Bonk (im Ruhestand seit 01.06.2014)  
Dipl.-Ing. (BA) Tina Fleischer  
Thomas Dittler  
Marco Mildner  
Frank Bernhardt  
André Kaiser  
Christian Norkus

#### *Papiertechnik*

Dipl.-Ing. (FH) Regina Zickmann  
Dipl.-Forst.-Ing. (FH) Annett Völlmar  
Ute Städter  
René Walter

### **Auszubildende**

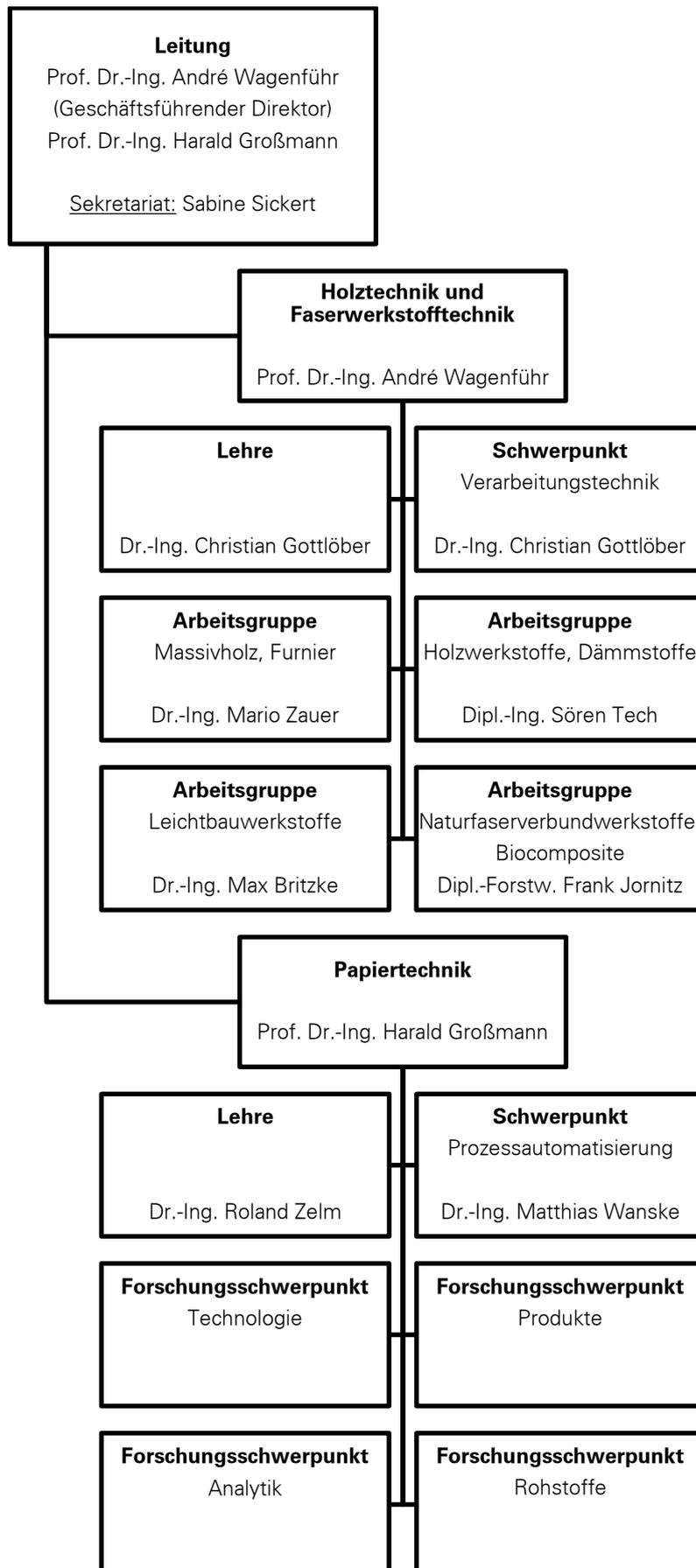
#### *Holztechnik und Faserwerkstofftechnik*

Cinderella Schunke

### **Angehörige der TU Dresden**

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Roland Fischer  
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. Dr. h. c. Gerhard Kühne  
Prof. Dr.-Ing. habil. Heinz Pecina  
Prof. Dr.-Ing. habil. Ernst-Wieland Unger  
Dr.-Ing. Sabine Heinemann

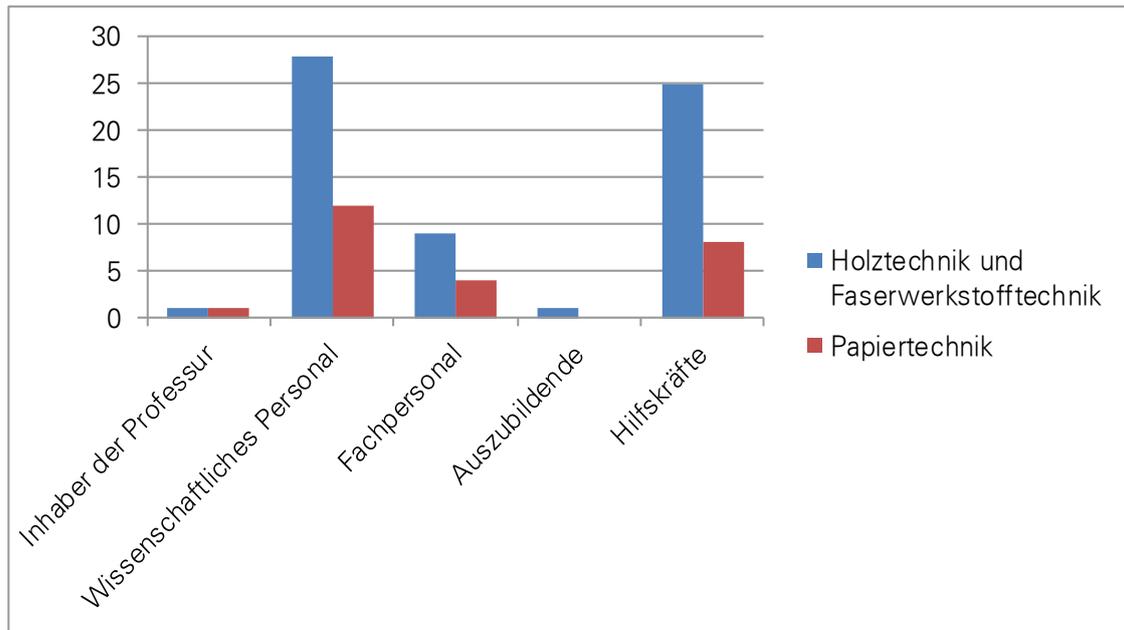
## Organisationsstruktur



### 3 STATISTISCHER TEIL

#### 3.1 MITARBEITER, ANGEHÖRIGE UND DOKTORANDEN

Im Berichtszeitraum waren insgesamt 64 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik sowie 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an der Professur für Papiertechnik beschäftigt. Damit beträgt die Gesamtzahl der Beschäftigten am Institut für Holz- und Papiertechnik insgesamt 89 Personen.



Insgesamt drei bzw. zwei ehemalige Mitarbeiter bzw. Inhaber der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik bzw. Papiertechnik sind weiterhin Angehörige der TU Dresden.

Zum 31.12.2014 waren seitens der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik 19 Doktoranden (12 extern) und seitens der Papiertechnik an der Professur 8 Doktoranden auf der Doktorandenliste der Fakultät Maschinenwesen bestätigt.

#### 3.2 STUDENTEN

An der **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** waren im Studienjahr 2013/2014 insgesamt **88 Studenten** im Studiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (Studienrichtung resp. Aufbaustudiengang Holztechnik und Faserwerkstofftechnik im Präsenzstudium), im Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft sowie in Studiengängen der Fakultäten Wirtschafts- und Erziehungswissenschaften eingeschrieben bzw. haben als Studenten des Technischen Designs, als Erasmus- oder Promotionsstudenten sowie als Senioren Lehrveranstaltungen zur Holz- und Faserwerkstofftechnik belegt. Dazu hörten **102 Studenten** des Grundstudiums *Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik* Grundlagenvorlesungen zur *Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit integrierter Papiertechnik*.

An der **Professur für Papiertechnik** haben im Studienjahr 2014/2015 insgesamt **31 Studenten** aus dem Studiengang Verfahrenstechnik, Studienrichtung Papiertechnik, aus dem Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen zum Fachstudium im jeweiligen Aufbau-, Präsenz- und Fernstudium sowie Erasmus- und Gaststudenten an der Professur für Papiertechnik studiert. Infolge der Umstellung auf den neuen Studiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik ist die Zahl der Studierenden, die sich für die zukünftigen papiertechnischen Vertiefungsfächer entscheiden, noch offen.

### 3.3 RAUMSITUATION

Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik und die Professur für Papiertechnik verfügen gegenwärtig über insgesamt ca. 3000 m<sup>2</sup> Gesamtfläche. Während der Bereich Papiertechnik am Standort Holbeinstraße 3/ Marschnerstraße 39/ Dürerstraße 26 mit Lehr-, Beratungs- und Büroräumen, Klimalabor, Papierstofftechniklabor, Streich- und Chemielabor sowie Computerlabor konzentriert ist, sind im Bereich Holztechnik und Faserwerkstofftechnik neben dem besagten Standort Dürerstraße drei weitere Standorte vorhanden:

1. Marschnerstraße: Büroräume, Mikrolabor, Lehr- und Beratungsräume, Technikum für Holzbearbeitung
2. Dürerstraße: Physiklabor, Chemielabor
3. Bergstraße: ZINT-Holztechnikum (Holzbearbeitung)
4. Freital-Hainsberg: Technikum für Holzwerkstoffe, Versuchshaus



*Gebäude Marschnerstraße*



*Gebäude Dürer-/Marschner-/Holbeinstraße*



*ZINT-Holztechnikum Bergstraße*



*Holztechnikum Freital-Hainsberg*

### 3.4 TECHNISCHE AUSSTATTUNG

#### Holztechnikum Freital-Hainsberg (Holzwerkstoffzentrum):

Versuchsstand Zerkleinerung  
Versuchsstand Beleimung  
Versuchsstand Mischen  
Versuchsstand Vliesbildung  
Versuchsstand Pressen  
Versuchsstand Spritzguss  
u. a.



#### Holztechnikum Bergstraße (Holzbearbeitungszentrum):

Versuchsstand Sägen  
Versuchsstand Fräsen  
Versuchsstand Linearspanen  
Versuchsstand Schleiftechnik  
Versuchsstand CNC-Technik  
u. a.



#### Fachlabors Dürer-/Marschnerstraße:

##### Physiklabor

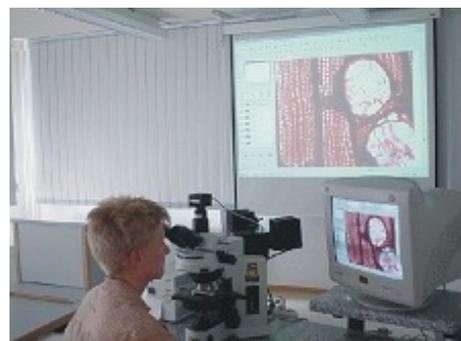
Festigkeitsprüftechnik  
Oberflächen- und Rohdichtemesstechnik  
Klimatechnik  
u. a.



##### Chemielabor

##### Anatomielabor

Mikroskopiertechnik mit Bildverarbeitung  
Präparationstechnik



## **PAPIERSTOFFTECHNIK-LABOR:**

Zerfaserung  
Blattbildung  
Faserstoffanalytik



## **Klimalabor:**

Grundeigenschaften  
Festigkeitsprüftechnik  
Oberflächenprüftechnik  
Optische Eigenschaften



## **Chemie-/Streichlabor:**

Wasseranalytik  
Herstellung und Analyse von Streichfarben



## **Mikroskopielabor:**

Mikroskopiertechnik mit Bildverarbeitung  
Präparationstechnik



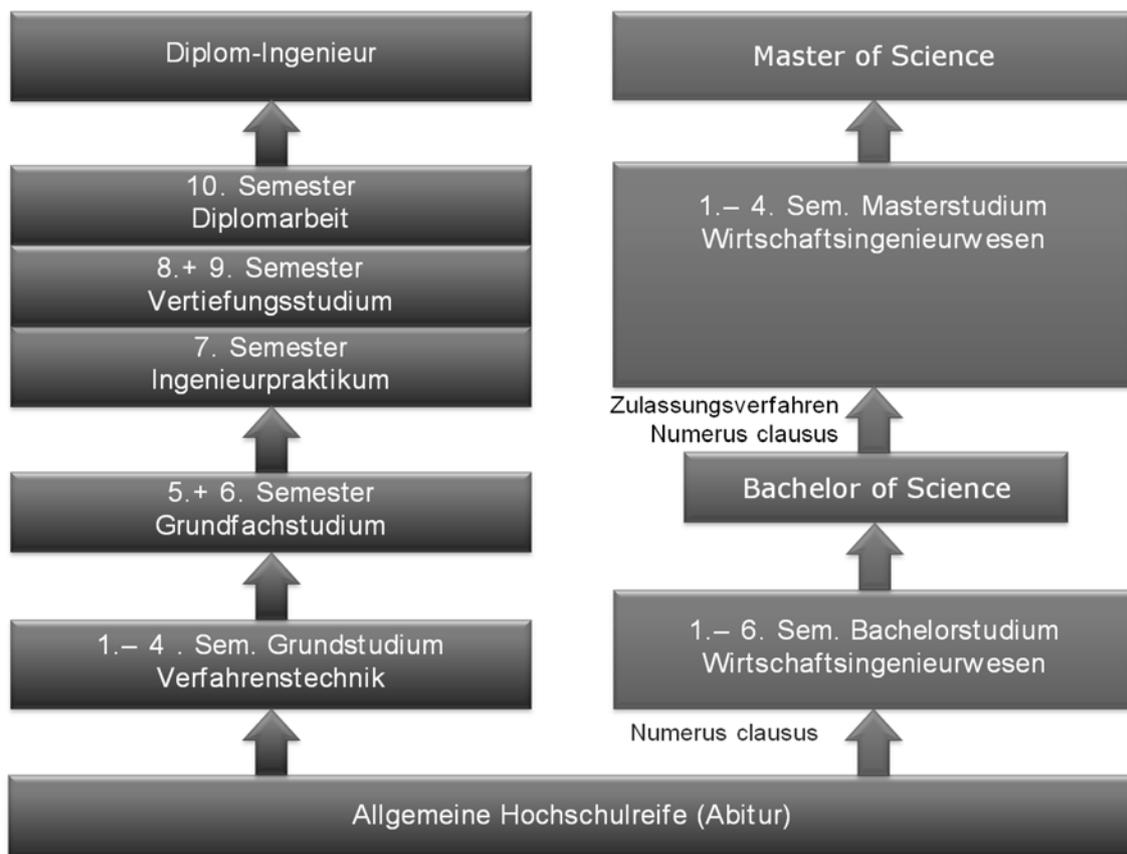
## 4 LEHRE, AUS- UND WEITERBILDUNG

### 4.1 LEHRANGEBOT

Das **Studienangebot Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** ist in der folgenden Übersicht strukturell dargestellt:



Das bisherige **Studienangebot Papiertechnik** ist in den folgenden Übersichten strukturell dargestellt:



Ein Überblick über das neue Studium auf dem Gebiet der Papiertechnik, integriert in das Studium der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, befindet sich im Anhang.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Der Dank für die Genehmigung des gebührenfreien Nachdruckes gilt dem Wochenblatt für Papierfabrikation im Deutschen Fachverlag.

## 4.2 ERGEBNISSE

Im Jahr 2014 wurden im Bereich **Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** folgende Themen als Diplom-, Master- oder Studienarbeiten belegt:

### Diplom- und Masterarbeiten:

Martin Stötzer	Untersuchungen zum Ultraschall-Fügen von Schmalflächen an Holzwerkstoffplatten
Karl Bergner	Untersuchungen von modifiziertem Rotbuchenholz für die Verwendung als Halsmaterial für den Bassgitarrenbau
Peter Fleischer	Untersuchung zur Prozessgestaltung von biobasierten Polyurethanschäumen durch Teilsubstitution mittels verschiedener Lignintypen und Rizinusöl
Toni Salomon	Untersuchung der Absorptionsfähigkeit und des Aushärteverhaltens verschiedener Klebstoffe in Holzwerkstoffvliesen geringer Rohdichte bei Hochfrequenz-Erwärmung
Felix Schulz	Entwicklung eines Prozesses zur (partiellen) Steigerung der Wasser- und Feuchtebeständigkeit bei der lasergestützten Schmalflächenbeschichtung von Holzwerkstoffen
Bianca Löhnert	Untersuchung von thermisch modifiziertem Rotbuchenholz für die Verwendung im Elektro-Bassgitarrenbau
Matthias Unger	Untersuchungen zum Einsatz unterschiedlicher Lignine und deren strahlenchemischer Modifikation für die Herstellung naturfaserverstärkter Biopolymere
David Lenz	In vitro-Untersuchungen zum antagonistischen Verhalten von holzersetzenen Pilzen
Florian Hofmann	Untersuchungen zum Einsatz von mikro- und nanofibrillierter Zellulose (MFC/NFC) zur Verbesserung der Eigenschaften von Holzfaserdämmplatten
Thomas Mädler	Untersuchungen an mykologisch-enzymatisch behandelten Prüfkörpern ( <i>Picea abies</i> ) mit Hilfe der Bohrwiderstandsmessung
Carolin Pinzel	Vergleichende Betrachtungen zu Möglichkeiten der stofflichen Verwertung industrieller Lignine bei der Herstellung von Holzwerkstoffen und Naturfaser-Kunststoff-Verbunden
Florian Heinrich	Untersuchungen der Prozess- und Eigenschaftsbeeinflussung von WPC mit unterschiedlichen Faserfraktionen
Stefanie Güttler	Untersuchungen zur Löslichkeit von Pflanzeninhaltsstoffen für den Einsatz als Additive in Werkstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen

### Große Belege:

Felix Schulz	Erarbeitung eines Ansteuerungskonzeptes eines Laserscanners für die Aktivierung einer Klebstoffschicht in Abhängigkeit der Werkstoffparameter
Sebastian Hörnig	Untersuchung sowie weiterführender Entwurf zur Implementierung des Kehlnaht-Verfahrens in eine industrielle Kantenanleimmaschine

Fabian Rehberg	Untersuchungen zu den Eigenschaften von Laminatverbunden aus Rotbuchenfurnier und Biopolymerfolien
Hans Dobner	Untersuchungen zur Plastifizierung und Formfixierung von speziell behandelter Rotbuche ( <i>Fagus sylvatica L.</i> )
Sandra Decker	Untersuchungen zu Eigenschaften und Qualität von im Streichinstrumentenbau verwendeten Hölzern
Oliver Bumbel	Vergleichende Untersuchungen zur Herstellung und zum Eigenschaftsprofil biobasierter Organobleche
Alexander Nickol	Verfahrenstechnische Untersuchungen zur chemisch-mechanischen Modifizierung einheimischer Holzarten mit Biopolymeren

#### **Interdisziplinäre Projektarbeiten:**

Johanna Ziesche	Untersuchungen zur Oberflächenbeschichtung von Furnier-elementen im konkreten Unternehmen
Joanna Schalnat	Analyse einer vorhandenen Maschine im konkreten Unternehmen mit dem Ziel eines optimalen Einsatzes
Anne Becher	Untersuchung des Penetrationsverhaltens von Overlaypapieren und deren Einfluss auf die Transparenz von Schichtstoff-oberflächen
Anna Berkoben	Bewertung von Häfele-Möbelexzenterverbindungen im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Trägermaterialien Spanplatte und Mitteldichte Faserplatte

Im Jahr 2014 wurden im Bereich **Papiertechnik** folgende Themen als Diplom-, Master oder Studienarbeiten belegt:

#### **Diplom- und Masterarbeiten:**

René Kleinert	Elektronenbestrahlung von Hackschnitzeln zur Verbesserung des Sulfltaufschlussverfahrens bei der Herstellung von Sulfitzellstoff, DA 741
Oliver Hanke	Bewertung der Eignung einer Ultraschallbehandlung rezyklierter Faserstoffe für die energieeffiziente Verbesserung ihrer Bindungseigenschaften. DA 742
Julia Müller	Untersuchungen zur Kreislaufwasserqualität in der Stoffaufbereitung und Herausarbeitung einer effizienten Kreislaufwasserführung hinsichtlich der Verringerung von klebenden Verunreinigungen im Fertigstoff. DA 744
Jasmin Einig	Entwicklung von streichfähigen, funktionellen Schichten mit Barrierewirkung für Verpackungen aus nano- bzw. mikroskaligen Zellulosesuspensionen. DA 745
Johannes Graf	Verbesserung der Adsorption von Druckfarbresten aller relevanten Druckfarbsysteme an Festkörpern. DA 746
Marcel Plöger	Analyse und Optimierung des konstanten Teils (Wetend) einer Rundsiebpapiermaschine unter Berücksichtigung unterschiedlicher Faserstoffe. DA 747

Preeti Tyagi <sup>2</sup>	Determination of factors influencing the granulate-assisted dispersion by investigating different granules and operating conditions. MA 3
Patel Mitul <sup>3</sup>	Assessment of print product recyclability by using adsorption deinking in dependence of different temperatures. MA 4

### **Große Belege:**

Steffen Richter	Kombination der energieintensiven Teilprozesse Zerkleinerung und Druckfarbenentfernung durch die Verwendung des Alternativkonzepts Trockenzerfaserung. GB 96
Eric Hepper	Bewertung des Potentials einer vorgeschalteten Fraktionierung zur Erhöhung der Ultraschallbehandlungseffizienz zur Druckfarbenablösung und -zerkleinerung beim Deinking-Prozess. GB 104
Jasmin Einig	Bewertung verschiedener Aufbereitungsverfahren für Reststoffe aus der Papiererzeugung zur Herstellung von PPC-Werkstoffen. GB 105

### **Interdisziplinäre Projektarbeiten und Bachelorarbeiten:**

Gerrit Roosen	Eigenschaften von Holzstoff in Abhängigkeit der Zerkleinerungsbedingungen im Refiner. IP 630
Jasmin Einig	Systematische Analyse von Papierfestigkeiten und Wasserzeichenausbildung in Abhängigkeit von Rohstoffauswahl, Stoffaufbereitung und Additiven. IP 631
Marcel Plöger	Die Bestimmung des Primärenergiebedarfs basierend auf unterschiedlichen Rechnungsmodellen zur Produktion von Holzstoff, Zellstoff und Altpapier für den Einsatz in einem graphischen Papier. IP 633
Anke Lutsch	Identifikation qualitätsmindernder Einflüsse bei der Herstellung mehrlagiger Papierprodukte durch Messungen der Strahlgeschwindigkeit am Stoffauflauf und anschließender Papieranalyse im Labor. IP 634
Birgit Lutsch	Bilanzierung der Stoff- und Wasserkreisläufe bei der Stora Enso Sachsen GmbH. IP 635
Elisabeth Wäsche	Machbarkeitsstudie zur Implementierung einer Rejektaufbereitung. IP 636
Andreas Esterl	Analyse und Optimierung des Prozessluftsystems einer Papiermaschine am Beispiel der PF Hainsberg. IP 637
Anja Dabbert	Energy dissipation in a pressure screen. IP 639
Marie Kühne	Ermittlung der niedrigsten spezifischen Dispergerleistung bei Einhaltung einer zu definierenden Mindestqualität bezüglich der Schmutzpunktverteilung im Endprodukt am Beispiel der Stoffaufbereitung der Papierfabrik Hainsberg. IP 640
Anny Richter	Bewertung verschiedener Aufbereitungsverfahren für Reststoffe aus der Papiererzeugung zur stofflichen oder energetischen Nutzung. BA 1 <sup>4</sup>

<sup>2</sup> Gaststudentin der IIT-Roorkee, Indien

<sup>3</sup> Gaststudent der IIT-Roorkee, Indien

<sup>4</sup> Studentin der Fakultät Wirtschaftswissenschaften

## 4.3 AKTIVITÄTEN IM STUDIENJAHR

### 4.3.1 VORTRÄGE UND GASTVORLESUNGEN

Vorträge und Gastvorlesungen dienen sowohl der Vertiefung der Kenntnisse der Studenten als auch der Weiterbildung der Mitarbeiter.

In der Regel werden im **Bereich Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** zu den Veranstaltungen auch Gäste anderer Institutionen und Studierende der Berufsakademie Dresden sowie eigene Absolventen (VAH) eingeladen.

20.01.2014	Gastvortrag von Herrn Prof. Dr.-Ing. H.-P. Linde, BA Sachsen, Staatliche Studienakademie Dresden, zu „Industrielle Holzbearbeitung mit Schwerpunkt rechnergestützter Fertigung“ (Vortrag und Demonstration an CNC-Maschinen im Rahmen der LV CNC-Technik)
06.06.2014	Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. S. Tobisch, Leiter des Institutes für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Aktuelle europäische Entwicklung im Holzwerkstoffbereich“ (im Rahmen des Freitagskolloquiums)
10.07.2014	Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. N. Nieke, Ingenieurbüro Holzschutz, zu „Sanierung von biologischen Schäden an Gebäuden“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
14.07.2014	Gastvortrag von Frau Dr. C. Swaboda, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Flüssigbeschichtung in der Holzindustrie“ (im Rahmen der LV Oberflächenveredelung)
17.07.2014	Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. C. Richter, Fa. Kurt Obermeier GmbH Bad Berleburg, zu „Vorbeugender und bekämpfender chemischer Holzschutz“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
18.07.2014	Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. (FH) B. Weiß, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Praxisbeispiele aus der angewandten Holzanatomie“ (im Rahmen der LV Holzanatomie)
Sommersemester 2014	Lehrauftrag von Herrn Dr.-Ing. R. Emmeler, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zum Lehrgebiet „Oberflächenveredelung“

Zusammen mit den Vorträgen und Gastvorlesungen, die durch die Mitarbeiter der **Professur für Papiertechnik** zur Unterstützung und Erweiterung des Lehrangebots organisiert wurden, sollen hier auch die vielfältigen Firmenvorträge<sup>5</sup> vorgestellt werden, die durch die Aktivitas des APV Dresden ausgerichtet wurden:

Wintersemester 2013/2014	Gastvorlesungsreihe im Fach „Papierphysik und Papierprüfung“ durch Frau Dr.-Ing. S. Heinemann, VTT/Finnland
16.01.2014	Firmenpräsentation der Firma BK Giulini Paper Solutions, durch Herrn Ralf Winkel und Herrn Andreas Pohl, zum Einsatz von Nassfestmitteln in der Papierproduktion.
15.06.2014	Firmenpräsentation der Firma Paul & Co GmbH & Co KG, durch Herrn Gutmann und Herrn Schmitt, zum Thema Hartpapierhülsen.

<sup>5</sup> Mehr Informationen befinden sich auf der Homepage des APV Dresden. ([www.apv-dresden.de](http://www.apv-dresden.de))

17.06.2014	Bespannungsseminar im Rahmen des Faches „Papiermaschinen-technik“ durch die Herren Dr.-Ing. Wolfgang Heger, Andritz Kufferrath GmbH, und Dr.-Ing. Kai Klopp, Heimbach GmbH & Co.KG
22.10.2014	Firmenpräsentation der Fa. Stamm GmbH & Co. KG, durch Herrn Manfred Mathar zum Themengebiet Planung, Konstruktion und Fertigung, sowie Vertrieb und Installation von Düsenspritzrohren und der zugehörigen Peripherie.
17.11.2014	Firmenpräsentation der Fa. Gebr. Bellmer GmbH, durch Herrn Dr. Jürgen Bihler zum Thema "Start up & Trouble Shooting"
25.11.2014	Firmenpräsentation der Servophil AG durch die Herren Stefan Franke und Falk Nöltke zum Thema „Flockungsmittel“
04.12.2014	Gemeinsame Firmenpräsentation durch die Herren David Nowakowski und Heiko Zien (ACAT - Applied Chemicals International Group) und Sören Pudack (Papierfabrik Adolf Jass GmbH & Co. KG) zum Thema „Customer-Supplier Relation“

### 4.3.2 EXKURSIONEN

Die **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** veranstaltet regelmäßig Exkursionen und Firmenbesuche:

28.01.2014	Exkursion zur Rundholz-Submission in der Dresdner Heide, 9 Teilnehmer
10.-12.06.2014	Exkursion zum Thema „Holzver- und -bearbeitende Industrie in Thüringen“ nach Zeulenroda, Gotha, Creuzburg, Berga und Eisenberg, 23 Teilnehmer

12 Studenten der Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik begaben sich traditionell in der Woche nach Pfingsten auf eine Mehrtagesexkursion, um die in den Lehrveranstaltungen vermittelten Kenntnisse in der Praxis zu erleben. Dazu ging es ins benachbarte Bundesland Thüringen. Begleitet wurden die Studenten vom Studienrichtungsleiter und Inhaber der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden, Prof. André Wagenführ, und weiteren Dozenten des Instituts für Holz- und Papiertechnik.

Den Anfang machte die Fa. neuform-Türenwerk Hans Glock GmbH & Co. KG in Zeulenroda. An diesem Standort werden seit 1994 Türblätter und Zargen für moderne Objektüren gefertigt. Modern war dabei vor allem die Fertigung. So besitzt „neuform-Türen“ die einzige Anlage, die eine automatisierte, durchgängige Bearbeitung aller Schmalseiten des Türblattes ermöglicht. Von den technischen und gestalterischen Möglichkeiten konnten sich die Gäste im firmeneigenen Showroom überzeugen.

Die zweite Station war das Werk der Sauerländer Spannplatten GmbH in Gotha. Hier werden in einem einzigartigen Verfahren stranggepresste Röhren- und Vollspanplatten hergestellt, welche sich durch ihr niedriges Gewicht, ihr geringes Quellmaß und ihre hohe Druckfestigkeit auszeichnen. Den Studenten wurden, u.a. begleitet durch den F&E-Leiter Dr. Steffen Donath (ebenfalls Absolvent der Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik), Einblicke in das umfangreiche Prüflabor gewährt, in dem die Sauerland-Spanplatte in Zusammenarbeit mit den Kunden anwendungsbezogen kontinuierlich weiterentwickelt wird.

Am nächsten Tag hieß es früh aufstehen, denn es ging zum größten Produzenten von Buchensägeholz Europas und zum einzigen Hersteller von Furnierschichtholz (LVL) aus Buche, der Fa. Pollmeier Massivholz GmbH & Co. KG in Creuzburg. Erst seit einigen Monaten steht die Anlage, auf der Träger, Platten und Paneele aus kontinuierlich verklebtem Buchenfurnier hergestellt werden. Es war erstaunlich zu sehen, welcher Aufwand hinter der Planung, Installation und Inbetriebnahme einer solchen Produktionslinie steckt. Zu hoffen

bleibt, dass sich Pollmeier mit seinem neuen Produkt, welches „BauBuche“ getauft wurde, am Markt etablieren kann. Um den kulturellen Teil der Exkursion nicht zu kurz kommen zu lassen, wurde auf der Rückfahrt ein Abstecher zur Stadt Eisenach und der Wartburg gemacht, wo die Studenten und Mitarbeiter noch einmal das schöne Wetter genießen konnten.



*Teilnehmer der Exkursion auf dem Firmengelände der Pollmeier Massivholz GmbH & Co. KG in Creuzburg*

Der Heimweg führte über zwei weitere Betriebe. Die Firma Homatherm GmbH produziert in Berga nahe dem Kyffhäuser-Denkmal nachhaltige Dämmplatten aus Holzfasern und Zellulose. In seiner Führung erklärte Dr. Michael Müller (Vorstandsmitglied des Absolventenvereins VAH der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik) die technologischen Besonderheiten und Herausforderungen der ansässigen Produktion.

Einen gelungenen Abschluss bildete die Besichtigung der Pianomanufaktur Thüringer Pianoforte GmbH (Wilh. Steinberg Pianos). In mühevoller Handarbeit werden hier Klaviere und Flügel höchster Güte gefertigt. Diese bilden das Hochpreissegment des chinesischen Instrumentenherstellers und -vertreibers Parsons Music, welcher die Manufaktur in Eisenberg im letzten Jahr vor dem Konkurs bewahrte und übernommen hat. Neue Entwicklungen und Investitionen sollen nun die Zukunft des Unternehmens sichern.

Von der letzten Station machte sich die Reisegruppe auf gen Heimat. Zur Begeisterung der Fußballfans unter den Studenten erreichte man Dresden sogar noch rechtzeitig vor Beginn des Eröffnungsspieles der Fußballweltmeisterschaft. Die Studenten und Mitarbeiter der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik bedanken sich herzlich bei allen Unternehmen und Angestellten für die Gastfreundlichkeit und die interessanten Einblicke. Ein besonderer Dank gilt darüber hinaus dem Verein Akademischer Holzingenieure e. V. (VAH), welcher diese Exkursion unterstützt und ermöglicht hat.

*Oliver Bumbel (Student der TU Dresden)*

- |            |   |
|------------|---|
| 30.06.2014 | Exkursion zur Fa. MAJA-Möbel, Wittichenau, 21 Teilnehmer                |
| 16.07.2014 | Exkursion zu den Deutschen Werkstätten Hellerau, Dresden, 43 Teilnehmer |

An der **Professur für Papiertechnik** wurden folgende Exkursionen und Firmenbesuche im Berichtszeitraum durchgeführt:

09.–13.06.2014	Jahresexkursion 2014 der Papiertechnik-Studenten der TU Dresden und Hochschule für angewandte Wissenschaften FH München nach Polen, 25 Teilnehmer
18.07.2014	WEPA Papierfabrik Sachsen GmbH, Kriebstein, 19 Teilnehmer
11.12.2014	PAKA Glashütter Pappen- und Kartonagenfabrik GmbH, Glashütte, 6 Teilnehmer

### **Kurzbericht zur Jahresexkursion 2014<sup>6</sup>**

Unsere diesjährige Jahresexkursion führte uns vom 09.06.2014 bis zum 13.06.2014 nach Polen zu einem Papiermaschinenhersteller, verschiedenen Papierfabriken und Unternehmen der Papierverarbeitung.

#### **PMPoland S.A.**

In Jelenia Gora (Hirschberg) erwarteten uns schon die polnischen Papiertechnik-Studenten der TU Łódź. Am Werkstor wurden wir von Frau Monika Manugiewicz begrüßt. Im Konferenzraum wurden wir von Frau Mejsner und Frau Dutkiewicz empfangen. Frau Mejsner stellte die PMGroup vor, die auf eine 160jährige Geschichte im Papiermaschinenbau zurückblickt. Nach dem Rundgang durch die Fabrik wurde als Einleitung in einen kleinen Workshop ein Film über den Umbau einer Papiermaschinen gezeigt. Schwerpunkt des Workshops waren die Aufgaben eines Projektmanagers. Wir bedanken uns bei Frau Mejsner und ihren Mitarbeitern für die interessante Vorstellung des Unternehmens sowie den Werksrundgang, den Workshop und die gute Verpflegung.

#### Start:

A Dresden (nicht im Bild)

#### Exkursionsziele:

- B PMPoland A.A., Jelenia Gora
- C Papiermuseum, Duszniki Zdroj
- D Wroclaw (City Walking Tour)
- E Łódź University of Technology – Institute of Papermaking and Printin, Łódź
- F Prowell SP.Z.o.o., Stryków (Wellpappe)
- G Delitissue SP.Z.o.o., Ciechanow (Tissue)
- H Stora Enso Narew PM 5, Ostrołęka(Wellpappenpapiere)
- I Malbork(Ordensburg Besichtigung)
- J International Paper Kwidzyn S.A., Kwidzyn
- K Toruń (City Walking Tour)
- L Łódź



*Reiseroute der Jahresexkursion 2014*

#### **Papiermuseum in Duszniki-Zdrój**

Durch das Museum führte uns Herr Golinski, der uns eine Vielzahl wertvoller Antiquitäten im Zusammenhang mit der Papierherstellung und dem Buchdruck näher brachte. Wir

<sup>6</sup> Der vollständige Bericht ist im Wochenblatt für Papierfabrikation September 2014, S. 686–691 veröffentlicht. (Autoren des vollständigen Berichtes: Einig, J.; Kuhn, N.; Regir, I.; Wisniewska, A.; Wäsche, E.; Esterl, A.; Kühne, M.; Lutsch, A.; Mroz, N.; Lutsch, B.; Kleinert, R.; Derkowska, M.; Schultheiß, S.; Hepper, E.; Milosz, W.; Gerstmaier, M.; Holzweißig, M.; Borkowski, J.; Weber, P.-G.)

konnten eine umfangreiche Sammlung von historischen Papiersieben und Büttenpapieren mit Wasserzeichen sowie wertvolle alte Laborgeräte zur Untersuchung von Papiereigenschaften bewundern.

Die einzigartige Architektur der Papiermühle, wo Wohn- und Handwerksbereich in einem Gebäude untergebracht waren, sowie die Ausstellung dazu machten das Papiermuseum in Duszni-Zdrój für uns zu einem sehenswerten Erlebnis.

### **Wroclaw (Breslau)**

Wroclaw, die historische Hauptstadt Niederschlesiens, zählt zu den dynamischsten Städten in Polen und soll 2016 Kulturhauptstadt in Europa werden. Altes wird hier sorgsam gepflegt und das Neue phantasievoll gestaltet. Wir besichtigten die Dominsel, Ostrów Tumski, die als ältester Teil der 1000-jährigen Stadt gilt und den Johannesdom. Wir liefen zurück über die Oder zur Universität (Universitas Wratislaviensis) und besichtigten die wundervolle Aula Leopoldina und hatten vom Mathematischen Turm einen phantastischen Rundblick über die ganze Stadt. Gegen Mittag fuhren wir dann weiter nach Łódź.

### **Łódź University of Technology – Institute of Papermaking and Printing**

Am Nachmittag besuchten wir die Universitätsstadt Łódź, die mit ca. 750.000 Einwohnern die drittgrößte Stadt Polens ist. Wir waren zu Gast an der „Łódź University of Technology“, wo auch unsere mitreisenden polnischen Studenten ihr Studium absolvieren. Unsere Gastgeber am „Institute of Papermaking and Printing“ waren Institutsleiter Prof. Dr. Olejnik und Frau Dr. Stanislawka, die uns in einer kurzen Einführung über die polnische Papierindustrie, die Stadt und die Universität informierten. Wir wurden durch die Räumlichkeiten und Labore geführt. Zum Abschluss unternahmen wir noch einen kleinen Rundgang über den schönen Universitäts-Campus. Ein herzliches Dankeschön möchten wir hiermit an Herrn Prof. Dr. Olejnik und seine Mitarbeiter für den Einblick in ihre Lehr- und Forschungsanstalt zum Ausdruck bringen.

### **Prowell Stryków**

Am nächsten Tag besuchten wir das Wellpappenformatwerk Prowell in Stryków, wo wir von Herrn Lemke freundlich empfangen wurden. Er präsentierte uns das Unternehmen, die Progroup AG, und das Prowell-Werk in Stryków.

Beim Werksrundgang wurden wir in 2 Gruppen vom Papierrollenlager entlang an der WPA, dem verzweigten vollautomatisierten Transportsystem bis ins Format-Hochregal-Lager und zu dem Warenausgang geführt. Die Progroup AG hat unsere Jahresexkursion Polen 2014 in besonderer Weise unterstützt. Dafür sagen wir herzlich Dank. Sowohl die Werksbesichtigung als auch das gemütliche Beisammensein werden uns bestimmt in bester Erinnerung bleiben.

### **Delitissue**

In Ciechanów begrüßte uns Werksleiter Robert Olejnik im Namen von Delitissue herzlich. In einer kurzen Präsentation bekamen wir einen Einblick in Historie, Struktur und die Produkte von Delitissue.

Als wichtigste Label werden die Tissue-Produkte Regina und Softis vermarktet, wobei die Drogerie-Kette Rossmann, vor allem in Deutschland, zu den größten Abnehmern zählt.

Beim Rundgang durch das Werk konnten wir neben der Tissue-Maschine die beeindruckende Präzision in der Verarbeitung bestaunen. Wir bedanken uns ganz herzlich bei unserem Gastgeber Robert Olejnik und seinen Mitarbeitern für die Einladung und die abwechslungsreiche Besichtigung.

### **Stora Enso Narew Paper Mill**

Nach einer herzlichen Begrüßung durch Rafal Kulesza (Leiter des Kraftwerks) und Radoslaw Kopec (Produktionsleiter PM5) erfuhren wir etwas über die Geschichte der Fabrik.

Nach dieser Einführung wurden zwei Gruppen gebildet, die abwechselnd von Herrn Kulesza und Herrn Kopec jeweils durch das Kraftwerk und durch die Produktionshalle der PM5 geführt wurden. Von einer Plattform am Kamin des Kraftwerks konnten wir eine gute Übersicht über das gesamte Werksgelände erhalten.

Am Ende der Führung bedankten wir uns bei den Herren Kopec und Kulesza für die eindrucksvollen Einblicke, die wir in Ostrolenka erhalten durften sowie für die Einladung zum Abendessen am Vortag und setzten unsere Reise fort.

### **Malbork (Marienburg)**

Die Besichtigung der Ordensburg in Malbork aus dem 13. Jh. war der kulturelle Höhepunkt der Reise. Die Anlage – bestehend aus Hochburg (Kloster), Mittelburg (Sitz des Hochmeisters, Verwaltungszentrum des Ordensstaates) und Vorburg (Wirtschaftsgebäude), welche durch eine dreiteilige Wehranlage geschützt waren - erlitt am Ende des 2. Weltkrieges starke Zerstörungen. Der Wiederaufbau benötigte viel Zeit. Immer noch werden intensive Restaurierungsarbeiten ausgeführt (gegenwärtig erfolgt der Innenausbau der Kirche). Die Marienburg wurde 1997 in die UNESCO-Liste als Weltkulturerbe eingetragen.

### **International Paper Kwidzyn**

Am letzten Tag unserer Jahresexkursion war die Gruppe eingeladen, das Papierwerk von International Paper (IP) in Kwidzyn zu besuchen. IP ist der weltgrößte Produzent von Verpackungsmitteln und entstand 1898 durch Fusion von 17 Papier- und Pappwerken in Nordamerika. Auf 4 Papiermaschinen werden Officepapier, Offsetpapier, Zeitungsdruckpapier und mehrlagiger gestrichener Karton hergestellt.

Wir bedanken uns an dieser Stelle ganz herzlich bei Herrn Brodecki und den Mitarbeitern von International Paper Kwidzyn für die vorbildliche Präsentation des Unternehmens.

Wir haben eine höchstinteressante Jahresexkursion mit unseren polnischen Freunden erlebt. Polen macht riesige Fortschritte in der wirtschaftlichen Entwicklung. Wir sahen modernste Industrieanlagen und lebenswerte Innenstädte. Mit dem Autobahnausbau geht es zügig voran. Auf den Landstraßen ist der dichte LKW-Verkehr ein Ausdruck der dynamischen Entwicklung und manchmal auch eine Belastung.

Unser Dank gilt allen unseren Gastgebern in Polen. Bedanken möchten wir uns auch bei den Unternehmen, die durch ihre großzügige finanzielle Unterstützung überhaupt erst die Voraussetzung für diese Reise geschaffen haben:

- Amberger Kaolinwerke Eduard Kick GmbH & Co. KG
- Cargill GmbH
- EBRO Armaturen Gebr. Bröer GmbH
- Felix Schoeller Group
- Imerys Minerals GmbH
- Papierfabrik Adolf Jass GmbH & Co. KG
- Kübler & Niethammer Papierfabrik Kriebstein AG
- Mohn Media Mohndruck GmbH
- Omya International AG
- PAKA Glashütter Pappen- und Kartonagenfabrik GmbH
- PÖYRY Deutschland GmbH
- Propapier PM2 GmbH
- Stora Enso Sachsen GmbH
- Voith Paper
- Deutscher Fachverlag GmbH

Und schließlich richten wir auch unseren Dank an die Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. (VAP) und an den Akademischen Papieringenieurverein APV Dresden e. V.

### 4.3.3 GASTAUFENTHALTE IN DRESDEN

Die **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** begrüßte im Berichtszeitraum u. a. folgende Gäste an der TU Dresden:

31.03.–05.04.2015	Besuch von Herrn Dr. J. Iždinský von der TU Zvolen, Slowakei, Gastaufenthalt mit Lehrauftrag im Rahmen des Bilateral ERASMUS-Agreements; Teilnahme am 16. Holztechnologischen Kolloquium
-------------------	--

Die **Professur für Papiertechnik** konnte im Berichtszeitraum u. a. folgende Gastaufenthalte an der TU Dresden verbuchen:

Studienjahr 2013/14	Besuch von Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann, Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT Technical Research Centre of Finland); wissenschaftlicher Gastaufenthalt an der TU Dresden in Verbindung mit Gastvorlesungen und Forschung
16.09.2014– 15.12.2014	Forschungsaufenthalt von Dr. Nikolay Petrovich Midukov im Michael-Lomonossov-Programm, St. Petersburg, Russische Föderation
01.09.2013– 31.03.2014	Sprachkurs und anschließend Masterarbeit von Frau Preeti Tyagi und Herrn Mitul Patel, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
01.09.2014– 31.03.2015	Sprachkurs und anschließend Masterarbeit von Frau Krithika Ravi und Herrn Shailesh Pathak, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien

### 4.4 SONSTIGE LEHRLEISTUNGEN

#### **Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft:**

Der **Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** ist als maßgeblicher Kooperationspartner der Fakultät Maschinenwesen im fakultätsübergreifenden Masterstudiengang „Holztechnologie und Holzwirtschaft“ der Fachrichtung Forstwissenschaften in der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften in Tharandt aktiv einbezogen. Dabei werden Lehrveranstaltungen im Umfang von 17 SWS geleistet und Studienarbeiten betreut.

#### **Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen:**

Der **Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** trägt die fachliche Verantwortung für die Ausbildung der Studenten in den Studiengängen (Bachelor, Master, Staatsexamen) „Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen“ im vertieft studierten Fach „Holztechnik“ mit 15 SWS Pflichtveranstaltungen und bis zu 12 SWS Wahlpflichtfächern. Die Durchführung der Ersten Staatsprüfung erfolgt unter der Leitung des Lehrstuhls für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik.

#### **Studienrichtung Leichtbau:**

Mit 2 SWS erbringt der **Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** zusätzlich eine Lehrleistung für die Ausbildung der Studenten im Studiengang Maschinenbau, Studienrichtung Leichtbau, im Modul „Leichtbauwerkstoffe“, Lehrgebiet „Holz- und Faserwerkstoffe“.

Im Berichtszeitraum waren ca. 80 Leichtbau-Studenten für die Lehrveranstaltung eingeschrieben.

### **Studiengang Bauingenieurwesen:**

Am 17.06., 24.06. und am 08.07.2014 wurden Vorlesungen und eine Übung zum Thema „Bauen im Bestand“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ durchgeführt.

### **ERASMUS:**

Vom 05.05.2014 bis 08.05.2014 wurde ein Lehrauftrag im Rahmen des Bilateral ERASMUS Agreements mit der Technischen Universität Zvolen (Slovakia) durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ und Frau Dr.-Ing. U. Kröppelin mit Vorlesungen (5 Stunden) zu „Introduction and overview about bio-based materials for lightweight applications“ und „Comparison of test methods for furniture corner connections“ wahrgenommen.

### **EIPOS GmbH Dresden:**

Im Rahmen der Weiterbildungsprogramme des Europäischen Institutes für Postgraduale Bildung an der TU Dresden (EIPOS GmbH) wurden von Mitarbeitern des **Lehrstuhls für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** nachfolgende Veranstaltungen im Vorlesungs- und Praktikumsbetrieb betreut:

Kontaktstudium Holzschutz (Sachverständigenausbildung):

1. Physik des Holzes (Dr.-Ing. U. Kröppelin, Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. B. Buchelt)
2. Holzbe- und -verarbeitung (Dr.-Ing. C. Gottlöber)
3. Holzwerkstoffe (Dr.-Ing. C. Gottlöber)
4. Holz Trocknung (Dr.-Ing. M. Zauer)
5. Anatomie des Holzes (Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
6. Alternative Verfahren des vorbeugenden Holzschutzes (Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)

Herr Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ ist wissenschaftlicher Mentor der berufsbegleitenden Fachfortbildung „Sachverständiger für Holzschutz“.

### **Studium generale:**

Im Berichtszeitraum wurde das Lehrfach „Anatomie und Struktur des Holzes und der Holzwerkstoffe“ sowie „Holzschutz“ am **Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** durch Hörer anderer Studienrichtungen belegt.

### **Lehrsonderleistungen:**

Im Berichtszeitraum wurden folgende Lehrsonderleistungen durch den **Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** erbracht:

- Betreuung von Schülerpraktikanten Luca Bretschneider (Gymnasium Bürgerwiese Dresden) vom 05.05.2014 bis 16.05.2014, Antonia Witzleb (Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium) vom 12.05.2014 bis 23.05.2014 sowie Johannes Reiß (Gymnasium Luisenstift) vom 07.07.2014 bis 11.07.2014
- Vorlesungen im Rahmen der Sommeruniversität durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ am 05.08.2014 (10 Teilnehmer)

### **Außeruniversitäre Lehrkooperation:**

Im Berichtszeitraum wurden an der **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** vielfältige außeruniversitäre Kooperationen in der Lehre für den Lehrstuhl aber auch vom Lehrstuhl mit Leben erfüllt:

- **Institut für Holztechnologie Dresden:** Lehrauftrag für Herrn Dr.-Ing. R. Emmeler für die Lehrveranstaltung „Oberflächentechnik“ am Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der TU Dresden
- **Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden:** Durchführung der Lehrveranstaltung „CNC-Technik“ durch Herrn Dr.-Ing. H.-P. Linde am Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der TU Dresden
- **Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden:** Durchführung der Lehrveranstaltung „Trennen von Werkstoffen“ an der BA Sachsen durch Herrn Dr.-Ing. C. Gottlöber vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der BA Sachsen

Die **Professur für Papiertechnik** pflegte im Berichtsjahr neben nationalen vor allem internationale außeruniversitäre Kooperationen:

- Technische Universität Darmstadt: Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik Technical Research Centre of Finland – VTT, Finnland: Gastvorlesungen im Fach Papierphysik und Papierprüfung durch Frau Dr.-Ing. S. Heinemann
- Indian Institute of Technology (IIT) Roorkee
- Ecole Polytechnique de Montreal, Quebec, Kanada: Kooperationsvertrag zum Studentenaustausch
- Western Michigan University, Kalamazoo, USA: Kooperationsvertrag zum Studentenaustausch
- Monash University, Australien: Kooperationsvertrag zum Studentenaustausch
- University of Chemical Technology and Metallurgy Sofia, Bulgarien
- Obuda-Universität Budapest, Ungarn

## 5 FORSCHUNGSAUFGABEN

### 5.1 FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

An der **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** haben sich Forschungsschwerpunkte etabliert, die sich stark an bestimmten Werkstoffbereichen und -kategorien orientieren. Folgende **Arbeitsgruppen** stehen für diese Bereiche:

#### A) Massivholz und Furnier

Die Arbeitsgruppe Massivholz/Furnier widmet sich Themen rund um den Naturwerkstoff Holz in seiner nativen Form aber auch modernen Massivholzverbundwerkstoffen. Die Veränderung der naturgegebenen Eigenschaften wie Quell- und Schwindverhalten, Feuchtigkeitssorption, Festigkeit, Härte, Farbe usw. durch thermische, mechanische, chemische und biologische Modifizierungen und deren Kombinationen bringen Verbesserungen im Einsatz von Holz und Furnieren als Bau- bzw. Innenausbauprodukte sowie bei Produkten des täglichen Lebens und im Wohnumfeld des Menschen.

#### B) Holzwerk- und Dämmstoffe

Holzwerk- und Dämmstoffe sowie angrenzende lignocellulose Werkstoffe werden durch eine erfahrene Arbeitsgruppe an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik entwickelt und verbessert. Dabei liegt der Fokus nicht auf den bestehenden Massenwerkstoffen wie bspw. Spanplatten oder mitteldichte Faserplatten sondern auf Biowerkstoffen mit speziellen Eigenschaften und Sonderanwendungen bzw. neuartigen Anwendungen. In diesem Zusammenhang sind neben Holzfasern auch andere lignocellulose Stoffe und Reststoffe Forschungsgegenstand.

#### C) Naturfaserverbundwerkstoffe und Biocomposite

Die Arbeitsgruppe Naturfaserverbundwerkstoffe und Biocomposite geht auf die Wurzeln der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik zurück. Vor über einem halben Jahrhundert waren so neben Holz und Holzfasern auch andere Naturfasern zur Verwendung in modernen Verbundwerkstoffen Forschungsobjekt. Heute werden anwendungsbezogene Faserwerkstoffe auf der Basis von Fasern nachwachsender Rohstoffe aber bspw. auch auf der Basis von Gesteinsfasern entwickelt. Ein Schwerpunkt bildet die Forschung zu urformbaren Naturfaser-Kunststoff-Verbunden, die mit etablierten Techniken aus Granulaten zu Fertigprodukten und Bauteilen verarbeitet werden können.

#### D) Leichtbauwerkstoffe

Im Fokus der Arbeitsgruppe Leichtbau steht die Reduktion des Materialeinsatzes von holz- bzw. naturstoffbasierten Werkstoffen. Die daraus resultierenden Vorteile der Gewichts- und Kosteneinsparung werden vor allem in Branchen wie dem Möbelbau, dem Innenausbau und der Verpackungsindustrie genutzt. In anwendungsorientierten Projekten werden Werkstofflösungen sowie Herstellungs- und Verarbeitungstechnologien im Labormaßstab entwickelt. Neben neuartigen Verbundwerkstoffen (Sandwichkonstruktionen) sowie konstruktiven Lösungen zählen auch das Beschichten und Verbinden leichter Bauteile zu den Arbeitsschwerpunkten. Neben den Forschungsaktivitäten ist die Arbeitsgruppe auch im Bereich der Normungsarbeit auf dem Gebiet des Möbelleichtbaus tätig.

Einen übergeordneten Forschungsschwerpunkt stellt die **Werkstoffverarbeitungstechnik** dar, die sowohl die Forschung zu Fertigungstechnologien als auch die Betrachtung und Konzeption von Maschinen, Anlagen und Werkzeugen umfasst. Dieser Forschungsschwerpunkt betrifft alle Werkstoffkategorien der beschriebenen Arbeitsgruppen.

Die Forschungsschwerpunkte an der **Professur für Papiertechnik** erstrecken sich auf die Gebiete der Papierfaserstoffherstellung und -aufbereitung, der Papierherstellung und -veredlung sowie der Papierverarbeitung. Dabei stehen die Neu- und Weiterentwicklung von Technologien zur Reduzierung des spezifischen Energiebedarfs von Aufbereitungs- und Herstellungsprozessen zur Senkung des Carbon Footprints im Mittelpunkt von Forschung und Lehre. Weiterhin werden neue Anwendungsgebiete für cellulosehaltige Werkstoffe in Funktionschichten oder neuen Produkten entwickelt und vorhandene Technologien für andere Einsatzzwecke weiterentwickelt und adaptiert. Die gesamte Forschung an der Professur für Papiertechnik ist durch interdisziplinäre und internationale Kooperation mit universitären und außeruniversitären Partnern geprägt. Dies umfasst folgende Forschungsschwerpunkte:

#### **A) Technologie**

Ein Schwerpunkt der technologischen Entwicklung ist die Verbesserung der Energieeffizienz von bestehenden und die Entwicklung neuer energieeffizienter Verfahren in Übereinstimmung mit der CEPI-Roadmap. Im Mittelpunkt der Faserstoffherstellung und -aufbereitung liegen die Erzeugung energieeffizienter Hochausbeutefaserstoffe (ETMP), das neuartige Verfahren der Druckfarbenentfernung mittels Adsorptionsdeinking optional zusammen mit einer Dispergierung des Faserstoffes mit Hilfe von Polymergranulaten und die Energieeinsparung durch Trockenzerfaserung. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung von Hochleistungsultraschall für die Optimierung von Prozessen wie z. B. die ultraschallunterstützte Entwässerung. Ziel ist nicht nur die Entwicklung sondern auch die industrielle Umsetzung dieser Technologien.

#### **B) Produkte**

Wesentlicher Inhalt des Forschungsschwerpunktes *Produkte* ist die Erhöhung der Wertschöpfung forstbasierender Produkte. Dies beinhaltet die Erforschung der Möglichkeiten der stofflichen Nutzung von Reststoffen der Papierindustrie z. B. in Verbundwerkstoffen (PPC-Composites). Des Weiteren werden die Anwendungsmöglichkeiten von Ur- und Umformverfahren z. B. des Tiefziehverfahrens von Papier und Karton durch Weiterentwicklung der Werkstoffe und des Verfahrens erweitert. Papiertechnologische Verfahren werden für die Anwendung in anderen Industriezweigen, wie die Herstellung von Metallkeramiken, weiterentwickelt.

#### **C) Analytik**

Der Forschungsschwerpunkt Analytik beinhaltet sowohl die messtechnische Erfassung von Papierkenngrößen als auch die Untersuchung von Zusammenhängen von technologischen Parametern und Papiereigenschaften auf die Weiterverarbeitung. Dies beinhaltet z. B. die Prognose papierseitiger Einflüsse auf die Druckqualität und die Ursachen von Staubproblemen und Maßnahmen zur Bekämpfung des Staubes. Weiterhin werden neue Messverfahren bzw. Geräte entwickelt und zur Marktreife geführt, wie die zerstörungsfreie Identifikation von Menge und Art von Mineralien in Papier.

#### **D) Rohstoffe**

Papier wird aus natürlichen, nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, die ebenso wie die fossilen Rohstoffe nicht in unerschöpflicher Menge zur Verfügung stehen. Nicht zuletzt deshalb wird ein großer Teil der Neupapiere auf der Basis von recyceltem Altpapier hergestellt. Daher ist die Optimierung der Altpapiernutzung insbesondere in Zentraleuropa von besonderer Bedeutung im Forschungsschwerpunkt *Rohstoffe*.

Neben der Arbeit an Forschungsprojekten, die sich hauptsächlich auf die genannten Forschungsgebiete konzentrierten, beteiligten sich die Mitarbeiter der Professur für Papiertechnik aktiv an Forschungsnetzwerken sowie der Mitorganisation von Seminaren und Workshops, wodurch sich ebenso Synergieeffekte ergeben.

## 5.2 FORSCHUNGSPROJEKTE

Im Berichtszeitraum wurden an der **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** nachfolgende **laufende Forschungsprojekte** bearbeitet:

### **Entwicklung eines Suspensions-Siebfilter-Verfahrens (SSF) für die Altpapier-aufbereitung und der zugehörigen Anlagentechnik zur Erhöhung der Papierausbeute**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Forstw. F. Jornitz, Dipl.-Ing. S. Siwek

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (03/14–02/16)

Altpapier ist der mit Abstand bedeutendste Rohstoff der deutschen Papierindustrie, denn es liefert kostengünstig einen qualitativ hochwertigen Faserstoff. Bevor der Altpapierfaserstoff zur Herstellung neuer Papiere genutzt werden kann, müssen verschiedene Aufbereitungs- und Reinigungsschritte unternommen werden. Das Altpapier wird gesammelt und zu Ballen gepresst an die Fabriken geliefert. Dort erfolgt die Zerfaserung, indem die Papierballen in einem Pulper hydrolytisch aufgeschlossen werden, wodurch eine Papierfaser-Suspension entsteht. Die papierfremden Materialien wie Metallteilchen, Kunststoff usw. werden abgelöst und aus dem Stoffstrom ausgeschieden. Dabei werden dem Stoffstrom als ungewünschter Nebeneffekt jedoch auch große Mengen an guten Papierfasern entzogen und gehen als Abfall verloren. Dieser Verlust soll mit Hilfe des Projektes deutlich reduziert werden.

Das Ziel des Projektes ist die Rückgewinnung der hochwertigen Altpapierfasern, die mit dem Abfallstrom der Papiersuspension entzogen werden. Ein wichtiger Teil der Untersuchungen beruht auf den Mechanismen der Faserablösung, um diese anschließend in ein Verfahren einzubinden. Die ersten Ergebnisse der Untersuchungen zeigten, dass sich insbesondere aus Folien die Fasern besonders schlecht herauslösen lassen. Ein wichtiger Bestandteil des Projektes ist die Überführung vom Labor- in den Industriemaßstab. Dabei erfolgt die Überprüfung und ggf. Anpassung der im Labormaßstab erstellten Prozessparameter für den industriellen Prozess.

Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen bereits die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der angedachten Technologie für den industriellen Fertigungsprozess.

Mögliche Anwendungsfelder für diese neuartige Technologie können beispielsweise der Maschinen- und Anlagenbau oder die Papierindustrie sein. Insbesondere für die altpapierverarbeitenden Papier- und Kartonhersteller bietet dieses Verfahren die Möglichkeit, den Altpapiereinsatz weiter zu optimieren und somit die Produktion wirtschaftlich effizienter zu gestalten.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung verschiedener Verfahren zur Holzmodifizierung und konstruktiven Veränderung von Streichinstrumenten zur Gewährleistung der Festigkeit bei starken klimatischen Beanspruchungen (ModiHolz)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Buchelt, Dipl.-Ing. T. Dietrich

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/14–03/16)

Infolge der Globalisierung werden Musikinstrumente aus einheimischer Produktion in nahezu alle Länder geliefert. Die Firmen Mastroi und Stoll beliefern u. a. Kunden in Polen, Russland und Weißrussland, aber eben auch Asien, Lateinamerika und die USA. In vielen dieser Länder

herrschen z. T. deutlich andere klimatische Verhältnisse (Temperatur und Luftfeuchtigkeit) als in Deutschland, auf die Instrumente aus Holz stark reagieren. Holz eines Instrumentes, das im Extremfall in den Sommermonaten bei einer relativen Luftfeuchte von 80 % hergestellt wird und in den Herbst- bzw. Wintermonaten in osteuropäische Länder geliefert wird, hat ein durch die unterschiedliche Luftfeuchte hervorgerufenen Schwindmaß von mehreren Millimetern. Im fertigen Instrument verbaut bedeutet das das Entstehen starker Spannungen, die oft zur Rissbildung und damit zur Unbrauchbarkeit des Instrumentes führen.



*Deckenriss am F-Loch (li.) und nicht mehr zu reparierender Deckenriss (re.)*

Ziel des Projektes ist es, durch gezielte Veränderungen (Modifikationen) das Holz bzw. das Instrument derart zu verstärken (verändern), dass extreme Belastungen infolge von Klimaschwankungen ohne Schäden am Instrument ertragen werden können. Zur Lösung dieser Aufgabenstellung werden drei verschiedene Ansätze verfolgt:

- Modifikation und Anpassung des Herstellungs- und Bearbeitungsprozesses zur Vermeidung von Rissentstehung durch den Trocknungsprozess und zur Reduzierung von mechanischer Beanspruchungen während (maschineller) Bearbeitungsprozesse
- Modifikation des Holzes durch Einbringen verschiedener verfestigender Substanzen (Polymere), thermischer Behandlung oder Oberflächenbeschichtungen zur Verringerung der Wasseraufnahmefähigkeit und damit der Quell- und Schwindbewegungen unter Berücksichtigung der Klangeigenschaften des Holzes
- Völlig neue, konstruktive Veränderungen an den Instrumenten zur Aufnahme von Spannungsspitzen an den bekannten Versagensstellen unter Berücksichtigung des Klangverhaltens des Instruments

Das Projekt wird in Kooperation mit den Firmen Matri GmbH, Erlbach, Meisterwerkstatt Stoll, Erlach und der TU Chemnitz, Institut für Polymerchemie, durchgeführt.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

## **Entwicklung neuartiger Holzfaserdämmstoffplatten mit umweltverträglichen Flammenschutzmitteln auf Basis funktionalisierter Stärkederivate**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Tech

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/14–03/16)

Holzfaserdämmstoffe werden hinsichtlich ihres Brandverhaltens in Baustoffklasse B2 nach DIN 4102 bzw. in Euroklasse E nach DIN EN 13501-1 eingestuft. Damit gelten sie wie gewachsenes Nadelholz als „normalentflammbar“. Da Holzfaserdämmstoffplatten im Bauwesen für eine Reihe wichtiger Anwendungen genutzt werden, ist das Erreichen einer hohen Brandschutzklasse möglich. Das kann bei Holzfaserdämmstoffen nur durch die Zugabe von Flammenschutzmitteln erreicht werden. Dieses wird derzeit hauptsächlich mit anorganischen oder halogenierten Flammenschutzmitteln realisiert. Im Projektverlauf wird die Entwicklung von Flammenschutzmitteln auf Basis funktionalisierter Stärkederivate im Labor- und Industriemaßstab untersucht. Dazu werden Rezepturen und Technologien zur Herstellung von Holzfaserdämmplatten im Labor- und Industriemaßstab angepasst. Als Ergebnis sollen Verfahren zur industriellen Herstellung von umweltverträglichen Flammenschutzmitteln für die Holzfaserdämmplatten entstehen.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

## **Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung biobasierter, ligninhaltiger Hartschäume für deren Einsatz in Gießprozessen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Forstw. F. Jorntz, Dipl.-Forstw. D. Einer

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (06/14–05/16)

Geschäumtes Polyurethan (PUR) und Polystyrol (EPS, XPS) sind Werkstoffschäume auf der Basis von petrochemischen Materialien. Diese Schäume werden vielseitig und in großen Mengen industriell eingesetzt, unter anderem im Vollform- und im Feinguss. Die beabsichtigte technologische Entwicklung zielt darauf ab, Hartschäume herzustellen, die nicht wie bisher aus petrochemisch generierten Komponenten bestehen, sondern zu überwiegenden Anteilen (> 50 %) aus nachwachsenden Rohstoffen und aus biogenen Reststoffen. Bzgl. deren Anwendung sollen die Schäume in Metallgießprozessen mit verlorenen Formen, dem Vollformgießen und dem Feingießen (VFG und FG), zum Einsatz kommen. Durch die Substitution petrochemischer Materialkomponenten von herkömmlichen Materialschäumen mit nachwachsenden und biologischen Komponenten, soll mit dem neuartigen Hartschaum eine dauerhafte Alternative zu rein petrochemisch synthetisierten Materialschäumen entwickelt werden.

Es gilt, notwendige Rohstoffe langfristig zur Verfügung zu stellen, bzw. für den Fall, dass petrochemische Hartschäume aufgrund der Ölpreisentwicklung preislich stark steigen, alternative Ressourcen zu nutzen.

Erste Ergebnisse der Untersuchungen haben gezeigt, dass die B-L-Schäume über die Variation der Anteile der Materialkomponenten und der Einstellung des Mischprozesses sehr gut in deren Eigenschaften einstellbar sind. So können je nach spezieller Anforderung an das Material Schäume mit hoher oder niedriger Dichte, sehr feiner oder eher rauer Oberfläche und Porenstruktur hergestellt werden.

Mögliche Anwendungsfelder für diese neuartigen Werkstoffe sind großtechnische Gießprozesse, welche mit verlorenen Modellen arbeiten und somit erhebliche Mengen petrochemisch basierter Schaumstoffe substituieren können. Zusätzlich kann dieses neuartige Material aber auch im Prototypenbau und im Feinguss eingesetzt werden.

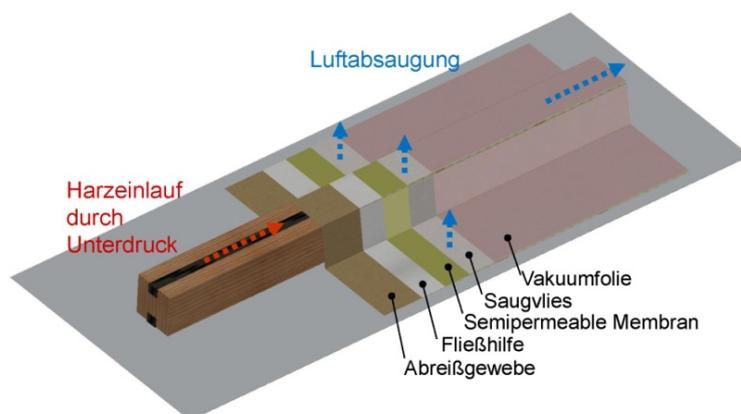


Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### Entwicklung der technischen Lösung und des Verfahrens für die Herstellung von hochbeanspruchten Werkstoffverbunden aus Holzkleinquerschnitten und Faser-Kunststoff-Verbunden (Werkstoffverbund)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
 Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. K. Bergner  
 Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (09/14–08/16)

Hochbeanspruchte Kleinquerschnitte aus Holz, wie beispielsweise Sport-, Spiel- und Therapiegeräte, Hälse von Musikinstrumenten, Leitern, Werkzeugstiele sowie Bauteile in Stabwerken verlangen nach einem hohen Widerstand gegen statische und dynamische Belastungen, wobei der Querschnitt möglichst geringe Dimensionen aufweisen sollte. Die Zielstellung des Forschungsvorhabens ist die Herstellung und Entwicklung eines Verbundwerkstoffs, bestehend aus Holz und Faser-Kunststoff-Verbunden, bei dem der Querschnittsanteil hauptsächlich aus Holz besteht. Der Fokus liegt dabei auf der Bewehrung von kleinen Holzquerschnitten, deren Abmessungen aufgrund höherer Beanspruchung nicht vergrößert werden können, da eine entsprechend sichere Handhabung nicht mehr gewährleistet ist. Zur Lösung der Aufgabenstellung soll eine neuartige technologische Verfahrensweise (Harzinfusion) im Prototypenmaßstab entwickelt werden, bei der die Verstärkung der Holzkleinquerschnitte in einem Einstufenverfahren erfolgt. Hierbei wird der Faser-Kunststoff-Verbund im/am Holzquerschnitt hergestellt und gleichzeitig mit diesem verklebt. Der Werkstoffverbund bietet eine ökologische Alternative gegenüber Metallen und reinen Kunststoffen.



Prinzipiskizze zum Harzinfusionsverfahren (li.) und möglicher Einsatz als Stabwerk in Windkraftanlagen (re.)

Das Forschungsprojekt gliedert sich in drei wesentliche Hauptpunkte, die parallele und sich gegenseitig beeinflussende Untersuchungen erfordern:

- Entwicklung einer Technologie zur Herstellung der Werkstoffverbunde auf der Basis von Holzquerschnitten und Faser-Kunststoff-Verbunden mithilfe des geplanten Einstufenverfahrens,
- Entwicklung des Werkstoffverbunds hinsichtlich differenzierter Beanspruchungen speziell für statisch und dynamisch hochbeanspruchte Kleinquerschnitte aus Holz und Faser-Kunststoff-Verbunden,
- Entwicklung eines numerischen Simulationsmodells zur Bemessung von Bauteilen entsprechend der Beanspruchungen im Einsatz, in Abhängigkeit von der eingesetzten Verstärkungsfaser (Kohlenstofffaser, Basaltfaser).

Das Projekt wird in Kooperation mit den Firmen Ingenieurholzbau Pikart, Zwickau, MSM Maschinenbau GmbH, Kitzingen, und dem Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. durchgeführt.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung eines Verfahrens und der dazugehörigen Anlagentechnik zum Rotationspressen naturfaserverstärkter, biobasierter Polymere in der Verpackungsindustrie**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Forstw. F. Jornitz, Dipl.-Ing. S. Siwek

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (11/14–10/16)

In der kunststoffverarbeitenden Industrie stellen formgebende Pressverfahren wirtschaftlich bedeutsame Umformverfahren dar. Ein bedeutsames Anwendungsgebiet ist hier speziell die Verpackungsindustrie. Hier werden platten- oder folienförmige, thermoplastische Halbzeuge mittels Thermoformen in die gewünschte Form gebracht. Zu diesem Zweck müssen zunächst die entsprechenden Halbzeuge (Folien oder Platten) hergestellt werden. Diese werden vor dem eigentlichen Umformprozess erwärmt und anschließend in einer Pressvorrichtung zu dem gewünschten Bauteil umgeformt. Wahlweise kann in einem letzten Arbeitsschritt die Nachbehandlung zum fertigen Werkstück erfolgen. Da biobasierte und naturfaserverstärkte Materialien ein unterschiedlich starkes hydrophiles Verhalten aufweisen und Feuchtigkeit den Verarbeitungsprozess erheblich beeinflusst, kann der Einsatz dieser Materialien nur bedingt und in geringem Umfang erfolgen.

Ziel des Projektes ist es, ein Verfahren mit einer dazugehörigen Anlagentechnik zu entwickeln, bei dem Granulate aus Bio-Compositen zu umgeformten Formteilen der Verpackungsindustrie hergestellt werden können. Erste Ergebnisse der Voruntersuchungen haben gezeigt, dass die Umformprozesse erheblich stabiler verlaufen bzw. die Qualität der erzeugten Formteile homogener ist, wenn die Materialfeuchte auf ein Minimum reduziert wird. Zusätzlich konnte die Materialfeuchte bereits durch eine geschickte Verkettung von Thermoelementen unmittelbar vor dem Formgebungsprozess reduziert werden.

Ein mögliches Anwendungsfeld für diese neuartige Technologie ist vorrangig die Verpackungsindustrie. Hier soll u. a. speziell die Verpackung von Lebensmitteln avisiert

werden. Durch den Einsatz dieser neuartigen Technologie sollen erhebliche Mengen petrochemischer Kunststoffe substituiert werden können.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

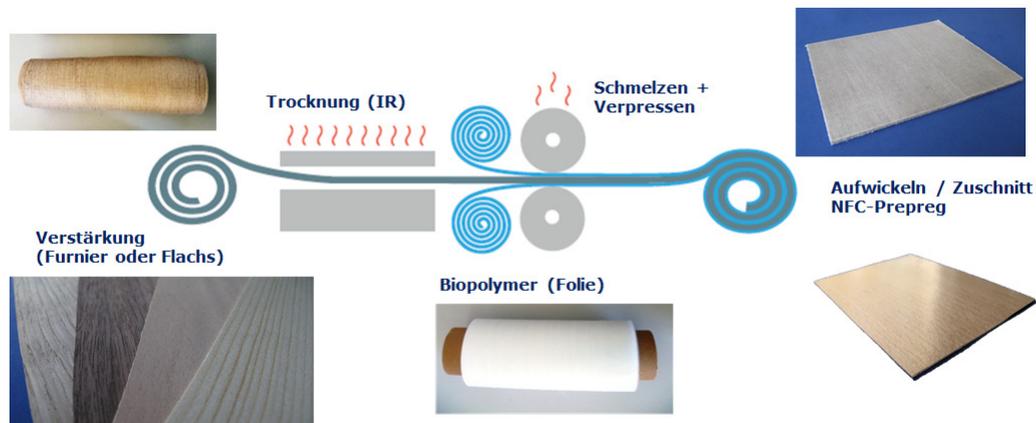
### MERGE IRD C4 – Flexible textile/plastics processes with renewable raw materials

Projektleiter: Prof. Dr. S. Spange, TU Chemnitz

Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Buchelt, Dipl.-Ing. C. Siegel

Finanzierung: Cluster of Excellence MERGE/DFG/EXC 1075 (11/12–10/17)

Die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen zur Herstellung von Kunststoffen oder Verstärkungsfasern bietet neben zahlreichen ökologischen Vorteilen ein großes wirtschaftliches Potenzial, das insbesondere bei Faserverbundbauteilen zum Tragen kommt. Im Bereich der Wissenschaft liegen Arbeiten vor, welche die Belastbarkeit und Zuverlässigkeit von naturfaserverstärkten Duroplast- oder Thermoplastbauteilen belegen. Speziell Verbundbauteile mit Endlosfaserverstärkung aus Flachs und Hanf erreichen hohe Steifigkeiten und Festigkeiten bei einem niedrigen Strukturgewicht. Jedoch bleiben derartige Entwicklungen von der seriellen Umsetzung oft fern, da sich die zugehörigen Prozesse und Verfahren durch den Mehraufwand kaum rechnen. Eine nennenswerte industrielle Anwendung ist bei naturfaserverstärkten Kunststoffen in Pressbauteilen des automobilen Interieurs festzustellen, wobei hier die werkstoffimmanenten Festigkeitsreserven derartiger Werkstoffe nur beschränkt genutzt werden können.



#### Verfahrensvarianten zur Herstellung von biobasierten Verbundhalbzeugen

Die Entwicklung neuer biobasierter Werkstoffe und effizienter, serientauglicher Verarbeitungsverfahren ist das Ziel des aktuellen Teilprojektes C4 im Exzellenzcluster MERGE. Die dafür verwendeten Materialien sind neue thermoplastische Biopolymere wie Bio-Polyethylene (BioPE), Bio-Polyamide (BioPA) oder Polyhydroxyalkanoate (PHA) in Kombination mit den nachwachsenden Verstärkungsmaterialien Furnier und Flachsfasern sowie biobasierten Chemiefasern aus Cellulose (CR: Cellulose-Regeneratfasern). Eine hohe Prozesseffizienz soll durch eine materialgerechte Überlagerung einzelner Arbeitsschritte sowohl bei der Halbzeug- als auch bei der Bauteilfertigung erzielt werden.

Zunächst wurde die Methodik einer geeigneten chemischen Materialmodifizierung (Silanisierung, Sol-Gel-Verfahren) entworfen und geprüft. Die Verbundkomponenten – Kunst-

stoffolie und Verstärkungsfaser – wurden im nächsten Schritt mittels diskontinuierlicher oder kontinuierlicher Imprägnierverfahren gemäß obiger Abbildung zu handhabungsfähigen Verbundhalbzeugen verarbeitet. Bisher wurden die Biopolymere BioPE und BioPA zu Folien in verschiedenen Dicken verarbeitet und anschließend mit unidirektionalem Flachsegele oder Rotbuchenfurnier zu Bio-Organoblech- bzw. Furnierverbund-Einzelschichten verarbeitet. Zudem wurden derzeit weitere Untersuchungen zu Furnier-Polymer-Schichtverbund als Kernwerkstoff für Hochleistungs-Sandwichbauteile durchgeführt, wofür Skateboard oder Snowboard als Demonstrator dienen.



*Erste Demonstratoren (Funktionalisierter Sattel, Snowboard), ChemnitzConceptCar)*

Im weiteren Verlauf werden umfassende Untersuchungen zu den Materialkombinationen im Hinblick auf Verarbeitbarkeit, Prozessparameter, mechanische Eigenschaften und Wirtschaftlichkeit durchgeführt. Ziel ist, auf Basis dieser Grunddaten eine Verarbeitung der Bio-Organobleche in Spritzgießprozess gemäß der letzten Abbildung zu integrieren. Letztlich wird dieser Ansatz – das Hinterspritzen des Bauteilträgers – für tragende, funktionalisierte Bauteile (bspw. mit integrierten Sensoren) im ChemnitzConceptCar verfolgt.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG gefördert.

### **Entwicklung eines neuartigen Holzwerkstoff-Freiformbauteils („Holzformblech“) und einer zugehörigen Herstellungstechnologie für die Anwendung als Bauelement im Innenausbau**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Herold  
 Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (02/13–05/15)

Insbesondere im Bereich des Innenausbau steigen die Forderungen von Kunden und Designern nach geschwungenen bzw. dreidimensional geformten Flächen. Hier stoßen herkömmliche Holzwerkstoffe an ihre Grenzen. Sie erlauben bisher nur eine begrenzte 2-dimensionale Verformung. 3D-geformte Produkte werden bisher entweder aus teurem Massivholz durch Fräsen aus dem Block bzw. aus teurem Furnier (Sperrholzformteile als Serienprodukte) gefertigt. Im Projekt werden Technologie, Fertigungsverfahren und Fertigungseinrichtungen entwickelt, um einen dreidimensional verformbaren Holzwerkstoff bereitzustellen, der die Herstellung neuartiger 3D-Formteile ermöglicht. Damit wird es möglich, einen plattenförmigen Holzwerkstoff (Basis: Faserplatte) durch einen Nachveredelungsschritt 3D-formbar zu gestalten und somit Anwendungen zu erschließen, die

bisher nur anderen Werkstoffen, vor allem Kunststoff, vorbehalten sind. Auf diese Weise werden zugleich die Recyclingmöglichkeiten verbessert sowie ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung eines neuartigen Verfahrens zum Beschichten von Schmalflächen an Sandwichplatten mit Hohlraummittellage sowie eines zugehörigen Werkzeugs (Kehlnahtwerkzeug)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Lippitsch, Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. M. Britzke

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (02/13–01/15)

Die industrielle Schmalflächenbeschichtung (mittels KAM) von Sandwichplatten mit Hohlraummittellage ist insbesondere bei Platten mit dünnen Decklagen (< 3 mm) problematisch. Das Ziel des Projektes besteht in der Entwicklung eines Verarbeitungsverfahrens und eines zugehörigen Spezialwerkzeugs zur Schmalflächenbeschichtung solcher Sandwichplatten. Schwerpunkte sind dabei zunächst die Entwicklung eines funktionsfähigen Verarbeitungsverfahrens, die Entwicklung und Konstruktion des Spezialwerkzeugs sowie die Konstruktion und Erprobung einer Versuchseinrichtung. Zudem werden Untersuchungen zum Materialsystem durchgeführt. Besondere Schwerpunkte bilden die Auswahl eines geeigneten Klebstoffs sowie die Ermittlung optimaler Prozessparameter. Als Ergebnis entstehen ein neuartiges Verfahren und eine zugehörige Vorrichtung (Kehlnahtwerkzeug), das bspw. zur Erweiterung industrieller Kantenanleimmaschinen genutzt werden kann, um eine Schmalflächenbeschichtung von Sandwichplatten mit Hohlraummittellage und dünnen Decklagen zu ermöglichen.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung fungizider und hydrophobierender Schutzmittel aus Pflanzen sowie Entwicklung und Herstellung eines neuartigen natürlichen Dämmstoffes**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Delenk, Dipl.-Ing. S. Gantz

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (03/13–02/15)

Ein großes Problem bei der Anwendung von Holz- und Faserwerkstoffen, speziell Dämmstoffen, stellt die durchdringende Befeuchtung der Materialien mit resultierender Schimmelbildung dar. Derzeit angewandte Chemikalien zur vorbeugenden Behandlung entstammen chemischen Synthesen und sind zumeist wenig bis gar nicht umweltverträglich bzw. sogar giftig.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung fungizider und hydrophobierender Schutzmittel aus Pflanzen sowie die Entwicklung und Herstellung eines neuartigen natürlichen Dämmstoffes.

Im ersten Forschungsschwerpunkt werden die Schutzmittel in biotechnologischen Verfahren auf pflanzlicher Basis entwickelt. Zunächst werden geeignete natürliche Schutzmittel und die entsprechenden Ursprungspflanzen ausgewählt. Nach dem Screening der zur Produktion herangezogenen in vitro-Kulturen erfolgt die Analyse der Schutzmittel sowie die Optimierung des biotechnologischen Herstellungsverfahrens.

Im zweiten Schwerpunkt des Projektes werden die neuartigen biologischen Schutzmittel an Dämmstoffen auf Basis nachwachsender Rohstoffe erprobt. Dabei wird ein geeignetes Verfahren zur Applikation der fungiziden und hydrophobierenden Wirkstoffe aus Pflanzenzellkulturen entwickelt und die Beständigkeit des neuartigen natürlichen Dämmstoffes gegenüber Feuchtigkeit und Schimmelpilzbefall untersucht.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung einer Technologie zum Beschichten der Schmalflächen von Holzwerkstoffplatten mittels Ultraschall und des zugehörigen Werkzeuges**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Herzberg, Dipl.-Ing. C. Korn

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/13–03/15)

Im Forschungsvorhaben soll ein ultraschallgestütztes Fügeverfahren (kurz: Ultraschall-Fügen) entwickelt werden, welches das Beschichten von Schmalflächen an Holzwerkstoffen mittels Ultraschall ermöglicht. Dabei wird das Beschichtungsmaterial dem Holzwerkstoff zugeführt und durch Ultraschalleinwirkung mit dem Bauteil stoffschlüssig gefügt. Eine neuartige Technologie soll die vorteilhaften Eigenschaften anderer Fügeverfahren wie z. B. die Ausbildung einer optisch hochwertigen Verbindung bei gleichzeitig erhöhten Festigkeiten aufgreifen und deren Nachteile minimieren. Zusätzlich soll das Ultraschall-Fügen gegenüber bisher am Markt üblichen Schmalflächenbeschichtungsverfahren Vorteile aufweisen wie geringere Aggregatkosten, geringerer Energiebedarf, Verwendung von Beschichtungsmaterialien ohne kostenintensive Zuschlagstoffe, hohe Prozessgeschwindigkeiten bei dicken Bauteilen, thermische Aktivierung direkt in der Fügestelle, Wegfall des Klebstoffauftrags sowie geringe Sicherheitsanforderungen.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

## **Entwicklung eines Verfahrens und eines dazugehörigen Presswerkzeuges zur Herstellung biobasierter Naturfaser-Organobleche**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Forstw. Frank Jornitz, Dipl.-Ing. Sebastian Siwek

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/13–03/15)

Der Einsatz von Organoblechen als Multimaterialsystem (MMS) ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein wesentlicher Bestandteil leistungsfähiger Leichtbaukonstruktionen in der Kunststofftechnik. Für die Herstellung von Organoblechen werden gegenwärtig ausschließlich petrochemisch basierte Thermo- oder Duroplaste in Verbindung mit Glas-, Kohle- oder Aramidfasern verwendet. Bei der Verwendung thermoplastischer Kunststoffe können diese hergestellten Halbzeuge, unter Aufbringung geringerer Drücke als bei der Halbzeugherstellung, nach Bedarf thermisch nachverformt werden. Durch den Einsatz faserverstärkter Kunststoffe (FVK) ist es möglich, deutlich stabilere Leichtbaukonstruktionen zu erzeugen als bei der Verwendung reiner Kunststoffteile. Der Leichtbau erlangt eine immer größere Bedeutung, da somit Bauteile bedarfsgerechter dimensioniert werden können, was zu einer Raum- und Gewichtsreduktion führt.

Das Ziel des Projektes ist die Herstellung von biobasierten Naturfaser-Organoblechen. Zu diesem Zweck erfolgt neben dem Einsatz einer biobasierten, thermoplastischen Matrix auch der Einsatz von biobasierten textilen Halbzeugen. Dabei wird ein wichtiger Teil der Untersuchungen bei den spezifischen Eigenschaften der Naturfasern und deren Einfluss auf das Herstellungsverfahren sowie die Werkstoffeigenschaften des fertigen Werkstoffverbundes liegen. Ein wichtiger Bestandteil des Projektes ist die Überführung vom Labor- in den Industriemaßstab. Dabei erfolgt die Überprüfung und ggf. Anpassung der im Labormaßstab erstellten Prozessparameter für den industriellen Prozess.

Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen bereits die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Naturfasern im industriellen Fertigungsprozess. Aus der Abbildung geht hervor, dass neben der Herstellung der Naturfaser-Organobleche als reines Halbzeug auch erste Umformversuche zu komplexen Geometrien erfolgreich durchgeführt wurden.

Mögliche Anwendungsfelder für diese neuartigen Werkstoffe können beispielsweise der Maschinen- und Anlagenbau oder die Fahrzeugindustrie sein. Insbesondere für Einhausungen und Maschinenverkleidungsteile sowie Abkapselungen einzelner Komponenten bietet dieser neuartige Werkstoff vielfältige Möglichkeiten bei reduziertem Bauteilgewicht im Vergleich zu konventionellen Faserverbund- sowie Blechbauteilen.



*Naturfaser-Organoblech*

## **Altersgerechte Systemmöbel zur Hotelzimmer-Innenausstattung – Entwicklung technischer Einbauten für altersgerechte Hotelmöbel und Evaluation der Möbelerie unter besonderer Berücksichtigung des Nutzungsszenarios**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. A. Kowalewski, Dipl.-Ing. T. Dietrich, Dipl.-Ing. K. Bergner,  
Dipl.-Ing. R. Sproßmann, Dr.-Ing. C. Wölfel

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (07/13–06/15)

Innerhalb der Bevölkerung Deutschlands und Europas vollzieht sich der demographische Wandel, der mit einem Bedürfniswandel verknüpft ist. Der Anteil älterer Menschen in der Gesellschaft wächst und gleichzeitig möchten diese Bevölkerungsschichten mobil und aktiv bleiben. Dabei führen altersbedingte Einschränkungen, wie z. B. Gelenkversteifungen, Kraftverlust, Hochtonschwerhörigkeit, Eintrübung der Augenlinse, Einengung des Gesichtsfeldes und Abnahme des Koordinationsvermögens, des Greifvermögens und der Kopfbeweglichkeit, automatisch zu einer veränderten Nutzungsweise von Produkten. Um den Wunsch nach gleichbleibender Lebensqualität zu erfüllen, müssen Barrieren im Alltag und Urlaub abgebaut werden.

Deshalb sollen für den Hotelbetrieb geeignete Möbel mit Sonderfunktionen für ältere Menschen entwickelt werden. Hauptaufgabe ist die konstruktive und fertigungsgerechte Entwicklung einer modular aufgebauten Systemmöbelserie, welche die Möbel Bett, Nachttisch, Kleiderschrank und Kofferbank beinhaltet. Dafür wird eine Anforderungsliste zusammengetragen, die auf den veränderten Nutzungsszenarien der Zielgruppe „Senioren“ basiert. Danach werden die Möbel unter Berücksichtigung von Ästhetik, Ergonomie und Akzeptanz konzipiert und konstruiert und mit Funktionalitäten, wie z. B. einer Höhenverstellung, anhand von technischen Einbauten erweitert. Diese technischen Einbauten sollen sich an den am Markt vorhandenen Lösungen orientieren, jedoch den speziellen Anforderungen genügend weiter entwickelt werden.

Im Sinne des Universal Designs stehen die Grundsätze der breiten und intuitiven Nutzbarkeit, hoher Flexibilität, einem angepassten körperlichen Aufwand und einer geringen Fehlertoleranz bei der Benutzung im Vordergrund. Eine hohe Bedienerfreundlichkeit wird angestrebt und kann z. B. durch eine clevere Anordnung von Nutzungseinheiten im Schranksystem erreicht werden. Auch das zu verwendende Material soll alltagstauglich und z. B. leicht zu reinigen sein. Dabei werden in den Laboren der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik verschiedenste Prüfungen, wie z. B. die Ermittlung der mechanischen Eigenschaften des zu verarbeitenden Massivholzes, durchgeführt. Auch die Konstruktion und Funktionsweise der Systemmöbel werden anhand von visueller Überprüfung und Nachstellung von Nutzerszenarien in der CAVE (cave automatic virtual environment) und an Versuchsaufbauten experimentell evaluiert. Die Überprüfung der Praxistauglichkeit erfolgt anhand einer Nutzerstudie mit Probanden der Zielgruppe „Silveragers“, also echten Rentnern.



*Nachstellen des Nutzerszenarios „Bedienung im Stehen“ (li.) und „Bedienung im Sitzen“ (re.) in der CAVE*

Ziel ist es, einen Prototyp als Gesamtsystem zu erstellen. Dieser soll als Grundlage für die serielle Produktion altersgerechter Hotelmöbel durch die kooperierende Fa. Seiffener Massivholzmöbel e. K. dienen.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung hygienischer und leicht desinfizierbarer Kompaktoberflächen modularer Objektmöbel für Bereiche erhöhter Hygieneanforderungen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Gantz, Dipl.-Ing. H. Delenk

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (10/13–09/15)

Möbel im Gesundheitswesen, aber auch in öffentlichen Einrichtungen können Risiken wie die Keimübertragung von Mensch zu Mensch mit sich bringen. Besonders sogenannte „Trauerfugen“ bieten Keimen und Krankheitserregern Rückzugsmöglichkeiten und Grundlage zur Biofilmbildung. Gerade für immunschwache Patienten kann dies ein großes Risiko sein.

Ziel ist es, durch konstruktive Veränderungen der Kantenanleimmaschine ein Zusatzaggregat zu entwickeln, um die entstehenden Fugen antimikrobiell zu verschließen. Zusätzlich soll ein Handapparat entworfen werden, um Fugen z. B. bei Freiformflächen, aber auch Rückwand-Seitenflächen nachträglich zu verschließen.

Aktuelle Ergebnisse zeigen, dass besonders Empfangsbereiche in Gesundheitseinrichtungen potentielle Keimüberträger darstellen. Es wurden Abklatschversuche in Arztpraxen durchgeführt, um den Bedarf nach hygienisch wertvollen Lösungsansätzen sicherzustellen. Hierbei konnte festgestellt werden, dass insbesondere Fugen zwischen Möbelbauteilen und Fugen bei der Schmalflächenbeschichtung Problemzonen hinsichtlich biologischer Aktivität darstellen.

Das Projekt umfasst die Erarbeitung des Ist-Standes der biologischen Beständigkeit von herkömmlichen Möbelmaterialien, sowie die Entwicklung einer hygienischen Schmalflächenbeschichtung und eines hygienischen Fugenverschlusses, sowie die nachträgliche biologische Überprüfung.

Das Forschungsvorhaben wird in Zusammenarbeit mit der Fa. Möbelbau Sayda GmbH und Fa. GJL objektform GmbH realisiert.



Das ZIM-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Im Berichtszeitraum wurden an der **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** folgende **Forschungsprojekte** abgeschlossen:

**Development of a process for utilization both the carbohydrate and lignin content from lignocellulosic materials of annual plants for the production of valuable products (EIB.10.013) – Subproject: Chemical and physical analysis of lignin, natural fibers and lignin based materials**

Projektleiter: Prof. Dr. C. Wilhelm (SIAB, Gesamtprojekt), Prof. Dr.-Ing. habil. S. Fischer (Teilprojekt)

Bearbeiter: Dr. rer. nat. M. Bremer, Dipl.-Ing. H. Unbehaun, Dr.-Ing. T. C. Nguyen

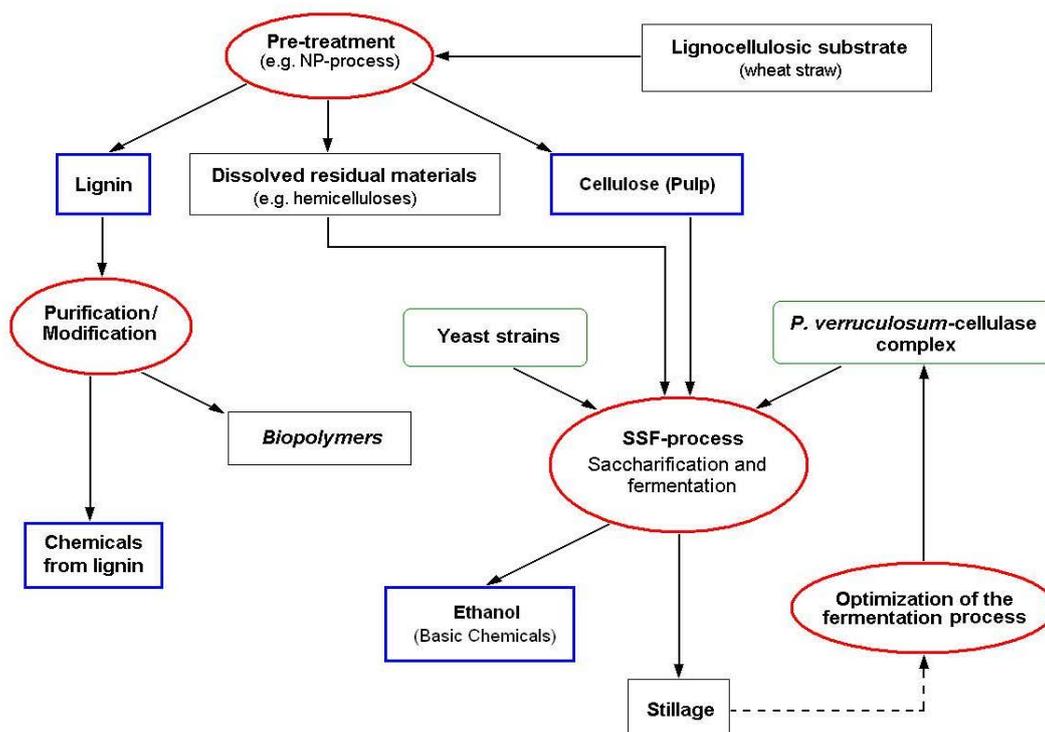
Finanzierung: BMBF/PtJ (03/11–02/14)

In dem Verbundvorhaben wurde die stoffliche Nutzung von Lignocellulose aus Einjahrespflanzen am Beispiel von Weizenstroh untersucht. Dabei erfolgten Untersuchungen sowohl zur Nutzung des Kohlenhydratanteiles, insbesondere Cellulose, als auch des Ligninanteiles. Die Cellulose wurde zur Gewinnung von Bioethanol der sog. zweiten Generation genutzt. Daneben sind Ergebnisse zur Gewinnung von Grundchemikalien am Beispiel von Ethen aus Ethanol erzielt worden.

Ergebnisse zur stofflichen Nutzung von Lignin aus dem Weizenstroh betreffen den Einsatz als Matrixmaterialien in biopolymeren Verbundwerkstoffen. Des Weiteren wurde das Lignin zur Gewinnung neuer enzymatisch funktionalisierter Biopolymere für unterschiedliche Anwendungen, beispielsweise in der pharmazeutischen oder kosmetischen Industrie eingesetzt.

Das Projekt wurde in einem engen Netzwerk verschiedener europäischer Forschungseinrichtungen durchgeführt. Die Teilprozesse (i) Aufschluss von Weizenstroh, (ii) SSF-Prozess der simultanen Verzuckerung und Vergärung von Cellulose zu Ethanol und (iii) die Herstellung von Enzymen für den SSF-Prozess wurden im Pilotmaßstab am Fraunhofer CBP (Leuna) und bei anderen Partnern durchgeführt.

Mit den Untersuchungen des Verbundvorhabens wurde ausschließlich die Nutzung nachwachsender Rohstoffe untersucht, die nicht in Konkurrenz zur Lebensmittelindustrie stehen.



Schema für die komplette stoffliche Nutzung von Weizenstroh

Das Gesamtvorhaben wurde von einem Konsortium mit acht Partnern aus fünf europäischen Ländern bearbeitet. Es vereinte Forschungsgruppen aus den Gebieten Enzymentwicklung, biotechnologische und chemische Verfahren, Lignin- und Kunststoffverarbeitung, Holz- und Pflanzenanalytik sowie industrielle Partner.



Das Forschungsvorhaben wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF gefördert.

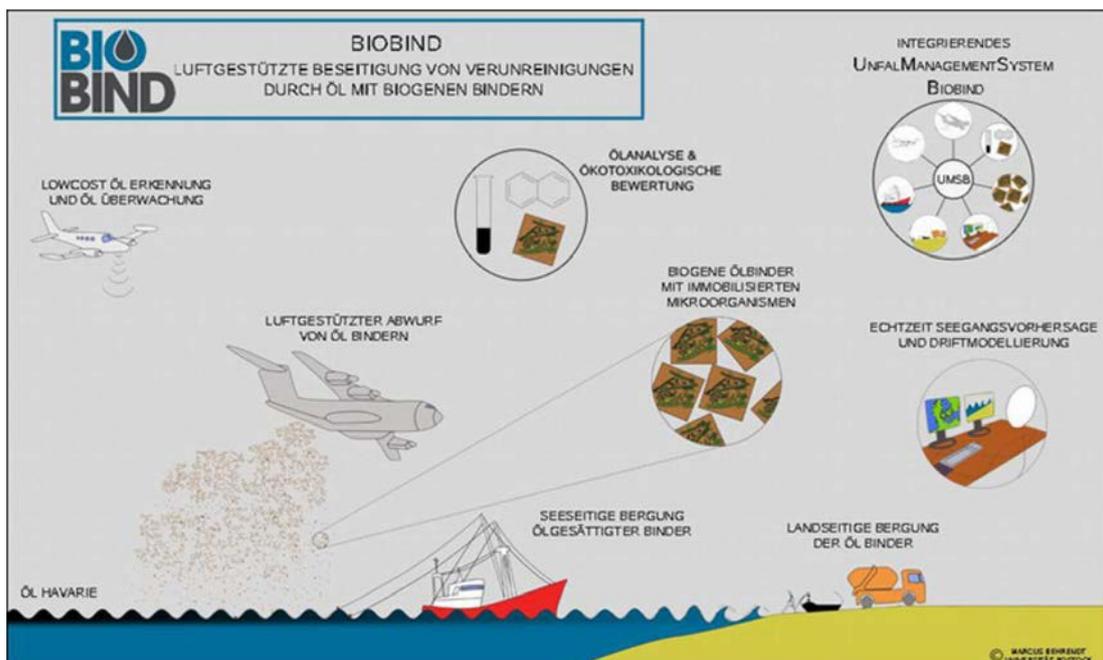
### Luftgestützte Beseitigung von Verunreinigungen durch Öl mit biogenen Bindern (BioBind)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Tech, Dipl.-Ing. H. Unbehaun, Dipl.-Ing. T. Hieronymus

Finanzierung: BMWi/PtJ (05/11–06/14)

Ziel des Verbundvorhabens Biobind, das unter der Leitung der Univ. Rostock durchgeführt wurde, war die Entwicklung eines neuartigen Ölhavariebekämpfungssystems in Ergänzung zu heute verwendeten Techniken, das eine schnelle Reaktion auf kleine und mittlere Verschmutzungen und hohe Reinigungsraten auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, starkem Seegang und hohen Strömungsgeschwindigkeiten insbesondere in Flachwassergebieten und küstennahen Bereichen ermöglicht.



Gesamtsystem BioBind (Quelle: Univ. Rostock)

Dazu wurden vom Partner Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (HFT) biogene, biologisch abbaubare Binder auf Holzfaserbasis entwickelt. Die Binder sind in der Lage, auch bei niedrigen Wassertemperaturen in kurzer Zeit ein Vielfaches ihres Eigengewichtes an Öl aufzunehmen. Sie besitzen eine Schwimmfähigkeit von mind. 8 Tagen. Als weitere Option wurden die Binder als Trägersystem für Biofilme, bestehend aus phototrophen Algen und ölabbauenden Bakterien, genutzt, die bei Verbleib der Binder im Meer einen beschleunigten Abbau des Öls ermöglichen. In Labor und Mesokos-

menexperimenten wurde mit den Bindern eine Reinigungsleistung von über 95 % bei einem geringen Bedeckungsgrad erzielt.



*Ausbringen, Binderdrift sowie Bergen der Binder mit dem Netzsystem (Quelle: Univ. Rostock)*

Die Eignung der Ölbinder zur Ausbringung per Flugzeug und Schiff und zur Bergung mit Netzsystemen wurde in drei Seeerprobungen auf der Ostsee nachgewiesen. Die Ölbinder können in großen Mengen durch Modifikation vorhandener Verfahren der Holzwerkstoffindustrie kostengünstig hergestellt werden. Die Ölbinder sind nach der Richtlinie LTWS 27, 1999 für die Anwendung auf Gewässern zertifiziert und in der „Liste der geprüften Ölbinder“ (GÖC e. V.) aufgeführt.



*Seeerprobung des BioBind- Havariesystems im Juli 2013 (Quelle: Univ. Rostock)*

## **Entwicklung eines Recyclingverfahrens für Reststoffe aus der Papiererzeugung zur Herstellung von Verbundwerkstoffe**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dr.-Ing T. C. Nguyen, Dipl.-Forstw. F. Jornitz, Dipl.-Ing. S. Siwek,  
sowie Mitarbeiter der Professur für Papiertechnik (TUD) und der TU Chemnitz

Finanzierung: BMWi/AiF (03/12–02/14)

Gegenwärtig kann ein steigendes Marktvolumen von Wood-Polymer-Composites (WPC) als Verbundwerkstoffe mit Naturfasern bzw. Holzmehl und einer Polymermatrix registriert werden. Deshalb begann die Suche nach einer Alternative für Holzmehl in diesen naturfaserverstärkten Kunststoffen, da Holzmehl als Heizstoff in Konkurrenz zum Erdöl tritt und der Trend zur thermischen Nutzung von Holzmehl (Pellets) besteht, was beides zu steigenden Preisen für Holzmehl führt.

Als zu der beschriebenen Problematik passend wurden Problemstellungen aus der Papierindustrie erachtet: Zunehmender Einsatz von Altpapier minderer Qualität führt zu steigenden Rejektraten (Abfallprodukt) und damit zu steigenden Kosten für das Rejekthandling. (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, CO<sub>2</sub>-Problematik).

Aus der beschriebenen Situation heraus entstand das Ziel, die Rejekte aus der Papierindustrie als Alternative zum Holzmehl nutzbar zu machen:

- Substitution von Holzmehl in WPC durch Reststoffe der Papierindustrie
- Erschließung neuer Anwendungen der Papierreststoffe
- Versorgungssicherheit der WPC – Hersteller durch breiteres Füllstoffspektrum

Es ist ein Substitutionspotenzial vorhanden und es besteht eine gute Verarbeitbarkeit:

- Alle Reststoffgruppen (Fangstoffe, Spuckstoffe, Deinking) lassen sich in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen mit Polymeren zu spritzgießfähigem Granulat verarbeiten.
- Die stoffliche Nutzung der Reststoffe für Spritzgussanwendungen ist sehr positiv.
- Eine gute Herstellbarkeit von extrudierbaren Massen und eine Direktextrusion sind zum Teil realisierbar.
- Die PPC zeichnen sich im Vergleich zu WPC durch höhere Festigkeitsanstiege aus, wenn gleiche Haftvermittler zu gleichen Anteilen eingesetzt werden.
- Eine geringe Wasseraufnahme ist durch den Einsatz von Deinkingreststoffen in Kurzfaserverbunden vorhanden.
- Eine gute Einfärbbarkeit lässt vielseitige Anwendungen zu.
- Mit den Rejekten hergestellte PPC können vor allem den Bereich der im Spritzgussprozess hergestellten WPC bedienen.



*Pflanzentopf und Flügelrad als Spritzguss-Produktbeispiele*

Durch die stoffliche Nutzung der Reststoffe können die Papier- und Kartonfabriken auf kostenintensive Entsorgungen verzichten. Die Kunststoffindustrie kann durch die teilweise Substitution von petrochemischen Polymeren ein billigeres und nachhaltigeres Granulat nutzen. Faserhaltige Reststoffe können stofflich genutzt, statt entsorgt oder thermisch verwertet werden, wodurch eine höhere Wertschöpfung erzielt wird.



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



Das IGF-Forschungsvorhaben 17434 BR der Forschungsvereinigung Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VdP e. V. wurde über die AiF im Rahmen der IGF vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung funktionalisierter Sichtblenden unter Verwendung von Echtholz furnieren**

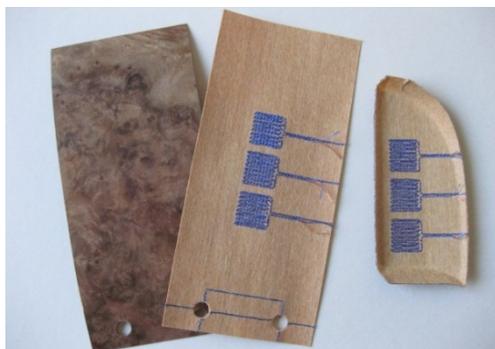
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: M.Sc. D. Einer, Dipl.-Ing. B. Buchelt

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (10/12–09/14)

Echtholz und Echtholzfurniere spielen eine wichtige Rolle im Bereich des hochwertigen Automobil-Interieurs. Stand der Technik ist die Verwendung von Furnieren bei der optischen Aufwertung von Flächen sowie in zweidimensional geformten Elementen. In den letzten Jahren wurde der Einsatz von Furnier im Bereich dreidimensionaler Formteile vorangetrieben. Branchenüblich ist die Kombination von Formteilen aus Echtholzfurnier mit Kunststoffen als Trägermaterialien. Die Materialkombination wird üblicherweise durch das Hinterspritzen eines vorher hergestellten Furnierformteils erreicht. Neue Materialien sowie die Funktionalisierung von Bauteilen spielen eine immer größere Rolle.

Ziel des Projektes war die Integration von Sensorik in dreidimensional geformten Furnierelementen. Dazu waren zunächst Verbunde von Furnieren und Sensorelementen herzustellen. Bei den Furnieren ist neben ästhetischen Eigenschaften vor allem die Ermittlung optimaler Materialeigenschaften ausschlaggebend. Zur Funktionalisierung kommen Drahtsensoren zum Einsatz, die durch ein Stickverfahren auf geeignete Vliese aufgebracht werden. Die bestickten Vliese waren mit den Furnieren zu einem Verbund zu fügen.



*Furnier-Sensor-Verbund – Zwischenschritt Umformung (li.) und funktionalisierte Sichtblende mit Träger- und Deckschicht (re.)*

Die Verbunde wurden anschließend in einem nicht unterbrochenen Prozess umgeformt, mit einer Trägerschicht hinterspritzt und mit einer Deckschicht überzogen. Die Trägerschicht wurde so ausgeführt, dass eine Kontaktierung der Sensorelemente uneingeschränkt möglich

ist (Ausparungen für automatisierte Kontaktierung) und die funktionalisierten Sichtblenden nach herkömmlichem Vorgehen (Beachtung des begrenzten Bauraumes und der angrenzenden Elemente, Verwendung standardisierter Anschlusskomponenten) im Automobil verbaut werden können. Die Deckschicht ist so ausgeführt, dass keine weitere Bearbeitung der Oberfläche notwendig ist. Die funktionalisierte Sichtblende musste den Anforderungen der Automobilindustrie (Maßhaltigkeit, Verklebungsqualität, Güte der Oberflächen, ...) genügen.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Integration von funktionalisierten Elementen in Formteilen aus Echtholzfurnieren und geeigneten Kunststoffen unter der Berücksichtigung ästhetischer, technischer und technologischer Anforderungen praktikabel ist.

Die Kombination und Integration von Sensorik und Formteilen aus Echtholzfurnier soll die herkömmlichen Einsatzmöglichkeiten von Holz im Bereich Automobilinnenausbau um eine innovative Komponente erweitern. Durch die Integration der Sensorik sind vielzählige Anwendungen wie zum Beispiel die Ansteuerung von Funktionen (vergleichbar mit Tasten, Schaltern) sowie die Anzeige von Informationen (durch Beleuchtung) möglich.

Die Übertragung der Ergebnisse auf andere Branchen und Einsatzbereiche wird angestrebt. So ist ein Einsatz in hochwertigen Haushaltsgeräten oder dekorativen Produkten denkbar.



Das ZIM-Vorhaben wurde über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung der technischen Lösung und des Verfahrens für die Verwendung von modifiziertem Rotbuchenholz in mechanisch hochbeanspruchten sowie klangrelevanten Bauteilen im Bassgitarrenbau (Thermosoundwood)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. R. Sproßmann, Dipl.-Ing. A. Kowalewski

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (05/12–07/14)

Hälsen von Elektro-Bassgitarren werden überwiegend aus tropischen Holzarten wie z. B. Wenge, Mahagoni, Ovangkol, Amaranth und Bubinga hergestellt. Dies begründet sich insbesondere in der hohen Steifigkeit und Dimensionsstabilität sowie den bedeutenden klangrelevanten Eigenschaften und ausgezeichneten farblichen Nuancen. Darüber hinaus wird für die Fertigung von Basshälsen kanadischer Zuckerahorn (Hardrock Maple) als spezielles Importholz verwendet, welches gegenüber anderen Ahornarten die höchste Rohdichte, Härte und Steifigkeit besitzt. Zur Reduzierung der extremen Wuchsspannungen müssen diese Hölzer allerdings über einen sehr großen Zeitraum gelagert werden (natürliche Alterung). Im Vergleich zu einheimischen Holzarten sind diese Importhölzer um ein vielfaches teurer. Außerdem hat sich die Verfügbarkeit entsprechend qualitativ hochwertiger Sortimente für den Musikinstrumentenbau in letzter Zeit deutlich reduziert. Ferner ist trotz FSC-Siegel keine eindeutige Gewährleistung gegeben, ob das zertifizierte Holz nicht aus illegalen oder anderweitigen inakzeptablen Quellen stammt, da es zurzeit keine unabhängige Überprüfung bzw. Verifizierung der vorgegebenen Standards gibt.

Ausgehend von diesen Restriktionen war die Zielstellung des Forschungsvorhabens die Vorteile thermisch modifizierter Hölzer bezüglich ihrer ausgezeichneten Dimensionsstabilität aufgrund ihrer geringen Wasserdampfsorption für Bauteile im Musikinstrumentenbau gezielt nutzbar zu machen. Dabei sollten Verbesserungen der Klangqualität infolge einer thermischen Modifikation von einheimischen Holzarten im Vordergrund stehen. Infolge der Behandlung wurden darüber hinaus die Wuchsspannungen in kürzester Zeit zum größten Teil abgebaut (künstliche Alterung). Als Alternative zu den bisherigen Importhölzern soll einheimische

Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) für die Verwendung als Halsmaterial in Elektro-Bassgitarren gezielt thermisch modifiziert werden, wobei dieser Ansatz generell neu ist.

Zur Lösung der Aufgabenstellung soll eine gezielte thermische Behandlung der geplanten Holzart bei relativ „milden“ Behandlungstemperaturen erfolgen, wodurch eine reproduzierbare Anwendung im Musikinstrumentenbau ermöglicht werden kann. Dabei soll Rotbuchenholz, welches im nativen Zustand ein schlechtes „Tonholz“ mit einer geringen Dimensionsstabilität ist, für den Einsatz im Musikinstrumentenbau soweit vorbereitet werden, dass analoge klangrelevante und sorptive Eigenschaften im Vergleich zu tropischen Holzarten erreicht werden. Dazu wird eine neue Behandlungstechnologie entwickelt und den jeweiligen Anforderungen angepasst.



*Ermittlung von Frequenzspektren eines ganzen Instrumentes (E-Bass) für die Auswertung des Einschwing- (Attack) und Ausklingverhaltens (Sustain) mithilfe einer eigens entwickelten automatischen Anzupfvorrichtung*



Das ZIM-Vorhaben wurde über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Entwicklung der technischen Voraussetzungen und der Verfahren zur Herstellung eines kostenoptimierten, vollständig biobasierten sowie naturfaserverstärkten Spritzgussformteils zur Verwendung in der Verpackungsindustrie**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Forstw. F. Jornitz  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (06/12–05/14)

Gegenwärtig werden für den Spritzgussprozess in der kunststoffverarbeitenden Industrie nahezu ausschließlich petrochemisch basierte Kunststoffe (PP, PA, PE, ...) verwendet. Zur Erhöhung der mechanischen Festigkeitseigenschaften werden bisher üblicherweise Glasfasern als verstärkende Komponente mit eingemischt. Dies ist jedoch für viele Anwendungen überdimensioniert und behindert maßgeblich das Recycling der auf diese Weise hergestellten Bauteile.

Das Ziel des Projektes war die Herstellung eines kostenoptimierten vollständig biobasierten Spritzgussformteils. Dabei sollte die Naturfaserverstärkung der Kunststoffe eine zentrale Rolle spielen um teures Matrixmaterial durch kostengünstigere neuartige Naturfasern zu ersetzen. Durch den Einsatz von Naturfasern sollte eine gesteigerte Festigkeit der Composite und potentielle Kosteneinsparung bei gleichzeitig günstigeren Recyclingeigenschaften erreicht werden. Als einzusetzendes Fasermaterial sollten Flachs, Hanf, Miscanthus, Sida und Wolle untersucht werden. Dabei lag ein wichtiger Teil der Untersuchungen bei den spezifischen Eigenschaften der Naturfasern und deren Einfluss auf das Herstellungsverfahren sowie die Werkstoffeigenschaften der fertigen Composite. Neben den Naturfasern, die z. T. erstmalig in NFK eingesetzt wurden, erfolgte auch eine Überprüfung diverser cellulosebasierter Matrixmaterialien auf ihre Tauglichkeit. Ein wichtiger Bestandteil des Projektes war die Überführung vom Labor- in den Industriemaßstab. Dabei erfolgte die Überprüfung und ggf. Anpassung der im Labormaßstab erstellten Rezepturen und Prozessparameter für den industriellen Prozess. Zusätzlich erfolgte eine Bewertung der erstellten Composite unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Dafür war es notwendig, dass der Anteil der kostengünstigen Naturfasern möglichst hoch und der Anteil des teuren Matrixmaterials möglichst gering ausfällt. Weiterhin wurden bereits erste Vorversuche hinsichtlich der generellen Verarbeitbarkeit von naturfasergefüllten Compounds auf industriellen Spritzgussanlagen der Kunststofftechnik durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigten bereits die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Naturfasern im industriellen Fertigungsprozess. Wie in der Abbildung ersichtlich, wurde u. a. die Möglichkeit der Herstellung komplexer Geometrien mit gefüllten WPC Granulaten untersucht.



*WPC Formteile aus Vorversuch zu Verarbeitungstest auf Industrieanlagen*

Insbesondere für die Herstellung von Verpackungs- und Verkleidungsteilen im mittleren Beanspruchungsbereich sind naturfaserverstärkte Spritzgussteile prädestiniert. Somit erschließt sich ein breites Anwendungsgebiet von Lebensmittelverpackungen über Gehäuse- und Verkleidungsteile (z. B. von Tonern und Druckerpatronen) bis hin zu Transportverpackungen. Aufgrund der Globalisierung und der damit in Zusammenhang stehenden globalen Warenströme werden vollständig biobasierte Verpackungsteile zunehmend an Bedeutung gewinnen.



Das ZIM-Vorhaben wurde über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWi aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

**Verbundprojekt im Spitzentechnologiecluster ECEMP – "European Centre for Emerging Materials and Processes Dresden": BioHybrid – Entwicklung bionisch optimierte Hybridstrukturen für ressourceneffizienten Leichtbau (C2)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Tech, Dipl.-Ing. C. Siegel

Finanzierung: Freistaat Sachsen, Sächs. Exzellenzinitiative (04/12–03/14)



Durch optimierte Strukturen besitzen Pflanzen meist ein hohes Leichtbaupotential und können so Ideengeber für Mehrkomponentenwerkstoffe sein. Die Verwendung von Naturstoffen ist ressourcenschonend und häufig schon in der Herstellung von Werkstoffen energieeffizient. Im ECEMP-Teilprojekt C2 BioHybrid wurden Design-Prinzipien aus der Natur analysiert und die technische Anwendung überprüft.

Die Ausgangsmaterialien des Werkstoffverbundes wurden auf Basis nachwachsender Rohstoffe, sowohl als Struktur- und Festigkeitselemente als auch als Matrixkomponente gewählt. Dabei wurden Bestandteile von Flachs und Hanf in unterschiedlichen Aufschlussverfahren und Bedingungen hergestellt und im Verbund als Compound oder im Verbund mit biogener Matrix getestet. Ein zentraler Projektbestandteil ist die Verbesserung der Faser-Matrix-Haftung durch Modifizierung von Cellulose Acetate Butyrate (CAB) sowie die Verbesserung der Verarbeitungseigenschaften. Dazu wurde der Einfluss von durchschnittlichem Substitutionsgrad (DS) und Weichmachergehalt auf die mechanischen und rheologischen Eigenschaften bestimmt und optimiert. Um diese Komplexität zwischen den Materialeigenschaften und Prozesseinstellungen entlang der gesamten Prozesskette effizient beherrschen zu können, wurde das Tool Detact zur Modellierung und Analyse von technologischen Prozessketten eingesetzt und weiterentwickelt. Zur anwendungsnahen Demonstration wurde ein Technologieträger in Form eines Fahrradgepäckträgers in Schalen-Rippen-Bauweise hergestellt. Als Halbzeuge wurden dazu Organobleche aus thermoplastischen Folien und Naturfasergeweben im Heißpressvorgang erzeugt. Die Verarbeitung erfolgte in einem kombinierten Verfahren aus Organoblechumformung mit Hinterspritzung.



*Fahrradgepäckträger aus nachwachsenden Rohstoffen (Quelle: TUD)*



Dieses Projekt wurde finanziert aus Mitteln der Europäischen Union und des Freistaates Sachsen.



Im Berichtszeitraum wurden an der **Professur für Papiertechnik** nachfolgende **laufende Forschungsprojekte** bearbeitet:

### **Design, Reinigung und Regenerierung polymerer Druckfarbensammler im Deinkingprozess**

Projektleiter: Prof: Dr.-Ing. H. Großmann

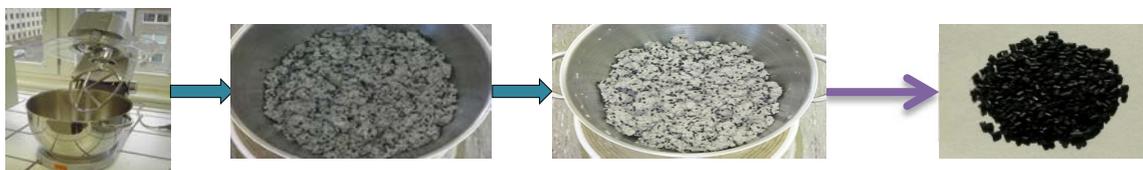
Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Handke, Dipl.-Ing. (FH) Y. Felber

Finanzierung: BMWi/AiF (11/12–04/15)

#### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Das Projekt beschäftigt sich mit einem Teilschritt der Stoffaufbereitung beim Altpapierrecycling, der Druckfarbenentfernung, unter dem Aspekt der Energie- und Ressourcenschonung. Diese wird durch die Nutzung einer, für den Bereich der Papierindustrie völlig neuartigen Idee der Adsorption von Druckfarben und Störstoffen an polymeren Sammlerpartikeln möglich. Bei der Herstellung von Papier, Karton und Pappe werden natürliche Fasern verwendet, wobei zwischen Primär- und Sekundärfasern unterschieden wird. Letztere werden aus Altpapieren gewonnen, die aus sehr unterschiedlichen Quellen stammen können. Typischerweise muss das Altpapier nach seiner Sammlung und Lagerung zunächst von Verunreinigungen befreit werden, bevor es in den Zerfaserungsaggregaten zerfasert wird. Wenn aus dem so aufbereiteten Stoff ein graphisches oder ganz allgemein ein helles Papier erzeugt werden soll, können als Rohstoffe nur Altpapiere eingesetzt werden, die noch von den an ihren Oberflächen haftenden Druckfarbenresten befreit werden müssen. Der Austrag der abgelösten Druckfarben erfolgt nach dem aktuellen Stand der Technik in sogenannten Flotationszellen. Der Kernprozess des Deinkings, die Flotation, wird bei sehr geringen Stoffdichten (ca. 1 %) betrieben und häufig in mehreren hintereinander geschalteten Zellen, oft auch zwei voneinander getrennten „Loops“, durchgeführt. Dadurch ist die Druckfarbenentfernung durch einen verhältnismäßig hohen Energieverbrauch gekennzeichnet. Es scheint nach Auswertung der ersten Laborergebnisse möglich, dass ein effizienterer Deinkingprozess mit weniger Stufen, höheren Stoffdichten und signifikanten Energieeinsparungen durch Adsorptionsdeinking geleistet werden kann. Hierbei übernehmen Polymerpartikel in einem Milieu hoher Stoffdichten (>10 %) die Funktion von Druckfarbensammlern.

Da der Prozess des Polymer-Deinkings aus heutiger Sicht nur durch die Kreislaufführung des eingesetzten Polymers wirtschaftlich funktionieren kann, stehen im Rahmen des Projektes die Suche nach dem idealen Polymer zur Druckfarbenadsorption sowie das Finden von Möglichkeiten zu dessen Regenerierung im Vordergrund.



*Adsorptionsdeinking im Labor (Bildquelle: Th. Schrinner, TU Dresden)*

#### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Die anwendungsorientierten Ziele des geplanten Projektes sind die Erarbeitung von Empfehlungen für die Auswahl geeigneter Adsorbentien (Polymerteilchen) bezüglich Oberflächenchemie und Granulometrie sowie für die Reinigung dieser Adsorbentien nach erfolgter Druckfarbenadsorption. Dafür ist die Analyse und Beschreibung der Mechanismen von Adsorption und Desorption von Bestandteilen notwendig, die aus dem gesamten Spektrum der Altpapierstoffsuspension abgetrennt werden.

In der Projektarbeit sollen Polymergranulate ausgewählt, charakterisiert und gegebenenfalls so modifiziert werden, dass diese sich besonders gut als Druckfarbenadsorber im Deinking-

prozess verhalten. Hierbei sollen besonders die Zusammenhänge zwischen Oberflächeneigenschaften des Polymergranulates und der Menge der adsorbierbaren Druckfarbe betrachtet werden. Als zweites anwendungsorientiertes Hauptziel des Projektes ist die Regeneration des Granulates definiert. Hierzu sollen unterschiedliche Wege aufgezeigt und der oder diejenigen Wege, für die eine Implementation als Prozessstufe in die industrielle Papierproduktion am wahrscheinlichsten erscheint, weiter beschrritten werden.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Auf der Basis von Polymergranulaten werden im vorgestellten Projekt Druckfarbensammler für potenziell neue Anwendungen im Deinkingprozess entwickelt. Damit lassen sich erhebliche Einsparungen hinsichtlich Energie- und Wasserverbrauch erzielen. Die Oberfläche der Polymergranulate kann charakterisiert und gezielt modifiziert und entsprechend der Druckfarbenzusammensetzung ausgewählt werden. Zusätzliche neue Einsatzfelder für Polymergranulate eröffnen sich dadurch, da diese neuartigen Adsorbentien auch in solchen Systemen wirksam werden, die unterschiedlich hydrophobe Bestandteile an Druckfarbe enthalten. Daraus resultiert insgesamt eine Verbesserung der Effektivität des Deinkingprozesses.

### **Bemerkungen**



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



Das IGF-Vorhaben 17561 der Forschungsvereinigung Dechema wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

### **Funktionelle Schichten aus streichfähiger Zellulose**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg  
Finanzierung: BMWi/ZIM (04/14–03/16)

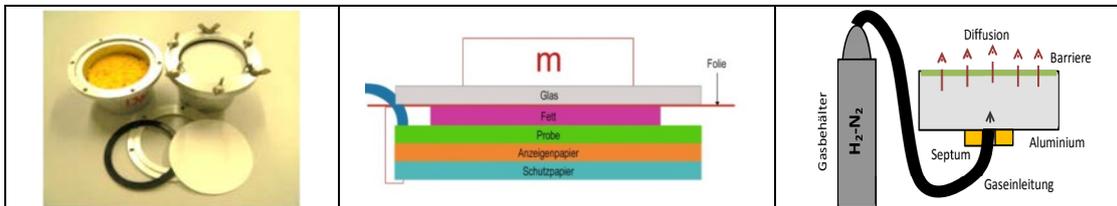
### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Moderne Verpackungskonzepte müssen nicht nur umweltverträglich, biologisch abbaubar oder recycelbar sondern auch möglichst flexibel sein und große Freiräume hinsichtlich der Individualisierung des Packmittels aufweisen. Außerdem sollen moderne Packstoffe auch oft hohe Anforderungen an die Festigkeits- und Umformeigenschaften erfüllen. Kunststoffverpackungen haben dabei gegenüber Verpackungskonzepten aus zellulosebasierten Materialien oft den Vorteil der Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten, Gasen, Fetten und Mineralölen. Diese Tatsache erschwert gegenwärtig die Verbreitung zellulosebasierter Verpackungen im Lebensmittelbereich. Um konkurrenzfähige Verpackungskonzepte aus Zellulose einzusetzen, müssen diese zwingend mit Barriereigenschaften ausgerüstet werden und auch modernen Anforderungen in Bezug auf Design und Produktpäsentation genügen.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Das Ziel ist die Entwicklung von streichfähigen, transparenten Additiven für die Herstellung von Verpackungsmaterialien mit Barriereigenschaften gegenüber Mineralölen, Fetten, Flüssigkeiten und Gasen aus nachwachsenden, zellulosebasierten Rohstoffen. Als

Applikationsstrategie soll das Streichen von nano- bzw. mikroskaligen Zellosuspensionen vorzugsweise ohne Zusatz von Chemikalien bzw. chemischen Additiven entwickelt werden. Durch Modifikation bzw. eine spezielle Behandlung der Zellulose müssen die Streichfähigkeit und anschließende plastische Verformbarkeit erreicht werden. Das soll durch extreme Mahlung (Fibrillierung) und ggf. durch Zugabe von geeigneten biologischen Hilfsstoffen (z. B. Stärke) geschehen. Möglicherweise ist dazu eine chemische oder enzymatische Modifikation der Fasern zur Verbesserung der Applikation oder Barrierewirkung notwendig.



Prüfung der Barrierewirkung (v. l.): Mineralölbarriere (BASF-Methode), Fettdichtigkeit, Gasdichtigkeit (gegen  $H_2-N_2$ -Gemisch)

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Vor dem Hintergrund der aktuellen umweltpolitischen Zielsetzungen können im Falle der erwarteten positiven Projektergebnisse erhebliche Impulse für die Verbesserung der Marktposition und der Einsatzmöglichkeiten zellulosebasierter Verpackungskonzepte generiert werden. Fortschritte auf diesem Gebiet sind das erklärte Ziel der Papierindustrie und Gegenstand in jüngerer Zeit intensiv forcierter Forschungsaktivitäten. Durch die Ausrüstung mit Barriereigenschaften werden für zellulosebasierte, nachwachsende Faserstoffe neuartige Einsatzbereiche erschlossen und damit ein Beitrag zur Ressourcenschonung und zur Kreislaufwirtschaft, d. h. der stofflichen Verwertung von Biomasse geleistet.

### **Bemerkungen**



Das ZIM-Projekt KF 2418623WZ3 wird über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Projekt wird in Kooperation mit der Papierfabrik Schoellershammer Heinr. Aug. Schoeller Söhne GmbH & Co. KG bearbeitet.

### **Entwicklung von dreidimensionalen Formteilen mit speziellen Eigenschaften aus zellulosebasierten, nachwachsenden Faserstoffen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert  
 Finanzierung: BMWi/ZIM (05/14–04/16)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Das geplante Projekt zielt auf die wissenschaftliche und technologische Entwicklung innovativer Formteile mit anwendungsspezifischen Eigenschaften ab. Die Innovation des Verfahrens liegt in dem Einsatz von zellulosebasierten, nachwachsenden Rohstoffen, deren

Eigenschaften durch das Herstellungs- bzw. Umformungsverfahren und durch den Einsatz von eigens entwickelten Additiven systematisch entwickelt und gesteuert werden können

Der Vorteil dieses neuen Verfahrens- und Produktkonzepts resultiert aus dem Umstand, dass insbesondere Umformgrad, Festigkeitseigenschaften, Formstabilität durch Rezeptur und Fertigungsparameter gezielt und anforderungsgerecht entwickelt werden können. Projektziel ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung 3-dimensionaler Formteile, die ausschließlich aus zellulosebasierten Faserstoffen bestehen.



Prüfkörper

Dazu gehört sowohl die geeignete Material- als auch die Prozessentwicklung. Es soll zunächst ein Grund- bzw. Vormaterial entwickelt werden, welches – bestehend aus 100 % Zellulose – zur Umformung im „Thermopress-Verfahren“, zur Freihandformung bzw. Modellierung geeignet ist. Darüber hinaus muss das Umformverfahren entsprechend angepasst und parametrisiert werden, um der Verarbeitung des speziellen Materials Rechnung zu tragen. Der große Vorteil an der Entwicklung von Material und Umformverfahren ist die Tatsache, dass damit direkt im Herstellungsprozess die Eigenschaftsentwicklung gesteuert werden kann. D. h. die Formteileigenschaften können anforderungsspezifisch durch den Aufbau, die Rezeptur und die Produktionsparameter in einem breiten Bereich festgelegt und eingehalten werden. Somit können neue und erweiterte Anwendungsgebiete für zellulosebasierte Formteile erschlossen werden.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Vor dem Hintergrund der aktuellen umweltpolitischen Zielsetzungen können im Falle der erwarteten positiven Projektergebnisse erhebliche Impulse für die Verbesserung der Marktposition und der Einsatzmöglichkeiten zellulosebasierter Formteile generiert werden. Fortschritte auf diesem Gebiet sind das erklärte Ziel der Papierindustrie und Gegenstand in jüngerer Zeit intensiv forcierter Forschungsaktivitäten. Durch die Möglichkeit eines hochflexiblen Formgebungsverfahrens und einer angepassten Werkstoffbeschaffenheit werden für zellulosebasierte, nachwachsende Faserstoffe neuartige Einsatzbereiche erschlossen und damit ein Beitrag zur Ressourcenschonung und zur Kreislaufwirtschaft, d. h. der stofflichen Verwertung von Biomasse geleistet.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Auf der Basis von Polymergranulaten werden im vorgestellten Projekt Druckfarbensammler für potenziell neue Anwendungen im Deinkingprozess entwickelt. Damit lassen sich erhebliche Einsparungen hinsichtlich Energie- und Wasserverbrauch erzielen. Die Oberfläche der Polymergranulate kann charakterisiert und gezielt modifiziert und entsprechend der Druckfarbenzusammensetzung ausgewählt werden. Zusätzliche neue Einsatzfelder für Polymergranulate eröffnen sich dadurch, da diese neuartigen Adsorbentien auch in solchen Systemen wirksam werden, die unterschiedlich hydrophobe Bestandteile an Druckfarbe enthalten. Daraus resultiert insgesamt eine Verbesserung der Effektivität des Deinkingprozesses.

### **Bemerkungen**



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



Das ZIM-Projekt KF 2418621TA3 wird über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Projekt wird in Kooperation mit der OF Stanz- und Dichtungstechnik UG bearbeitet.

## **EEHYP – Energy Efficient High Yield Pulp (Energieeffizienter Hochausbeutefaserstoff)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert, Dr.-Ing. T. Gailat, Dr.-Ing. R. Zelm

Finanzierung: BMWi/PtJ (08/14–03/17)

### ***Ausgangssituation/Problemstellung***

Altpapier ist der wichtigste Rohstoff für die deutsche Papierindustrie und benötigt im Vergleich zur Aufbereitung von Zellstoff und Holzstoff den geringsten Anteil fossiler Energie. Da das Altpapier ursprünglich jedoch zum größten Teil aus Holzstoff und/oder Zellstoff besteht, muss bei der energetischen Betrachtung der Papierherstellung zwischen Primär-(Holzstoff, Zellstoff) und Sekundärfaserstoff (Altpapier) unterschieden werden. Aktuell werden etwa 70 % aller Papiere in Deutschland aus Altpapier hergestellt. Einige Sorten können jedoch technologisch bedingt nicht aus Altpapier erzeugt werden, wodurch sich die Altpapierersatzquote in Zukunft aber kaum oder nur in geringen Maßen steigern. Da ohne Primärfaserproduktion kein Altpapier existieren würde, ist es essentiell von Bedeutung, Primärfaserstoffe ökonomisch herzustellen.

Die Herstellung von Zellstoff hat den höchsten Primärenergieeinsatz zur Folge. Zudem steht aufgrund der geringen Ausbeuten von max. 50 % die Hälfte der eingesetzten Holzsubstanz nicht für eine Kaskadennutzung zur Verfügung. Hier ist die Herstellung von Holzstoff (TMP - Thermo Mechanical Pulp) günstiger, weil bis zu 98 % des Holzes verwertet werden und so der eingesetzte Rohstoff Holz fast vollständig als Faser in den Altpapierkreislauf gelangt. Durch den Einsatz von ETMP verbessert sich die Herstellungsbilanz für Holzstoffe gegenüber Zellstoff und nähert sich dem Sekundärrohstoff Altpapier ein ganzes Stück an. Mit der Applikation von Elektronenstrahlen zur Erzeugung von ETMP können gegenüber konventionell hergestelltem TMP 4 GJ pro Tonne Faserstoff eingespart werden, hauptsächlich fossile Energie.

### ***Forschungsziel/Forschungsergebnis***

Das Ziel des Projektes ist es, die Vorteile von Holzstoff zu nutzen und den fossilen Energiebedarf bei der Herstellung dieses Primärfaserstoffes zu reduzieren. Dabei ist die positive Wirkung der Elektronenstrahlung auf Holz bereits in einem Großversuch erfolgreich getestet worden. Die Erkenntnisse sollen nun in einem Verfahren zusammengefasst werden. D. h., die richtigen Mahlgarnituren zu wählen, die richtige Mahlenergie in den einzelnen Refinerstufen einzubringen, die beste Dosis abhängig vom Werkstoff zu finden und ein kontinuierliches Bestrahlungskonzept zu entwickeln, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Gestaltung der Fördereinrichtung in der Bestrahlungsanlage gelegt werden muss. Mit den gewonnenen Erkenntnissen soll es möglich sein, ein Verfahren zu entwickeln, das die energieeffiziente Herstellung von Holzstoff bei hohen Ausbeuten ermöglicht. Dieses Konzept steht dann dem Anwender (den Papierherstellern) zur Verfügung, um den Primärenergiebedarf bei der Holzstoffherstellung zu senken und so allein in Deutschland 4.000.000 GJ zu sparen.

### ***Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung***

Im Fall von positiven Projektergebnissen kann die Energieeinsparung für die entsprechenden Anlagen wirksam werden, was zu erheblichen Energiekostensenkungen und einer gestärkten Marktposition bei den Anwendern führt. Die notwendigen Investitionskosten amortisieren sich innerhalb sehr weniger Jahre. Somit sind die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten sehr gut. Ein erfolgreicher Projektabschluss führt zu einer Kostenreduktion und Zunahme der Leistungsfähigkeit der deutschen Papierindustrie. Dies beinhaltet die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit weltweit, die Sicherung von Arbeitsplätzen und die Einsparung von Rohstoffen. Insbesondere wird die stoffliche Nutzung von Holz – als natürliche Ressource – zur Herstellung von Hochausbeutefaserstoffen positiv beeinflusst. Zusätzlich entsteht ein nicht unerheblicher volkswirtschaftlicher Nutzen durch die Einsparung von Primärenergie. Ein weiterer Vorteil bzw. Mehrwert der internationalen Zusammenarbeit ist die Kombination von

Kenntnissen aus Finnland und Deutschland als Experten in der Papierproduktion und im Papiermaschinenbau. Die Firmen, die die Ergebnisse verwerten, handeln als Global Player. Dies eröffnet der Ergebnisverwertung vielfältige Perspektiven und Anwendungspotenziale.

### **Bemerkungen**



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Das Forschungsvorhaben 03ET1243A wird über das Forschungszentrum Jülich GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Projekt wird in deutsch-finnischer Kooperation bearbeitet.

Im Berichtszeitraum wurden an der **Professur für Papiertechnik** nachfolgende **laufende Forschungsprojekte** abgeschlossen:

#### **Adsorptions-Deinking – Ein innovatives Verfahren zur Druckfarbentfernung bei energieeffizientem Recyceln von Altpapier**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dr.-Ing. T. Gailat, Dipl.-Ing. P-G. Weber, Dr.-Ing. M. Wanske

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (03/12–02/14)

#### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Ziel des Deinkens im Rahmen der Altpapieraufbereitung ist es, die Farbe möglichst vollständig von den Fasern abzulösen und anschließend aus der Stoffsuspension auszutragen. Der Druckfarbenaustrag erfolgt nach dem aktuellen Stand der Technik in sogenannten Flotationszellen, wo durch das Einblasen kleiner Luftbläschen, an welchen die abgelösten Druckfarbenpartikel anhaften, ein beladener Schaum erzeugt wird, der dann abgezogen werden kann.

Um akzeptable Austrageraten der Druckfarben zu erreichen, sind heute die Prozesse der Druckfarbentfernung oft mehrstufig ausgeführt und durch häufiges Verdünnen und Eindicken der Faserstoffsuspension gekennzeichnet. Der Kernprozess des Deinkings, die Flotation, wird bei sehr geringen Stoffdichten (ca. 1 %) betrieben. D. h. beim Transport und bei der Bearbeitung von 1 kg Faserstoff müssen gleichzeitig 99 kg Wasser mitbewegt werden. Zwangsläufig geht dies zum einen mit einem enormen Verbrauch an Elektroenergie für Pumpen und periphere Aggregate einher, andererseits aber auch mit einem hohen Wasserverbrauch. Jedes Verfahrenskonzept, das die Erhöhung der Stoffdichte oder die Reduktion der Zahl der einzelnen Verfahrensschritte erlaubt, würde somit ein erhebliches Energie-Einsparpotenzial erschließen.

#### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Das Projekt zielte auf die wissenschaftliche und technologische Entwicklung eines innovativen Verfahrens zur Druckfarbentfernung im Rahmen des Recyclings von insbesondere graphischen Altpapieren ab. Die Innovation des Verfahrens lag in dem Einsatz von Polymergranulaten als „Druckfarbensammler“ anstelle der Luftblasen in der dem Stand der Technik entsprechenden Flotations-Deinkingverfahren. Der Vorteil des neuen Verfahrenskonzepts resultiert aus dem Umstand, dass die Adsorption abgelöster Druckfarbenteilchen an das Polymergranulat bei vielfach höheren Stoffdichten erfolgen kann als ihre Anlagerung an fein verteilte Luftbläschen gemäß dem klassischen Verfahren. Die weitaus höhere Stoffdichte schlägt sich unmittelbar in einer ebenfalls weitaus höheren Energieeffizienz dieses unverzichtbaren Teilprozesses der Aufbereitung graphischer Altpapiere nieder.

Das gesamte Verfahren gliedert sich in folgende Teilschritte: Ablösen der Druckfarbenpartikel von der Faser – Anlagerung der Druckfarbenpartikel an das Polymergranulat – Ausschleusen des Polymergranulates – Regeneration des Polymergranulates.

In dem hier beschriebenen Projekt besteht die Aufgabe für den dritten der oben genannten Schritte, die Abtrennung des Polymergranulates aus dem Faserstoffstrom, eine Lösung in Form eines Trennaggregates zu finden.

Hierfür wurde ein Feldversuch mit Polymergranulat in einem realen Altpapier-Deinkingprozess gefahren, der Aufschluss über die Separation des Polymergranulates mit den gegenwärtig genutzten Aggregaten geben hat. Hieraus und in intensiver Zusammenarbeit mit dem Maschinenbauer wurden Konzepte für ein Trennaggregat diskutiert sowie fixiert. Die Konstruktionsaufgabe wurde formuliert und mit dem Konstruieren begonnen.

Um im Weiteren methodische Versuche mit dem zu bauenden Trennaggregat durchführen zu können, wurde eine Versuchsanlage in einer Papierfabrik installiert.

Weiterhin fanden numerische Strömungssimulationen zum ersten Entwurf des Trennaggregates statt, welche einen Eindruck von den Druck- und Geschwindigkeitsverhältnissen im Aggregat zulassen sollten.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Vor dem Hintergrund der aktuellen Umwelt- und energiepolitischen Zielsetzungen können im Falle der erwarteten positiven Projektergebnisse erhebliche Impulse für die Verbesserung der Energieeffizienz der Papierindustrie – einer zu den besonders energieintensiven Industrien zählenden Branche – erwartet werden. Diesbezüglich signifikante Fortschritte sind das erklärte Ziel der von der Papierindustrie in jüngerer Zeit intensiv forcierten Forschungsaktivitäten.

### **Bemerkungen**



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



Das ZIM-Projekt KF 2418608SL1 wurde über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Das Projekt wurde in Kooperation mit der Papierfabrik Hainsberg GmbH und der Maschinenfabrik Raschau GmbH bearbeitet.

### **Staubprobleme bei der Herstellung und Verarbeitung von Papier: Charakterisierung der wichtigsten Ursachen und Bewertung der Eignung der verfügbaren Analytik**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg

Finanzierung: VdP/INFOR (04/13–03/14)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

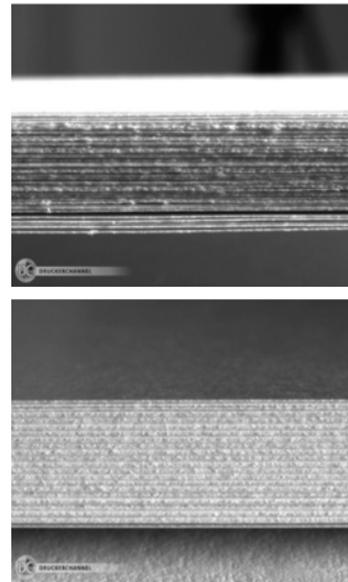
Der Anfall von Staub bei der Ausrüstung von Papier und Karton noch innerhalb der Papier- oder Kartonfabrik, bei der Weiterverarbeitung bzw. dem Bedrucken sowie im Gebrauch papierbasierender Fertigprodukte ist unvermeidlich. Dies gehört zu den wenigen negativen Aspekten dieser Werkstoffe und ist unmittelbare Folge ihrer ansonsten überlegenen Umweltkompatibilität bezüglich der Ressourcenbasis, die überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen besteht und ihrer hervorragenden, für kaum einen anderen Werkstoff gegebenen Rezyklierbarkeit.

Wenn die technischen, technologischen oder ökonomischen Auswirkungen aufgrund Art oder Menge des generierten Staubs ein nicht mehr akzeptables Maß annehmen, müssen geeignete Abhilfemaßnahmen getroffen werden. Für eine erfolgreiche Suche nach solchen Maßnahmen sind die Voraussetzungen für den Staubanfall, die Bedingungen (Ursachen), unter denen er auftritt, und die Probleme, die er nach sich zieht, sorgfältig zu unterscheiden.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Die Projektziele wurden durch eine umfassende Analyse der wesentlichen spezifischen Ursachen für die Entstehung von Staub bei der Herstellung und Verarbeitung von Papier und Karton erreicht. Zu diesem Zweck wurden mittels Fragebogen und Recherchen vor Ort vergleichende Bestandaufnahmen der aktuell in der Industrie praktizierten Methoden zur Detektion und Quantifizierung von Schnittkanten- und Oberflächenstaub sowie der praktizierten Abhilfemaßnahmen erarbeitet. Gleichzeitig wurden die praxisrelevanten produkt- und prozessspezifischen Ursachen der Staubeinstaubung analysiert.

Die Ursachen für Staubanfall sind wie ihre Auswirkungen äußerst vielfältig und können grundsätzlich in allen Prozessstufen gegeben sein, in denen die Beanspruchungen des Werkstoffs die Kohäsionskräfte seiner Komponenten im Gefüge übersteigt. Das Spektrum dieser Kräfte ist sehr groß. So reichen schon relativ schwache, z. B. elektrostatische Kräfte aus, um lose gebundene (z. B. Mineralien) oder bindungsarme (z. B. Gefäßzellen) Komponenten aus der Oberfläche des Werkstoffs herauszulösen. Am anderen Ende des Spektrums stehen die z. T. sehr hohen Bindungskräfte zwischen benachbarten Fasern. Sie können aber z. B. durch die hohen Zugkräfte am Ende eines Druckschnitts leicht überwunden werden, so dass es zum „Herausziehen“ nicht geschnittener Fasern aus dem Gefüge kommt: die Ursache des Entstehens von Schnittstaub. Die zweifellos kritischsten sind deshalb alle trennenden Prozesse, sowohl bei Rollen- als auch Formatpapieren, wobei hierbei aber auch der Zustand der Messer und die korrekte Einstellung der gesamten Schneidvorrichtung entscheidend sind.



*Schnittkanten vor (oben) und nach einem Messerwechsel*

Die durch Papierstaub hervorgerufenen Probleme können sich äußern in Form von

- Schmutzablagerungen
- Beeinträchtigung der Prozess-/Qualitätskontrolle
- Beeinträchtigung der Produktqualität und der Weiterverarbeitbarkeit
- Gesundheitliche Risiken

Das Ziel des Projektes bestand in der Erarbeitung von praxisrelevanten Empfehlungen für möglichst objektive Methoden zur Bewertung der Staubneigung von Papier- und Kartonprodukten.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Nutzer im Rahmen der angestrebten Projektergebnisse werden sowohl der Großteil der Hersteller von graphischen Papieren, ein erheblicher Teil der Hersteller von Verpackungspapieren und Kartons als auch die weiterverarbeitende Industrie sein. Die technologische Bedeutung der Projektergebnisse ist vor allem in dem Beitrag zur objektiveren und praxisgerechten Charakterisierung der eigenen Produkte zu sehen. Daraus leiten sich wirtschaftliche Vorteile durch die Vermeidung von Reklamationen und die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit ab.

## Bemerkungen



Das Projekt (INFOR Nr. 160) wurde in Kooperation mit der GWT-TUD GmbH und den Mitarbeitern des Institutes für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden durchgeführt und aus Mitteln des Kuratoriums für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.

## European Centre for Emerging Materials and Processes Dresden (ECEMP) – Teilprojekt C3: Keramik-Metall-Werkstoffverbundbauteile für die Energie- und Umwelttechnik, deren Herstellung und Charakterisierung (CerMetComp)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dr.-Ing. R. Zelm; Dipl.-Ing. Toni Handke

Finanzierung: Freistaat Sachsen, Sächs. Exzellenzinitiative (04/12–03/14)



## Ausgangssituation/Problemstellung

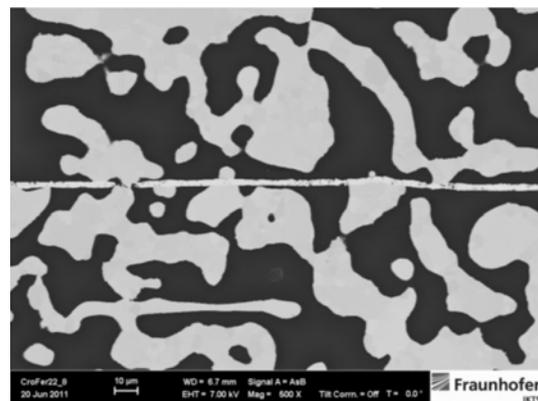
Technische Keramikbauteile werden sowohl wegen ihrer hohen Kosten als auch wegen der eingeschränkten geometrischen Gestaltungsmöglichkeit (Materialvolumen vs. Mechanische Eigenschaften) vielfach ungeachtet ihrer häufig überlegenen Eigenschaften nicht eingesetzt. Das gilt insbesondere für den Bereich von Werkstoffen mit eingestellter Porosität, die vorrangig als Filtermaterialien und Membranen in der Energie- und Umwelttechnik Anwendung finden.

Mit der Entwicklung von Metall-Keramik-, Keramik-Keramik- oder Metall-Metall-Werkstoffverbunden wird das Anwendungsspektrum der technischen Keramiken erweitert. Insbesondere mit Metall-Keramik-Werkstoffverbunden wird versucht, das an sich unterschiedliche Werkstoffverhalten von Metall- und Keramikwerkstoffen miteinander zu kombinieren.

Für die Herstellung solcher Schichtverbunde stehen verschiedene Technologien zur Verfügung. Neben pulvertechnologischer Formgebung können Verfahren wie z. B. thermisches Spritzen, physikalische und chemische Gasphasenabscheidung und Aktivlöten eingesetzt werden. Allen bekannten Verfahren ist gemeinsam, dass die Möglichkeit, komplizierte Geometrien in den einzelnen Werkstoffbereichen herzustellen, sowie Vielfalt und Skalierbarkeit der verarbeitbaren Werkstoffkombinationen beschränkt bleiben.

## Forschungsziel/Forschungsergebnis

Innerhalb des Projektes wurden Grünfolien mittels Streichtechnik erfolgreich hergestellt. Dadurch ist es möglich, großflächige, kontinuierliche dünne Schichten beginnend bei 1  $\mu\text{m}$  (gesintert) herzustellen. Dies ermöglicht eine gezielte Kombination stofflicher und funktioneller Eigenschaften. Trotz der starken Unterschiede im Schwindungsverhalten zwischen Metall- und Keramik-Werkstoffen ist eine Co-Sinterung von mehrlagigen Metall-Keramik-Verbunden bei Einhaltung werkstoffspezifischer Randbedingungen möglich. Bei einseitigen Werkstoffverbunden ist die Schichtdicke bezüglich der verformungsfreien Sinterung begrenzt, was jedoch keine Einschränkung der Technologie darstellt. Im Gegenteil war



Werkstoffverbund mit symmetrischem Aufbau und eingelagerter Keramiksicht (Bildquelle: Fraunhofer IKTS)

es doch das Ziel, dünne funktionale Schichten zu erzeugen, die eine Reduzierung des Ressourceneinsatzes ermöglichen. Bei mehr-schichtigem, symmetrischem Aufbau können diese bestehenden Grenzen evtl. deutlich erweitert werden.

Die Sinterung von keramischen und metallischen Schichten ist durch ein signifikantes Schwindungsverhalten gekennzeichnet. Die Reibung und chemische Wechselwirkungen zwischen der Unterlage und dem Sinterteil können zu konischen Formen, sogenannten Elefantenfüßen, führen. Daher wurde eine modifizierte Sintereinheit (MSU) entwickelt. Diese MSU wird zwischen der Hauptsinterunterlage und dem Sinterteil positioniert und kann die Elefantenfußbildung drastisch reduzieren. Dieses ist ein Einmalprodukt und wird somit in großen Mengen benötigt.

Als weitere wichtigste Ergebnisse sind zu nennen: Eine hohe Flexibilität der einsetzbaren Materialien und Partikelgrößen, die Kombination von Materialien mit speziellen Funktionen und die Möglichkeit, Metall-Keramik-Werkstoffverbunde zusammen zu sintern.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Kernstück des Vorhabens ist die kostengünstige und hochproduktive Erzeugung eines endlosen, dünnen Halbzeuges insbesondere bestehend aus dünnen multifunktionellen Schichten. Hinter diesem Anspruch verbirgt sich ein großer Bedarf an neuen Produkten über die bereits genannten Anwendungen (Brennhilfsmittel, Filter) hinaus. So sind z. B. für Katalysatorträger, Ballistikschutz, Baukeramik (Fassadenfliesen mit Wärmeisolation) ebenfalls neue Produktgeometrien und Fertigungskonzepte denkbar. Gefordert werden dabei immer geringe Kosten und ein erweitertes Leistungsspektrum. Auf der anderen Seite ergeben sich daraus neue Einsatzzwecke für Technologien der Papierherstellung und Papierveredlung.

### **Bemerkungen**



Das Forschungsvorhaben (ECEMP – Verbundprojekt C3) wurde aus Mitteln der Europäischen Union (EFRE) und des Freistaates Sachsen gefördert.



Das Teilprojekt wurde unter der Leitung der Professur für Pulvermetallurgie, Sinter- und Verbundwerkstoffe zusammen mit den Professuren für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe, Leichtbau und Kunststofftechnik und Laser- und Oberflächentechnik der TU Dresden in Kooperation mit den Fraunhofer-Instituten IFAM, IKTS und IWS durchgeführt. Dieses Projekt ist das Folgeprojekt des ECEMP-C3-Projektes CERADUCT.

### **Entwicklung eines Recyclingverfahrens für Reststoffe aus der Papiererzeugung zur Herstellung von Bioverbundwerkstoffen**

Projektleiter: Prof: Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Paul-Gerhard Weber, Dr.-Ing. Matthias Wanske

Finanzierung: BMWi/AiF (04/12–03/14)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Die deutsche Papierindustrie setzte 2007 bei der Produktion von Papier, Karton und Pappe ca. 16 Mio. t Altpapier ein. Bei der Aufbereitung dieser Menge entstanden 3 Mio. t Rejekte, Deinking- und Bioschlämme. Im Leistungsbericht 2010 des Verbandes der deutschen Papierindustrie sind 1 Mio. t Reststoffe aus Sortier- und Deinking-Prozessen angezeigt.

Dabei handelt es sich überwiegend um papiertechnisch nicht erwünschte oder nicht verwertbare, meist anorganische Komponenten, sowie prozessbedingt um unvermeidliche Verluste an Faserstoffen, also biogene Komponenten. An die Stelle der über viele Jahrzehnte hinweg praktizierten Deponierung solcher Reststoffe ist nach Änderung der Gesetzeslage in

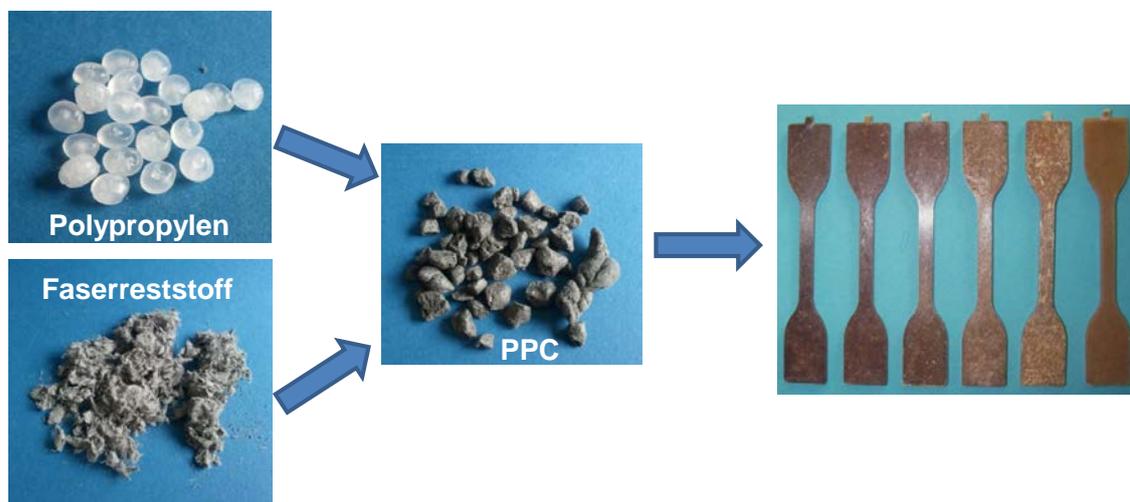
jüngerer Zeit überwiegend die thermische Verwertung getreten. Sie stellt jedoch unwiderruflich das Ende des „life-cycle“ solcher, also auch der biogenen Komponenten des Altpapiers dar. Die für die thermische Behandlung anfallenden Entsorgungskosten werden alleine von der Papierindustrie getragen. Aus dieser Situation resultiert das Bestreben der Branche, für eine zusätzliche Wertschöpfung neue Verwertungswege für diese Reststoffe zu erschließen.

Bei der Herstellung der Bioverbundwerkstoffe in der Holzwerkstoff- und Kunststoffindustrie werden die Holzfasern mit den Kunststoffen und weiteren Additiven gemischt und compoundingiert. Dabei werden die vorteilhaften Werkstoffeigenschaften von Holzfaserverwerkstoffen (hohe Steifigkeit, leichte Bearbeitbarkeit, relativ preiswerter und nachwachsender Rohstoff) mit denen der Kunststoffe (effiziente Formgebungsverfahren, hohe Feuchtigkeitsresistenz) kombiniert. Die dabei entstehenden Granulate oder Pellets haben den Vorteil, dass sie bei der Weiterverarbeitung in Extrusions- und Spritzgießmaschinen leicht förder- und dosierbar sind.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung von Aufbereitungs- und Verarbeitungsverfahren, die es zulassen, faserhaltige Reststoffe der Papiererzeugung für die Herstellung leistungsfähiger, faserverstärkter Kunststoffverbundwerkstoffe zu nutzen. Sie sollen dabei als Substitut für Holz eingesetzt werden, das zu diesem Zweck mit erheblichem Energieaufwand zerkleinert werden muss.

Diese Reststoffe der Papiererzeugung könnten eine preiswerte und in jedem Fall energetisch attraktive Alternative zu den derzeit eingesetzten Holzmehl bzw. den Holzfasern für WPC darstellen. Die möglichen Kosteneinsparungen sind jedoch lediglich ein Aspekt der Ausgangsbetrachtung. Im Rahmen des Projektes wurden darüber hinaus auch umfassend mögliche Reststoffe als Ausgangsmaterial charakterisiert. Neben diesen Reststoffeigenschaften wurden deren Verarbeitbarkeit mit Polymeren und die Eigenschaften des neuen Werkstoffes geprüft und bewertet.



*Prinzip der Papierreststoffverarbeitung zu PPC-Prüfkörpern*

Um die oben definierten Forschungsziele zu erreichen, wurden folgende wissenschaftlich-technologischen Forschungsergebnisse angestrebt:

- Bestimmung des Verwertungspotenzials von Reststoffen aus der Papiererzeugung
- Entwicklung eines Aufbereitungsverfahrens für die Reststoffe aus der Papiererzeugung
- Entwicklung eines Verarbeitungsverfahrens für die Herstellung von Bioverbundwerkstoffen auf der Basis der aufbereiteten Reststoffe

- Charakterisierung des Eigenschaftspotenzials der erzeugten Bioverbundwerkstoffe
- Bewertung der Nachhaltigkeit der aus den oben genannten Bioverbundwerkstoffen erzeugten Produkte und der entwickelten Aufbereitungsverfahren

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Der wirtschaftliche Effekt der angestrebten Forschungsergebnisse wird branchenübergreifend bei kleinen und mittelständischen Unternehmen der Papier- und Kunststoffindustrie, im Bauwesen und der Möbelindustrie sowie bei Herstellern von Packmitteln und Büroartikeln erwartet. Es werden durch Erweiterung des Produktportfolios neue Märkte geschaffen.

Durch Materialsubstitutionen können Reststoffe aus der Papierindustrie als Wertstoff genutzt werden, wobei die erwartete Wertschöpfung 10-mal höher ist als bei der energetischen Nutzung. Durch die Bindung von CO<sub>2</sub> wird die Umwelt entlastet.

### **Bemerkungen**



Das IGF-Vorhaben 17434 BR der Forschungsvereinigung Zellstoff- und Papier wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Das Projekt wurde in Kooperation mit der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden sowie der Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung der TU Chemnitz bearbeitet.

### **Ermittlung und Bewertung des Verbesserungs- und Nutzenpotenzial existierender Trenntechniken auch aus anderen Industriebereichen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Wanske

Finanzierung: VdP/INFOR (04/13–03/14)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Eines der beiden wesentlichen Ziele der CEPI Roadmap 2050 ist die Steigerung des „Added Value“ der Industrie um 50 % bis zum Jahre 2050. Das bedeutet vor allem eine optimale und möglichst holistische Nutzung insbesondere biogener Ressourcen. Wobei auch dies nicht mehr nur auf den Einsatz der Rohstoffe für die Herstellung von Papier beschränkt sein wird, sondern auch die Herstellung anderer wirtschaftlich vermarktbarer Produkte wie Biokraftstoffe, Chemikalien oder Werkstoffe umfassen muss.

So können z. B. bei der biochemischen Wertstoffgewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen, in Konkurrenz zu Synthesen auf fossiler Basis, innovative Techniken zur Erhöhung der Produktkonzentration und -selektivität und zur effizienten Produktabtrennung aus wässriger Lösung sowie von störenden Begleitstoffen ein Schlüssel zum Markterfolg sein.

Hochselektive Trennprozesse werden hierbei eine entscheidende Rolle spielen. Die in der Papierindustrie eingesetzten Trenntechniken sind gegenwärtig fast ausschließlich nassmechanische Verfahren (Sieben, Filtrieren, Sedimentieren, Zentrifugieren). Chemische

Verfahren (Flockung, Agglomeration, Flotation) kommen allenfalls zum Einsatz, wenn es um die Verbesserung der Effektivität nachgeschalteter mechanischer Trennverfahren geht.

### ***Forschungsziel/Forschungsergebnis***

Ziel des Projekts war die Analyse des Potenzials der heute in der Industrie angewandten mechanischen, nassmechanischen, chemischen, biochemischen und biologischen Trenntechniken oder Kombinationen solcher Trenntechniken bezüglich

- einer deutlichen Steigerung der Selektivität innerhalb der klassischen Stoffaufbereitung (also für die Papierherstellung)
- der Möglichkeit, Reststoffe der Primär- oder Sekundärpapiererzeugung so aufzubereiten, dass mit den aufbereiteten Stoffen wirtschaftlich interessante Produkte mit hohem Marktpotenzial hergestellt werden können
- ihrer Adaption auf die Prozessbedingungen in der Papierindustrie.

Das angestrebte Ergebnis waren Empfehlungen für erste produktspezifische Adaptionen ausgewählter Trenntechniken in ausgewählten Fällen und deren Integration in bestehende Produktionsketten.

### ***Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung***

Potenzielle Nutzer der im Rahmen des Projekts angestrebten Projektergebnisse werden grundsätzlich alle Papierhersteller und Halbstofferzeuger sein.

Die im Mittelpunkt dieses Projekts stehende Verbesserung der Selektivität bzw. die grundsätzliche Erweiterung der Trenntechnik in der Stoffaufbereitung sind eine unabdingbare Voraussetzung für die Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit der klassischen Papierproduktion, aber noch mehr für die Bereitstellung von neuen Halbstoffen als Basis für völlig neue, hochwertige Produkte für die Bereiche Chemie, Biologie oder Pharmazie.

Die mit dem Projekt angestrebte Schaffung bzw. Erweiterung der Wissensbasis über die Möglichkeiten und Grenzen bekannter sowie bisher nicht genutzter Techniken für entsprechende Applikationen soll der Industrie erste Entscheidungshilfen für die Identifikation lohnender Entwicklungen geben.

### ***Bemerkungen***



Das Projekt (INFOR Nr. 167R) wurde in Kooperation mit der GWT-TUD GmbH und den Mitarbeitern des Institutes für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden durchgeführt und aus Mitteln des Kuratoriums für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.

### **Moderne Messtechniken zur Charakterisierung von Offsetpapieren hinsichtlich Druckergebnis**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg, Dipl.-Ing. M. Härting

Finanzierung: BMWi/AiF (07/12–06/14)

### ***Ausgangssituation/Problemstellung***

Die Qualität eines Druckerzeugnisses resultiert aus dem Zusammenwirken zahlreicher, oftmals in Wechselwirkung zueinander stehender papier- und drucktechnisch bedingter Parameter. Die Komplexität dieses interagierenden Systems lässt bis heute keine zuverlässige Prognose des Verhaltens der Papiere im Druckprozess und der Qualität des fertigen Drucks zu. Dieses Defizit bedingt, dass für die Optimierung bestehender Papiere

sowie die Entwicklung neuer Papiere letztendlich immer das fertige Druckprodukt und dessen Bewertung erforderlich sind.

Die weite Verbreitung der Methoden der konventionellen Charakterisierung beruht auf den Vorteilen einer vergleichsweise einfachen, robusten Technik, der anwenderfreundlichen Bedienung, der Bereitstellung von (Summen-)Kenngrößen sowie auf den verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten für die Geräte. Auf dieser Basis wurden in der Vergangenheit zahlreiche Standards erarbeitet, deren Ergebnisse in umfangreichen, belastbaren Datenbanken abgelegt sind. Angesichts zunehmender Anforderungen an Qualität und Qualitätskonstanz sind viele dieser Messtechniken nur noch bedingt geeignet oder bereits an ihre Grenzen gestoßen. In den letzten Jahrzehnten wurden moderne rechnergestützte Messverfahren entwickelt. Diese ermöglichen eine verbesserte und zum Teil neuartige Bewertung von Papier, was insbesondere auch bei der Ursachenforschung bei Verarbeitungsproblemen hilfreich sein könnte.

### ***Forschungsziel/Forschungsergebnis***

Das Ziel des Projektes war die Ermittlung druckrelevanter Eigenschaften von Offsetpapieren und deren Quantifizierung mittels moderner Messtechniken als Grundlage für die gezielte Produktoptimierung und die Modellierung der Wechselwirkung Papier-Druckergebnis.

Die modernen optischen Verfahren zur Generierung von 3D-Datensätzen sind geeignet, die Oberfläche von Papier detailliert abzubilden, wobei eine x-, y-, z-Auflösung vorliegt. Die in den Messsystemen implementierten Softwareprodukte liefern die in den einschlägigen Normen (DIN EN ISO 4287) definierten topografischen Kenngrößen. Seitens der Papierindustrie werden diese integralen Kenngrößen vorerst adaptiert, d. h. die Ortsauflösung der Information geht verloren. Die bei Papier fertigungsbedingte stochastische Komponente in der Oberfläche wird bisher nicht berücksichtigt.

Mittels Rasterelektronenmikroskopie kann die innere Struktur der Papiere sehr gut visualisiert werden. Durch den Einsatz der digitalen Bildanalytik können Strich- und Rohpapierdicken quantitativ erfasst werden. Schwieriger ist die quantitative Beschreibung der Porensysteme. Mittels Standard-REM kann hier nur das Porensystem des Basispapiers betrachtet werden. Für Analysen des Strichporensystems sind höhere Auflösungen, wie sie von FESEM's erreicht werden, erforderlich.

Der Einsatz der Hg-Porosimetrie bei der Bewertung handelsüblicher, grafischer Papiere führt aufgrund der meist fehlenden detaillierten Kenntnisse zum Papieraufbau oft zu keinen praktikabel nutzbaren Ergebnissen, da die Überlagerung der Poren des Basispapiers und des Strichs es unmöglich machen, zwischen beiden klar zu unterscheiden.

Es konnte nachgewiesen werden, dass die verschiedenen Messsysteme zur Erfassung der Oberflächenspannung, basierend auf der Randwinkelmessung an Tropfen von mindestens zwei unterschiedlichen Flüssigkeiten, die Papiere in ihrem Ranking gut abbilden. Hinsichtlich der absoluten Messdaten können zwischen den unterschiedlichen Messgeräten bei guter Reproduzierbarkeit Abweichungen von (2–3) mN/m auftreten, jedoch konnte eine relativ strenge Korrelation zwischen den Messdaten ermittelt werden.

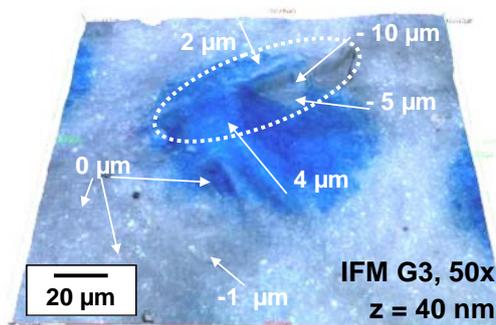
Die untersuchten Messsysteme zur Beurteilung des Penetrationsverhaltens lieferten unbefriedigende bis praktikable Ergebnisse. Die Messung des Penetrationsverhaltens von Flüssigkeiten mittels Ultraschall führte bei den gestrichenen, grafischen Papieren zu keiner Differenzierung. Dies gilt auch für die ortsaufgelöste Messung mittels Liniensensor, da das Problem im Messprinzip selbst begründet ist.

Wesentlich praxisrelevantere Ergebnisse wurden mit dem Bristow-Wheel erhalten, jedoch sind die Messungen extrem aufwändig und mit hoher Streuung behaftet. Vorteilhaft ist allerdings, dass man anhand der Gleichmäßigkeit der Tintenspur auf lokale Unterschiede im Penetrationsverhalten schließen kann.

Ebenfalls unbefriedigende Ergebnisse wurden mit dem PaperChecker (Index, Ghosting-tendenz) erhalten. Hier wird der Ansatz verfolgt, aus der Veränderung eines Flüssigkeitstropfens auf das Penetrationsverhalten und durch Kopplung mit einer Papier-Druck-

ergebnisdatenbank noch komplexer auf das Druckergebnis zu schließen. Die umfangreichen Untersuchungen zeigten, dass sowohl Papiere, bei denen beim Bedrucken Probleme auftraten, als gut bedruckbar klassifiziert wurden als auch Papiere, denen keine gute Bedruckbarkeit attestiert wurde, ohne Probleme bedruckbar waren.

Der an der PTS entwickelte Versuchsstand zur Messung der Flüssigkeitspenetration (HFC) weist von allen untersuchten Messtechniken das größte Potential auf. Als Messergebnis wird die Wegschlaggeschwindigkeit in  $\mu\text{m/s}$  erhalten. Es kann sowohl die mittlere, spezifische Wegschlaggeschwindigkeit als auch die Änderung der Wegschlaggeschwindigkeit über der Penetrationszeit ermittelt werden. Problematisch ist der Einsatz dieser Messtechnik gegenwärtig noch bei grafischen Papieren mit geringem Strichauftrag (ULWC, LWC) und bei sehr matten Papieren. Dem kann jedoch, wie Voruntersuchungen gezeigt haben, mittels höherauflösendem Objektiv, verbesserten Lichtverhältnissen und einer leistungsfähigeren Hochgeschwindigkeitskamera entgegengewirkt werden. Auch bei dieser modernen Messtechnik sind Unterschiede in der lokalen Penetration nicht messbar.



*Topgrafische Auswertung eines Druckpunktes*

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Der wirtschaftliche Effekt der angestrebten Forschungsergebnisse wird branchenübergreifend bei den häufig kleinen oder mittelständischen Bogenoffsetdruckern und Messgeräteherstellern sowie in der Papierindustrie erwartet. Konkret sollen die Erkenntnisse zu einer Verbesserung der für die Weiterverarbeitung relevanten Eigenschaften von Druckpapieren führen. Damit soll eine Verringerung der drucktechnischen Probleme und dadurch eine Senkung der durch Reklamationen oder Ausschuss anfallenden Kosten erreicht werden. In diesem Zusammenhang werden die Ergebnisse auch zu einer nachhaltigen Verbreitung moderner, bisher in der Papierindustrie noch nicht etablierter Messtechniken führen und somit die wirtschaftliche Situation der Messgerätehersteller stärken.

### **Bemerkungen**



Das IGF-Vorhaben 16902 BR der Forschungsvereinigung Papiertechnische Stiftung PTS wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Projekt wurde gemeinsam mit der PTS bearbeitet.

## **Entwicklung leistungsfähiger Urform- und Umformtechniken zur Herstellung innovativer Packmittel aus nachwachsenden Rohstoffen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dr.-Ing. R. Zelm, Dr.-Ing. Tilo Gailat

Finanzierung: BMWi/AiF (06/12–10/14)

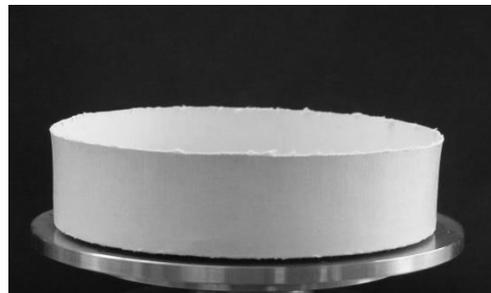
### ***Ausgangssituation/Problemstellung***

Die Notwendigkeit, industriell produzierte Verbrauchsgüter zu verpacken, ergibt sich unter den heutigen gesellschaftlichen Bedingungen primär aus der räumlichen und zeitlichen Trennung von Produktion und Konsum. Die Verpackung in ihrer Gesamtheit aus Packmittel und Packhilfsmittel dient hierbei hauptsächlich dem Schutz des Füllgutes, der effizienten Warenverteilung, dem Verbrauch des Packguts sowie als Medium für die zielgerichtete Kommunikation mit dem Konsumenten in Form von Werbung und Information. Die Kommunikationsfunktion gewinnt dabei zunehmend an Bedeutung, da der Konsument nicht bereit und in der Regel auch nicht in der Lage ist, dem stetig wachsenden Warenangebot mit einem analog steigenden Zeitaufwand für seine Einkäufe zu entsprechen. Vor diesem Hintergrund hängt der Erfolg einer Ware in immer stärkerem Maße von der Attraktivität ihrer Verpackung, d. h. vor allem deren eventuellen design- oder funktionsbedingten Alleinstellungsmerkmalen ab. Der etablierte Einsatz synthetisch hergestellter petrochemischer Kunststoffe in der Verpackungsindustrie, insbesondere im Lebensmittel- und Pharmabereich, resultiert hauptsächlich aus deren nahezu konkurrenzlosem Eigenschaftsprofil hinsichtlich Formflexibilität und Barrierewirkung gegenüber Gasen, Wasser und Fett. Die thermoplastische Verarbeitbarkeit aus der Schmelze ermöglicht außerdem eine ökonomische Fertigung unterschiedlichster Massenprodukte wie Folien, Hohlkörper oder Formteile. Ein schwerwiegender Nachteil von petrochemischen Packstoffen ist ihre direkte Abhängigkeit von der fossilen und begrenzten Ressource Erdöl.

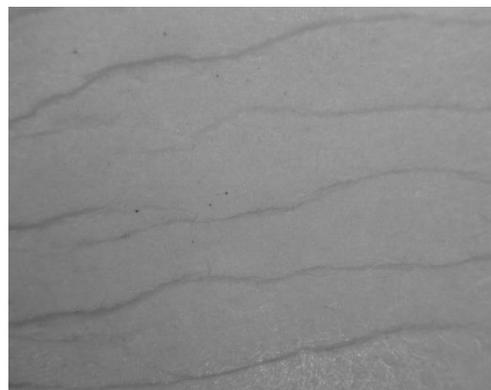
### ***Forschungsziel/Forschungsergebnis***

Auf der Grundlage eines Marktscreenings und der Ermittlung der Anforderungen an das tiefgezogene Packmittel sowie anwendungsbedingter Materialeigenschaften wurden einige praxisübliche Kartonsorten als Basis für weitere Untersuchungen ausgewählt. Auf der Grundlage der Eigenschaften (Festigkeitseigenschaften, Anisotropie, Widerstand gegen Verformung, tribologische und thermodynamische Charakterisierung) der Kartonsorten und ihrer Tiefziehfähigkeit bei unterschiedlichen klimatischen Bedingungen und Prozessparametern wurden in einem ersten Schritt ein- und mehrlagige Laborblätter aus unterschiedlich behandelten Faserstoffen gebildet und tiefgezogen sowie ihre Tiefziehbarkeit bewertet. In einem zweiten Schritt wurden Versuchspapiere auf einer Papiermaschine im Technikumsmaßstab hergestellt, um anschließend die Wechselwirkungen zwischen Rezepturkomponenten und Papiereigenschaften bzgl. der Umformbarkeit zu bewerten.

Zur objektiven Bewertung des Umformergebnisses wurde eine Mess- und Auswertemethode entwickelt, um das Tiefziehergebnis von tiefgezogenen Formkörpern zu bewerten. Wichtige Kenngrößen zur Bewertung der Tiefziehbarkeit in Abhängigkeit von Rohstoffen



*Aufnahme eines tiefgezogenen Prüfkörpers (Bildquelle: R. Zelm, TU Dresden)*



*Faltenbild eines Prüfkörpers (vergrößert), (Bildquelle: R. Zelm, TU Dresden)*

und Prozessbedingungen bilden dabei die Faltenanzahl, die Faltenabstände sowie ihre Gleichmäßigkeit.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Aus den Ergebnissen des Projektes lassen sich für die Packstoffhersteller, also die Papier- und Kartonindustrie neue Produkte mit überlegener Eignung für den Tiefziehprozess generieren und die breiteren Anwendungspotenziale in der Verpackungsindustrie lassen einen entsprechenden Markt mit ausreichendem Produktionsvolumen erwarten. Die Hersteller der Umformmaschinen und die der dort benötigten Werkzeuge werden in die Lage versetzt, potenzielle Risiken bei der Entwicklung derartiger Produkte für komplexe Umformaufgaben besser einzuschätzen. Die Anwendung der im Projekt erarbeiteten technologisch optimierten Lösungen in den Maschinen sowie eine Implementierung der erarbeiteten Zusammenhänge zwischen Prozess und Material ermöglichen die Integration einer Prozessüberwachungsstrategie und entsprechenden Reaktionsalgorithmen bei der Steuerung der Maschinen, was einen erheblichen technischen Fortschritt darstellt.

Diese Entwicklung ist entscheidend für die Anwendung der Technologie in Verpackungstechniksegmenten mit hohen Ansprüchen an die Qualität der Verpackung und an die Automatisierung sowie die Verfügbarkeit der Maschinen. Dem Packmittelhersteller werden auf diese Weise Material und Maschinenteknik zur Verfügung gestellt, mit denen eine neue Generation von Formteilen und damit neue verpackungstechnische Möglichkeiten für entsprechend innovative Produkte realisierbar sind. Aus diesen Möglichkeiten ergibt sich wirtschaftlich ein erheblicher Wettbewerbsvorteil durch die Generierung und flexible Umsetzung neuer Verpackungen durch eine leistungsfähige und zuverlässige Umformtechnologie.

### **Bemerkungen**



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



Das IGF-Vorhaben 16578 BR der Forschungsvereinigung Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e.V. (IVLV) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Dieses Projekt wurde unter der Leitung der Professur Verarbeitungsmaschinen/Verarbeitungstechnik der TU Dresden und in Zusammenarbeit mit der Papiertechnischen Stiftung durchgeführt.

### **Eco Design for the Enhancement of Central Europe Paper Based Products Recycling Loop – EcoPaperLoop**

Projektleiter: Prof: Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Prof: Dr.-Ing. H. Großmann, Dr.-Ing. R. Zelm, Dipl.-Ing. (FH) A. Groß,  
Dr. Wolfgang Ullrich

Finanzierung: EU + lokale Partner (09/12–12/14)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

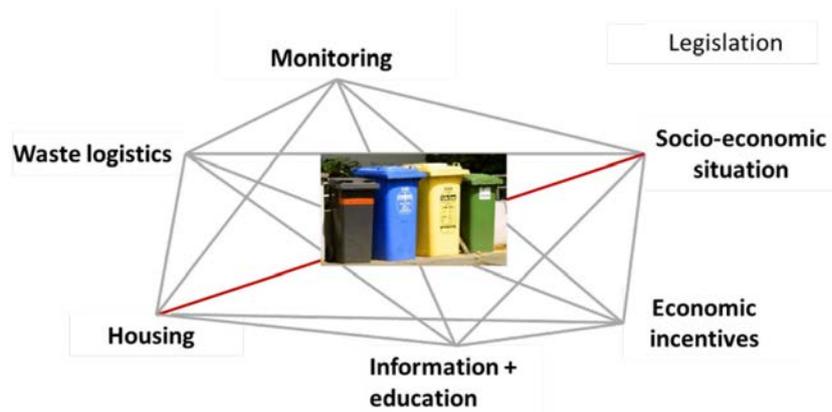
In Zentraleuropa ist Altpapier bereits ein wichtiger Rohstoff. Die Recyclingquoten sind jedoch sehr unterschiedlich in den einzelnen Regionen. In vielen Mitgliedstaaten werden riesige Abfallmengen noch immer auf Deponien abgelagert, und dies, obwohl durchaus bessere

Alternativen existieren. Wertvolle Ressourcen werden vergraben, potenzielle wirtschaftliche Chancen werden vertan. Da Altpapier nicht nur lokal in dem Land recycelt wird, in dem es auch produziert wurde, müssen grundlegende Voraussetzungen wie Ökodesign und ökologisch sinnvolle Sammelkonzepte auch über die Staatsgrenzen hinaus entwickelt werden, um die Nachhaltigkeit des Papierkreislaufs zu verbessern.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Ziel des Projektes war die Verbesserung der Qualität des gesammelten Altpapiers. Das Projekt beinhaltete u. a. folgende Teilziele: die Bewertung der Rezyklierbarkeit von Papierprodukten, die Verbesserung der Sammelstrategien und die Evaluierung der Nachhaltigkeit des Designs von Papierprodukten.

Die Forschungsstelle TU Dresden, Professur für Papiertechnik, war federführend im Arbeitspaket 4 „Eco-efficient Collection Systems“, in dem die Ansprüche verschiedener Interessengruppen vor dem Hintergrund sich wandelnder Rahmenbedingungen untersucht wurden. Daraus wurden Einflussparameter (siehe Abbildung) und Optimierungspotenziale für eine funktionierende Altpapiersammlung abgeleitet und auf die Bedürfnisse der Kommunen als Entscheidungsträger für die Wertstoffsammlung, der Entsorgungswirtschaft als Dienstleister und der Papierfabriken als Abnehmer für Altpapier eingegangen. Ebenso floss die Sichtweise der Konsumenten in die Bewertungen ein. Darauf aufbauend wurde ein Entscheidungsbaum entworfen, der – in Abhängigkeit von den gegebenen Randbedingungen – die Auswahl des lokalen Sammelsystems erleichtern soll.



*Relevante Faktoren für die Abfalltrennung*

Auf der Basis der Umfragen und dem Entscheidungsbaum wurden Empfehlungen für die mögliche Verbesserung der Altpapiersammlung unter gegebenen Randbedingungen gegeben.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Durch die Verbesserung der Wiederverwertungsmöglichkeiten der Papierprodukte nach ihrem Gebrauch leistet das Projekt EcoPaperLoop einen Beitrag, die Ziele der Lissabon-Strategie für nachhaltige Produktion und Verbrauch (SCP/SIP) zu erreichen. Dies beinhaltet einen schonenderen Umgang mit natürlichen Ressourcen durch eine Senkung des Verbrauches von Energie und Wasser bei der Herstellung neuer Papierprodukte. Gleichzeitig wird organischer Kohlenstoff durch das Recycling eines erneuerbaren Rohstoffs dauerhaft in den Papierprodukten gespeichert. Ziel der im Sommer 2001 beschlossenen EU-Strategie für nachhaltige Entwicklung ist die Verbesserung der Lebensqualität für alle, das heißt sowohl für die heutige als auch für künftige Generationen. Es soll damit sichergestellt werden, dass Wirtschaftswachstum, Umweltschutz und soziale Integration als Einheit behandelt werden.

### **Bemerkungen**



Das Central Europe Projekt EcoPaperLoop wurde vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung der Europäischen Union (ERDF) und den jeweiligen lokalen Projektpartnern finanziert. Das Projekt wurde unter der Leitung von Innovhub-Stazioni Sperimentali per l'Industria zusammen mit Partnern aus Zentraleuropa bearbeitet.

## 6 WISSENSCHAFTLICHE ARBEIT

### 6.1 WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

#### HOLZTECHNIK UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

##### Publikationen als Buch oder Dissertation

Gottlöber, C.: Zerspanung von Holz und Holzwerkstoffen: Grundlagen – Systematik – Modellierung – Prozessgestaltung. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2014, ISBN 978-3-446-44058-6, E-Book-ISBN 978-3-446-44003-6

Krzywinski, J.; Linke, M.; Wölfel, C.; Kranke, G. (Hrsg.): Entwerfen Entwickeln Erleben – Beiträge zum Technischen Design. TUDpress, Verlag der Wissenschaften, Dresden, 2014

Wagenführ, A. (Hrsg.): Tagungsband des 16. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 03.–04. April 2014, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 12, Selbstverlag TU Dresden, 2014, ISBN 978-3-86780-385-4

Wagenführ, A.: Die Holzverwendung im Wandel der Zeit – Evolution oder Revolution. – In: Rinke, M.; Schwartz, J. (Hrsg.): Holz – Stoff oder Form. Niggli Verlag, Zürich, 2014, ISBN 978-3-7212-0904-4

##### Publikationen in Fachzeitschriften, Tagungsbänden, als Poster und im Internet:

Ahmed, D.; Gottlöber, C.; Röbenack, K.: Active Trajectory Tracking of Cutting Edge in Peripheral Milling. – In: Proceedings of 58<sup>th</sup> Ilmenau Scientific Colloquium, Technische Universität Ilmenau, 08.-12.09.2014, URN (Paper): urn:nbn:de:gbv:ilm1-2014iwk-103:9

Buchelt, B.; Siegel, C.; Wagenführ, A.: Herstellung leichter Halbzeuge auf Furnierbasis. – In: Holz-Zentralblatt 140 (2014) 46, S. 1123

Buchelt, B.; Dietrich, T.; Wagenführ, A.: Testing of set recovery of unmodified and furfurylated densified wood by means of water storage and alternating climate tests. – In: Holzforschung 68 (2014) 1, S. 23–28

Britzke, M.; Herold, J.; Lippitsch, S.: Aktuelle Bearbeitungstechnologien und Prüfmethode für moderne Leichtbauwerkstoffe im Möbel- und Innenausbau. – In: Tagungsband 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 03.–04.04.2014

Dietrich, T.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.: Modified Wood as Substitute for Ebony Wood in Musical Instruments. – In: Proceedings of 7<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lissabon, Portugal, 10.–12.03.2014

Duwe, J.; Zauer, M.; Wagenführ, A.: Bald Zukunftsmusik: klangvolle Rotbuche ersetzt Tropenholz. – In: Dresdner Universitätsjournal 25 (2014) 13, S. 7

Fischer, S.; Thümmel, K.; Bender, H.; Passauer, L.; Tech, S.; Wagenführ, A.: Biobasiertes Brandschutzmittel für Holzwerkstoffe und Dämmstoffe. – In: Tagungsband 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 03.–04.04.2014

Gantz, S.; Delenk, H.; Nguyen, T. C.; Bremer, M.; Wendt, M.; Wagenführ, A.; Fischer, S.: Investigation of the resistance against soft rot of thermally modified bamboo (*Dendrocalamus barbatus*) – Performance and maintenance of bio-based building materials influencing the life cycle and LCA. – In: Proceedings of first COST Action FP1303 International Conference, Kranjska Gora, Slowenien, 23.–24.10.2014

Nguyen, T. C., Bremer, M.; Wagenführ, A.; Fischer, S.; Phuong, L. X.; Dai, V. H.: Thermal modification of Bamboo (*Dendrocalamus barbatus*) from Vietnam. – Poster: 7<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lissabon, Portugal, 10.–12.03.2014

Richter, A.; Friebe N.; Siegel, C.; Rinberg, R.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Spange, S.: Modifizierung von Naturfasern zur verbesserten Haftvermittlung in biobasierten Faserverbundwerkstoffen und deren Verwendung als Leichtbaumaterialien. – In:

Tagungsband 9. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik und 9. Thüringer Biomaterial-Kolloquium, Zeulenroda, 2013, ISBN:978-3-00-042609-4

Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Rinberg, R.; Ouali, A.; Nendel, W.; Richter, A.; Spange, R.: Neue biobasierte Verbundwerkstoffe für Leichtbaustrukturen. – In: Tagungsband narotech 10. Internationales Symposium, Biopolymer, Erfurt, 16.-17.09.2014

Siegel, C.; Wagenführ, A.; Buchelt, B.; Kroll, L.; Nendel, W.; Rinberg, R.; Ouali, A.: Neue Textilverstärkte Verbundwerkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. – In: Tagungsband Pafatherm II Statusseminar, Chemnitz, 02.07.2014, ISBN: 978-3-945479-01-8

Stottmeister, U.; Mondschein, A.; Tech, S.; Ninnemann, H.; Schiffer, L.: Die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Chancen und Risiken. – In: Hirzel, S. (Hrsg.) Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Sitzungsbericht der Technikwissenschaftlichen Klasse, Band 4, Heft 2, Stuttgart, Leipzig, 2014, ISBN: 978-3-7776-2497-6

Tech, S.; Läßig, C.; Kupfer, R.; Wiemer, H.; Gohrbandt, A.; Siegel, C.; Horbens, M.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Neinhuis, C.; Fischer, S.; Hufenbach, W.; Großmann, K.: Material and Technological Development of Natural Fiber Reinforced Cellulose Acetate Butyrate. – In: Advanced Engineering Materials (2014) 10, S. 1202–1207

Tech, S.; Unbehaun, H.: Schnelle Hilfe bei Ölhavarien in der Ostsee. – In: Holz-Zentralblatt 140 (2014) 41, S. 1002

Tech, S.; Wagenführ, A.; Gohrbandt, A.; Läßig, C.; Kupfer, R.; Wiemer, H.; Siegel, C.; Jornitz, F.; Horbens, M.: Leichtbau mit Pflanzen – Innovative Werkstoffe und Technologien. – In: Tagungsband Internationales ECEMP-Kolloquium, Dresden, 23.-24.10.2014

Tech, S.; Läßig, C.; Kupfer, R.; Wiemer, H.; Gohrbandt, A.; Siegel, C.; Horbens, M.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Neinhuis, C.; Fischer, S.; Hufenbach, W.; Großmann, K.: BioHybrid – Leichtbau mit Pflanzen. – Poster: Internationale Hannover Messe, Hannover, 13.-17.04.2014

Tech, S.; Läßig, C.; Kupfer, R.; Wiemer, H.; Gohrbandt, A.; Siegel, C.; Horbens, M.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Neinhuis, C.; Fischer, S.; Hufenbach, W.; Großmann, K.: BioHybrid – Leichtbau mit Pflanzen. – Poster: narotech 10. Internationales Symposium, Erfurt, 16.-17.09.2014

Tech, S.; Unbehaun, H.; Hieronymus, T.; Wagenführ, A.: Development of oil binders based on biodegradable materials with functionalized surfaces. – Poster: International Oil Spill Conference, Savannah, USA, 05.-08.05.2014

Tech, S.; Unbehaun, H.: Holzfaserbasierte Ölbinder können Ostsee reinigen. – In: Dresdner Universitätsjournal (2014) 15, S. 9

Unbehaun, H.; Hieronymus, T.; Tech, S.; Wagenführ, A.: Development and properties of a new oil binding system for marine application. – In: Proceedings I. International Oil Spill Conference, Savannah, USA, 05.-08.05.2014, Vol. 2014, No. 1, S. 1474–1484, DOI: 10.7901/2169-3358-2014.1.1474

Wagenführ, A.: Die technische Holzverwendung im Wandel der Zeit. – In: Tagungsband 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 03.-04.04.2014

Wagenführ, A.; Siegel, C.; Tech, S.; Wanske, M.: Biobasierte Verbundwerkstoffe für technische Anwendungen. – In: Tagungsband Internationales ECEMP-Kolloquium, Dresden, 23.-24.10.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Bürgermeister, S.: Review: Paper Polymer Composites – neuartige Biokompositwerkstoffe. – In: holztechnologie 55 (2014) 5, S. 45–49

Wölfel, C.: The Impact of Narrative Methods on Deriving User-Centered Product Requirements from Individual Knowledge. – In: Lévy, P.; Schütte, S.; Yamanaka, T. (Hrsg.): Proceedings of the Kansei Engineering & Emotion Research International Conference KEER2014, Linköping University, Schweden, 2014

Zauer, M.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.: Rotbuche statt Rio-Palisander – Substitution tropischer Holzarten durch einheimische Holzarten mithilfe gezielter Modifikationsverfahren. – In: Holz-Zentralblatt 140 (2014) 47, S. 1155

Zauer, M.; Dietrich, T.: Substitution of Tropical Hardwoods by Selective Wood Modification of Native Wood Species – Approach and Research Methods. – In: Proceedings of COST Action FP1302 Conference "WOODen MUSical Instruments Conservation and Knowledge", Paris, Frankreich, 27.02.28.02.2014

Zauer, M.; Hempel, S.; Pfriem, A.; Mechtcherine, V.; Wagenführ, A.: Investigations of the pore-size distribution of wood in the dry and wet state by means of mercury intrusion porosimetry. – In: Wood Science and Technology 48 (2014) 6, S. 1229–1240, DOI 10.1007/s00226-014-0671-y

Zauer, M.; Kretschmar, J. Großmann, L.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Analysis of the pore size distribution and fiber saturation point of native and thermally modified wood using differential scanning calorimetry. – In: Wood Science and Technology 48 (2014) 1, S. 177–193, DOI 10.1007/s00226-013-0597-9

Zauer, M.; Spickenheuer, A., Heinrich, G.; Wagenführ, A.: Highly stressed composite materials of small cross-sections of European ash and fibre-reinforced plastics. – In: Proceedings of IAWS & Hardwood Conference, Wien, Österreich, Sopron, Ungarn, 14. – 18.09.2014

Zauer, M.; Sproßmann, R.; Stonjek, H., Wagenführ, A.: Determination of Acoustic Properties of Electric Bass Guitars by means of an Automatic Plucking Apparatus. – In: Proceedings of COST Action FP1302 Conference "Multidisciplinary Approach to Wooden Musical Instruments Identification", Cremona, Italien, 30.09.–01.10.2014

Zauer, M.; Sproßmann, R.; Wagenführ, A.: Improvement of the acoustic properties of European beech to substitute Hard maple for the use in musical instruments. – In: Proceedings 7<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lissabon, Portugal, 10.–12.03.2014

Zauer, M.; Wagenführ, A.; Prinz, C.; Emmerling, F.: Influence of thermal modification of wood on its sorption surface. – In: Proceedings of 10<sup>th</sup> International Symposium on the Characterization of Porous Solids, Granada, Spanien, 11.–14.05.2014

### **Vorträge:**

Ahmed, D.; Gottlöber, C.; Röbenack, K.: Active Trajectory Tracking of Cutting Edge in Peripheral Milling. – Vortrag: 58<sup>th</sup> Ilmenau Scientific Colloquium, Technische Universität Ilmenau, 08.-12.09.2014

Britzke, M.; Herold, J.; Lippitsch, S.: Aktuelle Bearbeitungstechnologien und Prüfmethode für moderne Leichtbauwerkstoffe im Möbel- und Innenausbau. – Vortrag: 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden. 03.–04.04.2014

Dietrich, T.: Furfurylated and Densified Native Wood as Substitute for Ebony Fretboards in Musical Instruments. – Vortrag: 7<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lissabon, Portugal, 10.–12.03.2014

Dietrich, T.: Modifying Native Wood Species for the Use in Musical Instruments as Substitute for Tropical Hardwood. – Vortrag: COST Action FP1302 Conference "WOODen MUSical Instruments Conservation and Knowledge", Paris, Frankreich, 27.02.–28.02.2014

Dietrich, T.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.: Modified Wood as Substitute for Ebony Wood in Musical Instruments. – Vortrag: 7<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lissabon, Portugal, 10.–12.03.2014

Fischer, S.; Thümmel, K.; Bender, H.; Passauer, L.; Tech, S.; Wagenführ, A.: Biobasiertes Brandschutzmittel für Holzwerkstoffe und Dämmstoffe. – Vortrag: 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 03.–04.04.2014

Gottlöber, C.: Werkzeugentwicklungen und Überlegungen zur spanenden Bearbeitung von Holz und Holzwerkstoffen. – Vortrag: Anlässlich des 80. Geburtstages von Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Roland Fischer, Dresden, 16.06.2014

Ouali, A.; Rinberg, R.; Nendel, W.; Kroll, L.; Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Richter, A.; Spange, R.: Flexible Textile-Plastics Processes with Renewable Raw Materials. – In: BRAZIL-GERMAN-Symposium, MSE Darmstadt, 24.09.2014

Ouali, A.; Rinberg, R.; Nendel, W.; Kroll, L.; Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Richter, A.; Spange, R.: Bio-based composites for lightweight structures and their processes (Composites en matières premières renouvelables et leurs procédés). – Vortrag: Eco-matériaux/Matériaux 2014, Montpellier, Frankreich, 24.–28.11.2014

Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Rinberg, R.; Ouali, A.; Nendel, W.; Richter, A.; Spange, R.: Neue biobasierte Verbundwerkstoffe für Leichtbaustrukturen. – Vortrag: naro.tech, Biopolymer, Erfurt, 16.–17.09.2014

Siegel, C.; Wagenführ, A.; Buchelt, B.; Kroll, L.; Nendel, W.; Rinberg, R.; Ouali, A.: Neue Textilverstärkte Verbundwerkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. – Vortrag: Pafatherm II Statusseminar, Chemnitz, 02.07.2014

Unbehaun, H.; Tech, S.: Entwicklung und Anwendung neuartiger holzfaserbasierter Ölbinder. – Vortrag: III. BioBind – Ergebnisworkshop, Rostock, 27.05.2014

Unbehaun, H.; Delenk, H.; Gantz, S.; Wagenführ, A.: Modifizierung der Holzeigenschaften durch Pilze, Enzyme und Pflanzenwirkstoffe. – Vortrag: Umweltringvorlesung „Interdisziplinäre Aspekte der Biotechnologie“, TU Dresden, 12.11.2014

Unbehaun, H.; Hieronymus, T.; Tech, S.; Wagenführ, A.: Development and properties of a new oil binding system for marine application. – Vortrag: I. International Oil Spill Conference, Savannah, USA, 05.–08.05.2014

Wagenführ, A.: Die technische Holzverwendung im Wandel der Zeit. – Vortrag: 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 03.–04.04.2014

Wagenführ, A.: Vom Rohstoff über die Technologie zum Produkt. – Vortrag: 1. Sächsischer Branchentag Forst/Holz/Papier, Dresden, 10.12.2014

Wagenführ, A.; Britzke, M.: Sandwich panels and 3D formed parts with paper honeycomb core for furniture applications. – Vortrag: TU Zvolen, Slowakei, 07.05.2014

Wagenführ, A.; Siegel, C.; Tech, S.; Wanske, M.: Biobasierte Verbundwerkstoffe für technische Anwendungen. – Vortrag: Internationales ECEMP-Kolloquium, Dresden, 23.–24.10.2014

Wagenführ, A.; Zauer, M.: Improvement of the acoustical properties of European beech to substitute Hard maple for the use in musical instruments. – Vortrag: TU Zvolen, Slowakei, 07.05.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper-Polymer-Composites (PPC) – Mehrwert durch Recycling. – Vortrag: Kooperationsforum Ressourceneffizienz., PTS-Forum, Heidenau, 06.03.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper Polymer Composites – Neue Biopolymerkompositwerkstoffe. – Vortrag: 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 03.–04.04.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper Polymer Composites – Neue Biopolymerkompositwerkstoffe. – Vortrag: Österreichische Papierfachtagung, Graz, 05.06.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Recycling von Reststoffen der Papiererzeugung zur Herstellung von Bioverbundwerkstoffen (PPC – Paper Polymer Composites). – Vortrag: PTS-Forum – Wertschöpfung aus Reststoffen, München, 02.07.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper Polymer Composites (PPC) – Implementation of residues: Papier & Karton. – Vortrag: Paper & Board Symposium, München, 17.09.2014

Zauer, M.; Sproßmann, R.; Stonjek, H., Wagenführ, A.: Determination of Acoustic Properties of Electric Bass Guitars by means of an Automatic Plucking Apparatus. – Vortrag: COST Action FP1302 Conference “Multidisciplinary Approach to Wooden Musical Instruments Identification”, Cremona, Italien, 30.09.–01.10.2014

Zauer, M.; Spickenheuer, A.; Heinrich, G.; Wagenführ, A.: Highly stressed composite materials of small cross-sections of European ash and fibre-reinforced plastics. – Vortrag: IAWS & Hardwood Conference, Wien, Österreich, Sopron, Ungarn, 14.–18.09.2014

Zauer, M.; Wagenführ, A.; Prinz, C.; Emmerling, F.: Influence of thermal modification of wood on its sorption surface. – Vortrag: 10<sup>th</sup> International Symposium on the Characterization of Porous Solids, Granada, Spanien, 11. –14.05.2014

Zauer, M.; Sproßmann, R.; Wagenführ, A.: Improvement of the acoustic properties of European beech to substitute Hard maple for the use in musical instruments. – Vortrag: 7<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lissabon, Portugal, 10.–12.03.2014

## **PAPIERTECHNIK**

### **Publikationen in Fachzeitschriften, Tagungsbänden, als Poster und im Internet:**

Brenner, T.: Annual Outlook – EFPRO – New ideas for the paper industry. ipw – The magazine for the international pulp and paper industry. 1–2, 2014, S. 44–46

Brenner, T., Großmann, H., Mitra, S.: Enhancing the strength potential of pulp by ultrasound. Papir - revija SOZD Slovenija Papir; Slovenien. Juni, 2014 (11), XLII, S. 39–42

Brenner, T., Großmann, H.: Improvement of paper strength through flexibilization of fiber wall by use of ultrasound. Proceedings – CELLULOSE MATERIALS DOCTORAL STUDENTS SUMMER CONFERENCE, August 27 to 29, 2014, Ebernborg, Deutschland

Greiffenberg, I.; Großmann, H.: Staub-Bericht zum Abschluss des TUD-Projekts. PTS-TUD-Workshop. Proceedings: VA 1480 – PIET-VEENSTRA-WORKSHOP 2014 – Ausrüstung von Papier und Karton. 17. –18.11.2014 in Dresden

Großmann, H.: Papierindustrie im Wandel zur Bioökonomie – In: Trendbook Nachhaltige Verpackung 2014. 1. Auflage 2014. Deutscher Fachverlag ISBN 978-3-86641-851-6, S. 26–31

Großmann, H.: Paper and Board Collection Strategies for Central Europe. Proceedings 23. Ingede symposium. München. 12.02.2014

Grossmann, H.; Zelm, R.; Groß, A.; Mercado, S. G.; Cong, N. T.: Kriterien für die Verbesserung von Altpapiersammelstrategien in Zentraleuropa. Proceedings, EcoPaperLoop-Seminar. München. 09.10.2014

Grossmann, H.; Zelm, R.; Groß, A.; Mercado, S. G.; Cong, N. T.: WP 4 – Improve Collection Strategies, Proceedings. Krakow, 2.12.2014

Handke, T.; Heinemann, S.; Schmieder, S.; Großmann, H.: Effects of electron irradiation on wood. Proceedings. IMPC 2014 Helsinki, 2–5.6.2014

Handke, T.: Electron irradiation prior to refining – Results for spruce and aspen –. Poster. Zellcheming 2014. 24.–26.06.2014, Frankfurt am Main

Handke, T., Kleinert, R. (2014). Effects of electron irradiation on wood. Conference Proceedings, Aalto University publication series SCIENCE + TECHNOLOGY. Helsinki, 11/2014, S. 54–60

Schrinner, Th.; Großmann, H.: Energy efficient fiber treatment by use of solid granulates at high consistency. Proceedings. 14.05.2014, PTS-CTP Deinking Symposium 2014, München

Schrinner, Th.; Handke, T.: Adsorptionsdeinking – Eine Innovation in der Stoffaufbereitung. Poster. Zellcheming 2014. 24.–26.06.2014, Frankfurt am Main

Schrinner, Th.; Handke, T.: Energieeffiziente Faserstoffbehandlung durch Verwendung von Granulat. Poster. Zellcheming 2014. 24.–26.06.2014, Frankfurt am Main

Schrinner, Th., Gailat, T., Großmann, H.: Trockene Faserstoffgewinnung: Ein wasserloses Aufbereitungsverfahren für schwer rezyklierbare Papierprodukte. Wochenblatt für Papierfabrikation, 11/2014, S. 738–741

Schrinner, Th.; Gailat, T.; Großmann, H.: Dry defibration – a waterless preparation process for difficult to recycle paper products. Proceedings. 25.11.2014, EFPRO–CEPI – Early Stage Researchers Workshop 2014, European Paper Week 2014, Brussels

Wagenführ, A.; Siegel, C.; Tech, S.; Wanske, M.: Biobasierte Verbundwerkstoffe für technische Anwendungen. – In: Tagungsband Internationales ECEMP-Kolloquium, Dresden, 23.–24.10.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper-Polymer-Composites (PPC) – Mehrwert durch Recycling. Proceedings. – Vortrag: KOOPERATIONSFORUM: Erhöhung der Ressourceneffizienz in der faserverarbeitenden Industrie, PTS-Forum, Heidenau, 06.03.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper Polymer Composites – Neue Biopolymerkompositwerkstoffe. Proceedings. – Vortrag: 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 03.–04.04.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.: Paper-Polymer-Composites (PPC) stoffliche Verwertung von Faserschlämmen. Poster. Zellcheming 2014. 24.–26.06.2014, Frankfurt am Main

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Bürgermeister, S.: Review: Paper Polymer Composites – neuartige Biokompositwerkstoffe. – In: holztechnologie 55 (2014) 5, S. 45–49

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Recycling von Reststoffen der Papiererzeugung zur Herstellung von Bioverbundwerkstoffen (PPC – Paper Polymer Composites). Proceedings. – Vortrag: PTS-Forum – Wertschöpfung aus Reststoffen, München, 02.07.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper Polymer Composites (PPC) – Implementation of residues: Papier & Karton. Proceedings. – Vortrag: Paper & Board Symposium, München, 17.09.2014

Zelm, R.; Großmann, H.: Energiebedarf der Papierindustrie und Optimierungspotenziale. Proceedings. – KOOPERATIONSFORUM: Erhöhung der Ressourceneffizienz in der faserverarbeitenden Industrie, 6. März 2014, Heidenau

Zelm, R.; Gailat, T.; Hauptmann, M.; Wallmeier, M.; Erhard, K.: Paper-Polymer-Composites (PPC) stoffliche Verwertung von Faserschlämmen. Poster. Zellcheming 2014. 24.–26.06.2014, Frankfurt am Main

### **Vorträge:**

Brenner, T., Handke, T.: Innovationen in der Papierindustrie - Ultraschall, ETMP und Adsorptionsdeinking. APV Dresden, 25. Jahreshauptversammlung, Dresden, 20. Juni 2014

Brenner, T., Großmann, H.: Application of high-power ultrasound in fibre suspensions to increase the strength of paper. CELLULOSE MATERIALS DOCTORAL STUDENTS SUMMER CONFERENCE, August 27 to 29, 2014, Eberburg, Deutschland

Groß, A.: Kriterien für die Verbesserung von Altpapiersammelstrategien in Zentraleuropa. EcoPaperLoop-Seminar. München. 09.10.2014

Großmann, H.: Paper and Board Collection Strategies for Central Europe - A report from the ECOPAPERLOOP Project. – Ingede-Symposium 2014, 12.02.2014, München

Großmann, H.; Zelm, R.; Groß, A.; Mercado, S. G.; Cong, N. T.: WP 4 – Improve Collection Strategies, Krakow, 2.12.2014

Greiffenberg, I.; Großmann, H.: Staub-Bericht zum Abschluss des TUD-Projekts. PTS-TUD-Workshop: VA 1480 – PIET-VEENSTRA-WORKSHOP 2014 – Ausrüstung von Papier und Karton. 17.–18.11.2014 in Dresden

Handke, T.; Heinemann, S.; Schmieder, S.; Großmann, H.: Effects of electron irradiation on wood. IMPC 2014 Helsinki, 2–5.6.2014

Handke, T.; Heinemann, S.; Schmieder, S.; Großmann, H.: ETMP – Properties of an Energy efficient high yield pulp. – Zellcheming-Hauptversammlung und Expo 2014, 24.–26. Juni 2014, Frankfurt

Johansson, Ö.; Luleå, T. L.; Vidarsson, R.; Luneno, J.-C.; Landström, L.; Brenner, T.; Wanske, M.; Salmén, L.: Improved energy efficiency in paper pulp industry using resonance and controlled cavitation. Forum Acousticum 2014, 7.–12. September Krakow; Poland

Kleinert, R.: Effects of electron irradiation on wood. Vortrag: Cellulose Materials Doctoral Students Summer Conference 2014, Bad Kreuznach, 27.–29.08.2014

Schrinner, Th.; Großmann, H.: Energy efficient fiber treatment by use of solid granulates at high consistency. 14.05.2014, PTS-CTP Deinking Symposium 2014, München

Schrinner, Großmann: Energy efficient fiber treatment by use of solid granulates at high consistency. 28.08.2014, Doctoral Students Summer Conference 2014, Bad Münster am Stein Ebernburg

Schrinner, Th.; Gailat, T.; Großmann, H.: Dry defibration – a waterless preparation process for difficult to recycle paper products. 25.11.2014, EFPRO–CEPI – Early Stage Researchers Workshop 2014, European Paper Week 2014, Brussels

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper-Polymer-Composites (PPC) – Mehrwert durch Recycling. – Vortrag: KOOPERATIONSFORUM: Erhöhung der Ressourceneffizienz in der faserverarbeitenden Industrie, PTS-Forum, Heidenau, 06.03.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper Polymer Composites – Neue Biopolymerkompositwerkstoffe. – Vortrag: 16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 03.–04.04.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper Polymer Composites – Neue Biopolymerkompositwerkstoffe. – Vortrag: Österreichische Papierfachtagung, Graz, 05.06.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Recycling von Reststoffen der Papiererzeugung zur Herstellung von Bioverbundwerkstoffen (PPC – Paper Polymer Composites). – Vortrag: PTS-Forum – Wertschöpfung aus Reststoffen, München, 02.07.2014

Wanske, M.; Weber, P.-G.; Großmann, H.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.; Bürgermeister, S.: Paper Polymer Composites (PPC) – Implementation of residues: Papier & Karton. – Vortrag: Paper & Board Symposium, München, 17.09.2014

Zelm, R.; Großmann, H.: Energiebedarf der Papierindustrie und Optimierungspotenziale. – KOOPERATIONSFORUM: Erhöhung der Ressourceneffizienz in der faserverarbeitenden Industrie, 6. März 2014, Heidenau

Zelm, R.; Zule, J.; Sežun, M.; Mešl, M.: New policy guidelines for improved paper recycling loop in Central Europe. EcoPaperLoop-Seminar. München. 09.10.2014

## **6.2 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN**

### **6.2.1 16. HOLZTECHNOLOGISCHES KOLLOQUIUM IN DRESDEN**

Vom 3. bis 4. April 2014 veranstaltete die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik des Instituts für Holz- und Papiertechnik der Technischen Universität Dresden in Kooperation

mit dem Kompetenzzentrum LignoSax und der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Dresden, das 16. Holztechnologisches Kolloquium (HTK). Die traditionelle Vortragsveranstaltung, die erneut an der Berufsakademie Sachsen in Dresden stattfand, besuchten etwa 130 Teilnehmer aus sieben Ländern, die in Lehre, Forschung und Wirtschaft auf dem Gebiet der Holztechnologie und Holzwirtschaft sowie angrenzender Fachgebiete zuhause sind.

Die Vortragsveranstaltung zeigte aktuelle Trends, neueste Entwicklungen und Innovationen im Fachgebiet in einer gelungenen Mischung aus Industriebeiträgen sowie Beiträgen über staatlich und industriell geförderte Projekte von Hochschulen und Universitäten aus Deutschland, Schweiz und Österreich.



*Auditorium des 16. Holztechnologischen Kolloquium (links) und Dr. Peter Sauerwein (Geschäftsführer des Verbandes der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V.) bei seinem Plenarvortrag (rechts)*

Nach der Begrüßung durch Herrn Prof. Dr. Andreas Hänsel, Direktor der Staatlichen Studienakademie Dresden (BA Sachsen), stellte Herr Prof. Dr. André Wagenführ vom Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden in seinem Vortrag die historische Entwicklung der Holznutzung und seine spätere Verdrängung durch andere Materialien in den Mittelpunkt seiner Ausführungen. Am Beispiel des Furnierlagenholzes, als eines der ersten Holzwerkstoffe, lässt sich eine Entwicklung hin zu vergüteten und optimierten Sonder- und Leichtbauwerkstoffen sowie als Engineered Wood Product in Form von LVL eindrucksvoll beschreiben, die dem Werkstoff Holz eine Zukunftschance geben.

In der Folge gab Herr Prof. Martin Stosch von der Interessengemeinschaft Leichtbau e. V. (igeL) einen Überblick zu modernen Leichtbauwerkstoffe für den Möbelbau und stellte fest, dass der allgemeine Durchbruch des Leichtbaus im Möbelbau noch nicht erreicht ist. Trotz vielfältiger Initiativen in Wissenschaft und Forschung sind weitere Anstrengungen notwendig, um Leichtbautechnologien im Möbel- und Innenausbau gemeinsam zu etablieren.

Der folgende Vortragsblock war der Faserdämmstoffherstellung gewidmet.

Herr Jan Butschkow vom Büsgen-Institut der Georg-August-Universität Göttingen sprach zuerst über ein neuartiges Verfahren zur Herstellung von Holzfaserdämmstoffplatten mittels Heißluft-/Heißdampfapparatur, welches eine Minimierung der Formaldehydemission aus den Dämmplatten und damit ein Einsatz von Harnstoffformaldehydharzen zur Herstellung von druckfesten Holzfaserplatten zu Dämmzwecken im Trockenverfahren auch in der Zukunft möglich macht.

Der zweite Vortrag kam von Herrn Volker Brombacher von der Fa. Pavatex SA in Fribourg (Schweiz). Er stellte eine neue Produktionsanlage des Unternehmens in Frankreich für Holzfaserdämmplatten mit speziellem Energiekonzept vor, bei der durch Einbindung eines örtlich vorhandenen Holzverarbeitungsclusters Vorteile im Energieverbrauch und der Logistik sowie in der Hackschnitzelbereitstellung genutzt werden konnten.

Der Vortragsblock wurde durch Herrn Prof. Dr. Steffen Fischer vom Institut für Holz- und Pflanzenchemie der TU Dresden mit einem Beitrag zu einem neuartigen Flammenschutzmittel für Holzwerkstoffe und Dämmstoffe, welches auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen erzeugt werden kann, beschlossen.

Danach standen sogenannte Paper Polymer Composites (PPC) im Mittelpunkt eines Vortrags. Herr Dr. Matthias Wanske vom Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden zeigte einen Weg auf, wie die im großen Umfang bei der Altpapieraufbereitung anfallenden Reststoffe stofflich in einem Kompositwerkstoff, ähnlich dem Wood Polymere Composites (WPC), sinnvoll genutzt werden können.

Die letzten beiden Beiträge des ersten Tages des 16. HTK tangierten das Thema der Oberflächenbehandlung bzw. -bewertung.

Frau Andrea Huxol von der Hochschule Ostwestfalen-Lippe sprach diesbezüglich über die methodische Qualitätssicherung bei der Oberflächenbeschichtung, speziell über die sensorische Gütebestimmung als Ansatz zur frühzeitigeren und reproduzierbareren Prüfung des Beschichtungsprozesses. In einem Forschungsprojekt sollen Prüfprozesse entwickelt werden, die sowohl bei der sensorischen als auch bei der messtechnischen Prüfung gleichbleibende und vergleichbare Ergebnisse ermöglichen.

Herr Dr. Rico Emmeler vom Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gab abschließend zum Thema Inkjet-Digitaldrucktechnologie auf Holz und Holzwerkstoffen ein „update“ zu einem bereits auf dem 15. HTK gehaltenen Vortrag. Das IHD beschäftigt sich seit 2009 als einzige Holzforschungseinrichtung schwerpunktmäßig mit dieser Thematik.

Der erste Tag des 16. Holztechnologischen Kolloquiums klang bei einer kulturvollen Abendveranstaltung im Restaurant „Italienisches Dörfchen“ in der berühmten Dresdner Altstadt aus.

Der zweite Tag startete mit dem Plenarvortrag des 16. HTK, den Herr Dr. Peter Sauerwein vom Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. in Gießen zu aktuellen Herausforderungen der Holzwerkstoffindustrie präsentierte. Dabei wurden der Konsolidierungsprozess der letzten Jahre, die angespannte Rohstoffsituation sowie aktuelle umwelt- und energiepolitische Aspekte angesprochen.

Herr Dr. Ulrich Müller von der Universität für Bodenkultur Wien sprach anschließend über ein aktuelles Forschungsprojekt, welches sich mit innovative Trenn- und Aufteiltechnologien beschäftigt. Es soll der Stand der Technik in der Holzbranche infrage gestellt und nach neuen Zerteilungstechnologien, auch mit Blick in andere Wissenschafts- und Stoffbereiche, gesucht werden.

Im folgenden Vortrag wurde wie schon am Vortag der Möbelleichtbau thematisiert, diesmal mit Schwerpunkt der Bearbeitungstechnologien und der Prüfmethode. Herr Dr. Max Britzke und Herr Jan Herold vom Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden gingen vor allem auf die Problematik der bisher unzureichend verfügbaren Prüfmethode für leichte Möbelwerkstoffe, wie z. B. Sandwichplatten mit Papierwabenkern, ein und konnten eine Reihe von selbst entwickelten Methoden vorstellen.

Das Kolloquium wurde in der Folge durch einen maschinenbaulichen Teil, der sich vor allem mit Holzspannungswerkzeugen und deren Peripherie beschäftigte, bestimmt.

In diesem Sinne stellte Frau Christiane Rehm vom Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur der Berner Fachhochschule in Biel (Schweiz) ein Industriekooperationsprojekt vor, bei dem durch Schneidenbeschichtung an Fensterwerkzeugen eine bis zu 10fach höhere Standzeit als bei unbeschichteten Schneiden erreicht wurde. Gleichzeitig konnte die Feinstaubmenge reduziert werden.

Herr Hadi Ghassemi vom Institut für Werkzeugmaschinen der Universität Stuttgart präsentierte anschließend Ergebnisse eines Forschungsprojektes zur simulativen und experimentellen Analyse des Spannungszustandes in gewalzten Kreissägeblättern. Aufbauend auf den Ergebnissen des Projektes können die Festlegung der Spannungswalzparameter optimiert und sowohl Spannungsanalysen in der Walzspur als auch statische und dynamische Analysen am Kreissägeblatt kosten- und zeitgünstig durchgeführt werden.

Den Abschluss des Vortragsblockes zu Zerspanungswerkzeugen bestritt Herr Martin Luig vom Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der TU Braunschweig über Werkzeugspindeln mit integrierter Sensorik. Dabei ging der Referent auf Herausforderungen und Einsatzpotenziale der neuartigen Technik und vor allem auf die Problemstellung der Sensorintegration, der Signal- und Energieübertragung und deren Lösung näher ein.

Den finalen Teil des 16. Holztechnologischen Kolloquiums bildeten zwei Vorträge, bei denen das Gebiet der Klebtechnik in zwei unterschiedlichen Anwendungsbereichen beleuchtet wurde.

Herr Prof. Dr. Peter Niemz vom Institut für Baustoffe der ETH Zürich gab zunächst einen Überblick zu den in den zurück liegenden Jahren durchgeführten Untersuchungen zur Optimierung der Verklebung von Vollholz für den konstruktiven Holzbau an der ETH und resümierte, dass man dem Endziel einer komplexen Vorausberechnung der Eigenschaften des verklebten Elementes und langzeitiger Beanspruchung unter Gebrauchsbedingungen deutlich näher gekommen ist.

In eine etwas andere Richtung ging dann die Präsentation von Herrn Ingo Horsthemke vom Klebstoffhersteller Jowat in Detmold. Er zeigte Möglichkeiten, durch Einsatz formaldehydfreier Klebstoffe den gegenwärtig sich abzeichnenden Verschärfungen in der Umweltgesetzgebung bei der Kaschierung von Holzwerkstoffen zu begegnen.

Nach dem letzten Vortrag beendete Herr Prof. Dr. André Wagenführ mit zusammenfassenden Worten das Kolloquium. Die Veranstaltung wurde von den Gästen und den Veranstaltern mehrheitlich als gelungen eingeschätzt und ordnet sich so in die erfolgreiche Historie der Holztechnologischen Kolloquien in Dresden ein. Im Frühjahr 2016 wird es zur 17. Auflage der Tagung kommen.

Der Tagungsband des 16. HTK mit allen Beiträgen des Kolloquiums wurde im Rahmen der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik des gleichnamigen Instituts der TU Dresden als Band 12 veröffentlicht (ISBN 978-3-86780-385-4) und kann u. a. direkt über die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden (<http://tu-dresden.de/hft>) bezogen werden.

## **6.2.2 ZINT-DOKTORANDENFORUM**

Das in der Regel zweimal pro Jahr stattfindende Forum bietet Doktoranden der dem ZINT angeschlossenen Professuren die Möglichkeit, den Stand der eigenen Promotionsarbeit vorzustellen und zu diskutieren sowie generell interessante Vorträge zu aktuellen Forschungsthemen der ZINT-Mitglieder anzuhören und einen regen Austausch zu fördern.

Im Berichtszeitraum fanden am Zentrum für Integrierte Naturstofftechnik (ZINT) der TU Dresden

- am 24.03.2014 das 13. ZINT-Doktorandenforum am Institut für Verarbeitungsmaschinen und Mobile Arbeitsmaschinen sowie
- am 07.10.2014 das 14. ZINT-Doktorandenforum am Institut für Holz- und Papiertechnik

statt.

## **6.2.3 WORKSHOP BIOBIND**

Am 27. und 28.05.2014 fand in Rostock ein Abschlussworkshop zum Thema „BIOBIND – Luftgestützte Beseitigung von Verunreinigungen durch Öl mit biogenen Bindern“ statt.

## **6.2.4 3. LEICHTBAU –SYMPOSIUM „MÖBEL- UND INNENAUSBAU“**

Von der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik wurde das 3. Leichtbau-Symposium „Möbel- und Innenausbau“ mit organisiert und moderiert, welches am 04.12.2014

in der Kunsthalle Marta in Herford stattgefunden hat. Das Symposium war eine gemeinsame Veranstaltung zusammen mit der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, der Hochschule Rosenheim und des Thünen Institutes der Universität Hamburg.

### **6.2.5 EFPRO - CEPI- EARLY STAGE RESEARCHERS WORKSHOP**

Anlässlich der European Paper Week des Jahre 2014 des Dachverbandes der europäischen Papierindustrie (CEPI) organisierte die EFPRO (Association of the European Fibre and Paper Research Organisations) zusammen mit der CEPI wiederum eine Veranstaltung, die jungen Wissenschaftlern Gelegenheit gab, vor einem internationalen Fachpublikum über ihre Forschungsarbeiten zu berichten. Die Leitung des EFPRO-CEPI Early Stage Researchers Workshop lag bei Prof. Harald Großmann als Initiator der Veranstaltung und Präsidenten der EFPRO und dem Innovation Director der CEPI, Bernard de Galembert. Die Professur für Papiertechnik der TU Dresden war mit den Promotionsstudenten Thomas Schrinner (Vortragstitel: Dry defibration – a waterless preparation process for hard recyclable paper products) und Tiemo Arndt (PTS; Vortragstitel: Application of hydrodynamic cavitation as alternative technology for stock preparation processes in comparison to standard ultrasound assisted and industrial processes) hervorragend vertreten. Der EFPRO-CEPI Early Stage Researchers Workshop wird von vielen industriellen und institutionellen Entscheidungsträgern der Papierbranche aus Europa besucht und trägt zu einem aktiven Wissensaustausch auf dem Gebiet der Papierherstellung und -verarbeitung bei.



*Bernard de Galembert  
Harald Großmann*



*Thomas Schrinner*



*Tiemo Arndt*

Weitere Informationen können auf der Internetpräsenz der EFPRO ([www.efpro.eu](http://www.efpro.eu)) sowie der CEPI ([www.cepi.org/EPW](http://www.cepi.org/EPW)) entnommen werden.

### **6.2.6 WORKSHOP „AUSRÜSTUNG VON PAPIER UND KARTON“**

Vom 17.11.2014 bis 18.11.2014 fand in Dresden der von der Papiertechnischen Stiftung und der Professur für Papiertechnik der TU Dresden gemeinsam organisierte VA 1480 – PIET-VEENSTRA-WORKSHOP 2014 – Ausrüstung von Papier und Karton statt.

### **6.2.7 DRESDNER PAPIERTECHNIK-TAG DES APV DRESDEN UND DER PROFESSUR FÜR PAPIERTECHNIK DER TU DRESDEN**

Der 17. Dresdner Papiertechnik-Tag des APV Dresden und der Professur für Papiertechnik der TU Dresden fand am 21.06.2014 statt. Das Programm wurde gemeinsam von Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann und Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Blechschmidt erstellt. Es wurden fünf Fachvorträge zu folgenden Themen gehalten:

- Faserbasierende Anwendungen in der Industrie (Dr. Frank Miletzky, Dr.-Ing. Jan Matheas, PTS, München/Heidenau)

- Neue Pressenpartie bei Kübler & Niethammer Papierfabrik Kriebstein AG (Erich Kollmar, Gebr. Bellmer, Niefern-Öschelbronn; Jens Gebauer, Kübler & Niethammer Papierfabrik Kriebstein AG, Kriebstein)
- Glanz, Volumen und Glätte – Auf einer neuen Spezialpapiermaschine mit neuartigen Kalandrierkonzepten (Tomas Noelle, Andritz Küsters, Krefeld)
- Konzepte zur Erzielung einer Mineralölbarriere (Dr. Hermann Seyffer, BASF SE, Ludwigshafen)
- Simon Junghans: Pionier der Papierverarbeitungstechnik – Erfinder des Rillens (Christian Bleyel, Schumacher Packaging, Schwarzenberg)

Nach der Verleihung der Preise und Stipendien durch den Hauptgeschäftsführer im Papierzentrum Gernsbach RA Stephan Meißner und in Vertretung des Vorsitzenden des Verbandes der Ostdeutschen Papierfabriken (VOP) e. V. durch Holger Palm (siehe Abschnitt 9) wurden in einem anschließenden Forum die acht Siegerkonzepte des CEPI Two Team Projects im Rahmen des Forums durch die Teilnehmer des Forums: Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann, Dr. Daniela Trambitas, Dr.-Ing. Johannes Kappen und Heiner Grussenmeyer vorgestellt.

- Deep Eutectic Solvents (DES)
- Flash condensing with steam
- Steam
- DryPulp for cureformed paper
- Supercritical CO<sub>2</sub>
- 100 % electricity
- Functional Surface
- The Toolbox to replicate

Das Two Team Project ist so weit gegangen, wie es einem industriellen Sektor möglich ist, um einen offenen Innovationsprozess zu organisieren und vorwettbewerbliche Führung anzubieten. Jetzt ist es an den einzelnen Unternehmen, den nächsten Schritt zu tun und die Konzepte weiter zu entwickeln. Dies erfordert neue Kooperationsformen und die Unterstützung der europäischen und nationalen Politik. (siehe auch [www.unfoldthefuture.eu](http://www.unfoldthefuture.eu))

Der komplette Bericht der gesamten Veranstaltung von Frau Dr.-Ing. Kerstin Graf, inklusive der Vortragsinhalte in der jeweiligen Kurzfassung, ist im Wochenblatt für Papierfabrikation (WfP) Nr. 9/2014, S. 564–573 veröffentlicht.

### **6.2.8 ABSCHLUSSKONFERENZ ECOPAPERLOOP**

Am 02.12.2014 fand in Krakow, Polen, die Abschlusskonferenz des Central Europe Projektes „**EcoPaperLoop: Enhancing the Quality of Paper for Recycling**“ statt. Die Abschlusskonferenz richtete sich an alle Beteiligten in der Wertschöpfungskette Papier sowohl an Recycler, Drucker, Herausgeber oder Agenturen als auch Verarbeiter oder Repräsentanten der Verwaltungen, die auf dem Gebiet der Papier und Verpackungssammlung arbeiten.

### **6.3 NETZWERKE, MITGLIED- UND HERAUSGEBERSCHAFTEN**

- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Ordentliches Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke e. V. (Fachgutachter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- APV – Akademischer Papieringenieurverein an der Technischen Universität Dresden e. V. (Vorstand: Dipl.-Ing. Ina Greiffenberg; Beirat: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)

- CEN/TS 00112189:2010 Projektgruppe „Sandwichboard“ innerhalb CEN/TC 112 WG 4 „Test Methods“ (Mitglieder: Dr.-Ing. M. Britzke, Dipl.-Ing. J. Herold)
- COST Action FP 1302 “WoodMusICK” – Wooden Musical Instrument Conversation and Knowledge (Mitglied: Dr.-Ing. M. Zauer)
- CPR – Cluster Paper Research (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann; Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- COST Action FP 0802 “Experimental and computational methods in wood micromechanics” (Mitglied: Dr.-Ing. M. Zauer)
- COST FP 1005 – Fibre suspension flow modelling – a key for innovation and competitiveness in the pulp & paper industry (Management Committee: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann, Dep. Work Group Leader: Dr.-Ing. R. Zelm)
- COST TC Forest and Forest based Products (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft (Sonderfachgutachter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- ECEMP – European Centre for Emerging Materials and Processes (Mitarbeit: Dipl.-Ing. S. Tech, Dipl.-Forstw. F. Joritz, Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dipl.-Ing. I. Greiffenberg, Dr.-Ing. R. Zelm, Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- EFPRO – European Fibre and Paper Research Organisation (EFPRO-Präsident: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann; General Secretary: Dipl.-Ing. M. Härting; Dr.-Ing. R. Zelm)
- ERCOFTAG European Research Community On Flow Turbulence And Combustion – Special Interest Group 43: Fibre Suspension Flows (Mitglied: Dr.-Ing. R. Zelm)
- European Commission – Directorate-General for Research (Fachgutachter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- Fachzeitschrift „European Journal of Wood and Wood Products“ (Editorial Board: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- Fachzeitschrift „holztechnologie“ (Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ; Redakteur: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- Fachzeitschrift „Wood Research Journal – Journal of Indonesian Wood Research Society“ (Member of the Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- FaTaMa – Fachschaftentagung Maschinenbau (deutschlandweit) (Dipl.-Ing. S. Gantz)
- Gesellschaft von Freunden und Förderern der Technischen Universität Dresden e. V. (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- FGW – Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e. V. in Remscheid (Vorsitzender des Kuratoriums: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- FPH – Forschungsplattform Holzbearbeitungstechnologien e. V. (Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- GWT-TUD GmbH (Bereichsleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- IBB – Industrielle Biotechnologie Bayern Netzwerk (Professur für Papiertechnik)
- igeL – Interessengemeinschaft Leichtbau e. V. (Mitglieder: Dr.-Ing. M. Britzke, Dipl.-Ing. Jan Herold)
- IHD – Institut für Holztechnologie gGmbH Dresden (Lenkungsgremium der Zertifizierungsstelle: Dr.-Ing. U. Kröppelin)
- INGEDE im Rahmen von Forschungsprojekten (Professur für Papiertechnik)
- International Symposium of Indonesian Wood Research Society (International Scientific Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- iVTH – Internationaler Verein für Technische Holzfragen e. V. Braunschweig (Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)

- IWMS – International Wood Machining Seminar (Member of the Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- Kompetenzzentrum LignoSax (Stellvertretender Sprecher: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- MERGE – Cluster of Excellence MERGE DFG, EXC 1075 (Mitarbeit: Dipl.-Ing. C. Siegel, Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- MFD – Materialforschungsverbund Dresden e. V. (Mitglied: Institut für Holz- und Papiertechnik)
- MTC Lightweight Structures e. V. (Vorstand: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- MusiconValley e. V. Markneukirchen (Mitglied: Institut für Holz- und Papiertechnik)
- Nemo-Netzwerk iBauM „Intelligente Baukastensysteme im deutschen Musikinstrumentenbau“ (Mitglied: Institut für Holz- und Papiertechnik)
- ProZeD – Produktionstechnisches Zentrum Dresden (Mitglied: Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik)
- PTS-Forschungsforum „Modellierung und Prognose von Eigenschaften faserbasierter Produkte“ (Professur für Papiertechnik)
- Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig (Ordentliches Mitglied und Leiter der Kommission Technikbewertung und -gestaltung: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- Sächsischer Holzschutzverband e. V. (Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- SLB – Kompetenzzentrum Strukturleichtbau e. V. Chemnitz (Mitglied: Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik)
- Starthelferprogramm (Mentorenprogramm) der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden (Dipl.-Ing. H. Delenk, Dipl.-Ing. S. Gantz, Dipl.-Ing. M. Herzberg)
- Technical Association of the pulp and paper industry – Tappi (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- Trägerverein des Institutes für Holztechnologie (TIHD) e. V. Dresden (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- VAH – Verein Akademischer Holzingenieure an der Technischen Universität Dresden e. V. (Vorstandsmitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Geschäftsführer: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure e. V. (Mitglied: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg; Mitglied VDI-Fachausschuss FA 102 „Holzbe- und -verarbeitung“: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- Verband ostdeutscher Papierfabriken e. V. (Leiter des Technischen Ausschusses: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- Vereinigung der Zellstoff- und Papier-Chemiker und Ingenieure ZELLCHEMING (Mitglieder: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann, Dr.-Ing. R. Zelm; Fachausschuss Aus- und Weiterbildung EDUC: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- WKI – Fraunhofer Gesellschaft (FhG) Wilhelm-Klauditz-Institutes für Holzforschung Braunschweig (Kurator: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- WNR – Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e. V. Rudolstadt (Mitglied und Kurator: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- ZINT – Zentrum Integrierte Naturstofftechnik (Mitglied: Institut für Holz- und Papiertechnik)

## 7 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

### 7.1 MESSEN UND PRÄSENTATIONEN

- Schnupperstudium am 09.01.2014 an der TU Dresden
- Internationale Hannover Messe vom 13.–17.04.2014 in Hannover
- Handwerk trifft Forschung – Veranstaltung, organisiert von der Handwerkskammer Dresden, mit Vorträgen und Präsentation rund um die Holzverarbeitung am 29.04.2014 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden



*Präsentation von Dr. Christian Gottlöber zu Fräswerkzeugen mit extremen Neigungswinkeln*

- Studentinnenstammtisch zum Schwerpunkt Arbeitsschutz, veranstaltet vom Sonderforschungsbereich SFB/Transregio 96 „Thermo-Energetische Gestaltung von Werkzeugmaschinen“ gemeinsam mit den Gleichstellungsbeauftragten der Fakultät Maschinenwesen am 08.05.2014 im ZINT Bergstraße in Dresden



*Vortrag von Frau Dr. Katrin Höhn von der Professur für Arbeitswissenschaft der TU Dresden*

- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 24.05.2014 in Dresden
- ZELLCHEMING-Jahrestagung und Expo, 24.–26.06.2014 in den Messe-Hallen in Frankfurt am Main
- „Lange Nacht der Wissenschaft“ am 04.07.2014 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden
- Internationales ECEMP-Kolloquium vom 23.–24.10.2014 in Dresden

## 7.2 PUBLIKATIONEN

- H. Großmann. Die Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik, Professur für Papiertechnik. Karrierestart Young Professionals – Technik – Das Absolventenmagazin, Wintersemester 2013/2014. ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Lambertheim, S. 270–272
- H. Großmann. Die Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik, Professur für Papiertechnik. Karrierestart Young Professionals – Technik – Das Absolventenmagazin, Sommersemester 2014. ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Lambertheim, S. 270–272
- H. Großmann. Die Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik, Professur für Papiertechnik. Karrierestart Young Professionals – Technik – Das Absolventenmagazin, Wintersemester 2014/2015. ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Lambertheim, S. 231–233
- Einig, J.; Kuhn, N.; Regir, I.; Wisniewska, A.; Wäsche, E.; Esterl, A.; Kühne, M.; Lutsch, A.; Mroz, N.; Lutsch, B.; Kleinert, R.; Derkowska, M.; Schultheiß, S.; Hepper, E.; Milosz, W.; Gerstmaier, M.; Holzweißig, M.; Borkowski, J.; Weber, P.-G.: Jahresexkursion Polen 2014 – Bericht der Papiertechnik-Studenten der TU's Dresden, München und Łódź. Wochenblatt für Papierfabrikation 9/2014, S. 574–579.
- Zelm, R.: Diplomstudiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik – Direktstudium mit papiertechnischem Inhalt. Wochenblatt für Papierfabrikation 11/2014, S. 748–751

## 7.3 INTERNET

Die Nutzung des Angebotes der **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** und der **Professur für Papiertechnik** im Internet gestattet eine weitreichende Information über die Lehre und Forschung unter:

<http://tu-dresden.de/hft>

<http://tu-dresden.de/pt>

Informationen zum **Institut für Holz- und Papiertechnik** sind unter der Internetadresse:

<http://tu-dresden.de/ihp>

zu finden.

Hinzuweisen ist auf die **Online-Datenbank „Holzeigenschaften“** im Internet, welche unter folgendem Link zu finden ist:

<http://www.holzdatenbank.de>

Die Datenbank enthält technisch und anatomisch interessante Eigenschaften von Vollholz. Sie beinhaltet derzeit Angaben über ca. 500 Holzarten.

Das Online-Angebot **des Kompetenzzentrums LignoSax** kann wie folgt gefunden werden:

<http://www.lignosax.de>

## 7.4 STUDIENWERBUNG

Traditionell wurden im Berichtszeitraum des vorangegangenen Studienjahres über Publikationen in der Fachpresse, Aktivitäten zum „Schnupperstudium“ und am UNI-Tag 2014, auf Messen und bei anderen Gelegenheiten interessierte junge Leute angesprochen, um sie für ein holz- bzw. papiertechnologisches Studium zu gewinnen.

Folgende Aktivitäten wurden u. a. durchgeführt:

- Schnupperstudium am 09.01.2014 an der TU Dresden
- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 24.05.2014 in Dresden
- *Dies academicus* an der TU Dresden am 21.05.2014
- „Lange Nacht der Wissenschaft“ am 04.07.2014 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden

## 7.5 FACHZEITSCHRIFT „HOLZTECHNOLOGIE“

Seit ihrer Wiederauflage ab Mai 2005 hat der nunmehr 55. Jahrgang der „holztechnologie“ die historischen Traditionen der von 1960 bis 1990 regelmäßig erschienenen wissenschaftlich-technischen Fachzeitschrift unter Herausgeberschaft von Herrn Dr. S. Tobisch (Instituts für Holztechnologie Dresden gGmbH (IHD)) und Herrn Prof. Dr. A. Wagenführ (Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden) fortgesetzt. Seit 01.01.2011 erscheint die „holztechnologie“ im Eigenverlag des Institutes für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH. Davor wurde die Fachzeitschrift im DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co. KG verlegt.

Adressaten der „holztechnologie“ sind Entscheidungsträger der holz- und kunststoffverarbeitenden Industrie, der Holzwirtschaft, des Holzbearbeitungsmaschinen- und relevanten Werkzeugbaus und der Holzforschung. Alleinstellendes Merkmal des Fachjournals ist ein hohes ingenieurfachliches Niveau und die Aktualität der Beiträge. Der Leser der Fachzeitschrift „holztechnologie“ findet in den sechs Heften pro Jahr aktuelle Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus einer Vielzahl von fachlichen Schwerpunkten, insbesondere auf den Gebieten der

- Holzkunde (Physik, Chemie, Anatomie, Bionik, ...),
- Holzwerkstoffe (Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften, holzanalogue Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Leichtbauwerkstoffe, ...)
- Bindemittel (Bindemittel für die Verklebung von flächigen oder span-/faserförmigen Holzwerkstoffen oder Bauteilen)
- Holzvergütung (Holzschutz, Holzrocknung, Holzmodifizierung, ...)
- Bearbeitung (Umformen/Nachformen, Fügen/Kleben, Trennen, ...)
- Oberflächentechnologie (Entwicklung, Applikation und Prüfung von pulverförmigen, flüssigen und flexiblen Beschichtungsmaterialien, ...)
- Möbel und Bauelemente (Entwicklung, Konstruktion und Prüfung, ...)
- deutschen und internationalen Normung und Zertifizierung (CEN, EN, DIN, Produktprüfung, ...) sowie der
- Lehre und Weiterbildung (Direktstudium, postgraduales Studium, Lehrgänge, Kurse, Kolloquien, Tagungen, ...)

Regelmäßige aktuelle Informationen zu neuen Fachpublikationen, Patenten und Normen sowie zu in der Branche stattfindenden Tagungen und Messen sowie Weiterbildungsveranstaltungen runden das Spektrum dieser Zeitschrift ab.

Ziel der Herausgeber ist es, dem Leser ein Höchstmaß an Wissenszuwachs und Information auf dem Gebiet der Holztechnologie zu vermitteln und damit anregende Antworten auf aktuelle Probleme der Herstellung, Be- und Verarbeitung von Holz, Holzwerkstoffen und Holzprodukten

zu geben. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf interdisziplinäre Problemlösungen gelegt, wie sie z. B. für Leichtbaulösungen oder Vergütungstechnologien typisch sind.



*Titelbilder der holztechnologie (1/2014–6/2014)*

Dass diese Themen nicht nur Lehr- und Forschungseinrichtungen, Industrie und Handel, sondern auch Handwerk, Kunsthandwerk und Restauration ansprechen, ist ein besonderes Anliegen der Herausgeber. Ein intensiver Dialog mit Lesern und Autoren soll und wird die Entwicklung der Fachzeitschrift durchaus beeinflussen.

Im Berichtszeitraum wurde ein großer Anteil der Redaktionsarbeit durch den Mitarbeiter an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik Herrn Dr.-Ing. Christian Gottlöber abgesichert.

## 8 ALUMNI

### 8.1 VEREIN AKADEMISCHER HOLZINGENIEURE (VAH) AN DER TU DRESDEN E. V.

Im Berichtszeitraum fand am 04.04.2014 die 15. Mitgliederversammlung des Absolventenvereins VAH im Rahmen des 16. Holztechnologischen Kolloquiums an der Staatlichen Studienakademie Dresden der Berufsakademie Sachsens statt.



Zunächst wurde dem am 26.05.2013 verstorbenen Ehrenmitglied des Vereins, Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Gert Kossatz, mit einer Schweigeminute gedacht. Anschließend legte der Vorstandsvorsitzende des Vereins, Herr Michael Zetzsche, Rechenschaft über die Arbeit des Vorstandes und des Vereins im zurückliegenden Jahr 2014 ab. Dabei standen vor allem die letztjährige Exkursion des Vereins zur HOPPE AG Crottendorf, die Mitgliederversammlung 2013, die Unterstützungsleistungen durch den VAH und seine Mitglieder sowie die Unterstützung des Lehrstuhls HFT bei der Studentenwerbung im Mittelpunkt. Zu Letztgenanntem konnte die Einrichtung einer sogenannten Landing Page (<http://www.holztechnik-studium.de>) zur besseren Studentenwerbung bekannt gegeben werden.

Nach dem Bericht des Schatzmeisters, Herr Dieter Käßler, und der Rechnungsprüfer, Herr Dr.-Ing. Christian Gottlöber und Herr Jan Herold, stand einer Entlastung des Vorstandes nichts im Wege und diese wurde einstimmig angenommen. Das Vereinsmitglied Prof. Dr.-Ing. Detlef Kröppelin dankte im Namen der Vereinsmitglieder dem Vorstand für die geleistete Arbeit.

Aufgrund der Beendigung des aktiven Berufslebens wurde anschließend der langjährigen Geschäftsführerin des VAH, Frau Dr.-Ing. Ulrike Kröppelin, durch den Vereinsvorsitzenden, Herr Michael Zetzsche, recht herzlich gedankt und ihr Wirken zur Belebung und Organisation der Vereinsarbeit gewürdigt. In der folgenden Neuwahl des Vorstandes, zu der alle anderen bisherigen Mitglieder des Vorstandes erneut antraten, nahm Herr Dr.-Ing. Christian Gottlöber den vakanten Platz als Geschäftsführer des VAH ein. Der neue Vorstand wurde in dieser Form einstimmig gewählt. Als Rechnungsprüfer wurden Herr Jan Herold bestätigt und Herr Hubertus Delenk neu gewählt.

In einem informativen Block stellte dann der Lehrstuhlinhaber der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, Herr Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ, den Versammelten aktuelle Tendenzen, Ereignisse und zukünftige Aktivitäten an der Professur vor. Dabei ging es u. a. um die Umbenennung des Lehrstuhls in Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, die zukünftigen Veränderungen bzgl. der Papiertechnik sowie die personelle und räumliche Situation am Lehrstuhl. Schließlich stellte Herr Rudel eine Buchpublikation zur „Geschichte der sächsischen Möbelindustrie“ vor und warb um Interessenten.

Im letzten Teil der Veranstaltung umriss Herr Michael Zetzsche zukünftige Aktivitäten des VAH. Hierbei sind die Vorbereitung und Durchführung einer Festveranstaltung zum 60. Jahrestag des Bestehens der Fachrichtung Holz- und Faserwerkstofftechnik an der TU Dresden, die Erstellung einer Chronik u. a. zu nennen. Die Versammlung wurde nach dem Schlusswort des Vorstandsvorsitzenden beendet.

Der Verein hat z. Z. 132 Mitglieder. Mitteilungen werden über ein Info-Forum im Internet unmittelbar an die Mitglieder weitergeleitet. Absolventen der Studienrichtung können unter <http://www.vah-dresden.de> den Antrag auf Mitgliedschaft stellen.

### 8.2 AKADEMISCHER PAPIERINGENIEURVEREIN AN DER TU DRESDEN E. V. (APV DRESDEN)

Die 25. Jahreshauptversammlung des Akademischen Papieringenieurvereins an der TU Dresden (APV Dresden) am 20.06.2014 wurde durch den Vorsitzenden des APV Dresden, Herrn Dipl.-Ing. Wolfram Kühne, in der Evangelischen Hochschule für soziale Arbeit eröffnet.



Nach der Begrüßung der Mitglieder und Gäste sowie der Ehrenmitglieder und Ehrengäste berichtete der Vorstandsvorsitzende zunächst über die Vereinsarbeit im letzten Jahr. Schwerpunkt war dabei die Übernahme der Arbeit durch den neuen Vorstand. Besonderer Dank galt hierbei Frau Sabine Pensold, die nach ihrem Ausscheiden aus dem Vorstand, dem neuen Vorstand in den ersten Monaten noch zur Seite stand. Gleich zu Beginn des Berichtszeitraumes nahmen Prof. Dr.-Ing. habil. Blechschmidt und Wolfram Kühne an der Namensweihe einer Schule in der Stadt Hainichen teil, die am 26. August 2013 den Namen des sächsischen Erfinders Friedrich Gottlob Keller erhielt.

Ebenfalls wurde der Neugestaltung der Webseite des APV viel Aufmerksamkeit gewidmet, die inzwischen in der überarbeiteten Form verfügbar ist.

Zentrales Thema jeder Vorstandssitzung war die Zukunft der Ingenieurausbildung auf papiertechnischem Gebiet an der TU Dresden. Es war dem APV kurzfristig gelungen, den Dekan der Fakultät Maschinenwesen, Prof. Dr.-Ing. habil. Ralph Stelzer, für eine Stellungnahme zu gewinnen. Er skizzierte ein Szenario, welches etwas Hoffnung wecken konnte.

Zum 20. Juni 2014 hatte der Verein 264 Mitglieder, davon 243 ordentliche Mitglieder (221 Senioren und 22 Aktivitas) sowie 21 fördernde Mitglieder. Der Vorsitzende richtete seinen speziellen Dank an die treuen fördernden Mitglieder und die Unterstützung durch Sponsoren.

Die 1. Vorsitzende der Aktivitas, Elisabeth Wäsche, stellte im Rahmen ihrer Präsentation zunächst den neu gewählten Aktivitas-Vorstand vor. 2. Vorsitzende ist Anke Lutsch. Zur Kassenwartin wurde Birgit Lutsch gewählt, Internetbeauftragter ist Matthias Holzweißig. Die Aktivitas hatte im Juni 2014 21 (2013: 19) Mitglieder. Abschließend dankte sie den ausgeschiedenen Vorstandsmitgliedern Gerrit Roosen, Nico Kuhn, Marie Kühne und Jasmin Einig für ihre geleistete Arbeit.



*Dank an den alten Vorstand (v.l.): Nico Kuhn, Gerrit Roosen, Marie Kühne und Jasmin Einig) durch Elisabeth Wäsche (r.)*

*Dank der Studenten an Paul-Gerhard Weber und Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann für die Unterstützung bei der Jahresexkursion.*

*(Bildquelle: Dr. K. Graf; Wochenblatt für Papierfabrikation)*

Kassenwartin Ina Greiffenberg erstattete den Kassenbericht. Es liegt ein positiver Kassenstand vor. Die korrekte Kassenführung wurde durch den Kassenprüfer Gert Bär bestätigt.

Prof. Dr.-Ing. H. Großmann berichtete über die Situation und die Aktivitäten der Professur für Papiertechnik. Schwerpunkte des Vortrages waren die Finanzen, das Personal, die Lehre und die Forschungsschwerpunkte (Technologie, Produkte, Analytik und Rohstoffe). Im Weiteren ging er verstärkt auf internationale Projekte, internationale Kooperationen und das internationale Engagement ein.

Die Informationen zur Zukunft der Papiertechnik an der TU Dresden wurden durch Dr.-Ing. R. Zelm vorgestellt. Ab Oktober 2012, mit Beginn des Wintersemesters, wurden die bisherigen Studiengänge *Verfahrenstechnik* und *Chemie-Ingenieurwesen* fusioniert und werden neu als *Diplomstudiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik* angeboten. Das Grundstudium wurde dabei nur geringfügig geändert (Der Chemieanteil ist dabei gestiegen.)

In diesem Prozess wurde die bisher separate Studienrichtung *Papiertechnik* in die Studienrichtung *Holztechnik und Faserwerkstofftechnik* integriert. Die Erweiterung des reinen

Papiertechnikstudiums um die Gesamtheit der Faserwerkstoffe als auch der Composite-Werkstoffe entspricht dem Wandel, in dem sich die Papierindustrie bereits seit einigen Jahren befindet. Diesen Anforderungen wird in den neuen Vertiefungsmodulen mit dem Modul *Innovative naturfaserbasierte Produkte* verstärkt entsprochen. Insbesondere die Module des Grundfachstudiums (5. & 6. Semester): *Chemische Grundlagen der Holz- und Faserwerkstofftechnik*, *Physikalische Grundlagen der Holz- und Faserwerkstofftechnik*, *Grundlagen der Holzanatomie*, *die Grundlagen der Holzwerkstoffherzeugung* sowie *die Grundlagen der Holzwerkstoffverarbeitung* umfassen gleichermaßen die Inhalte der bisherigen Holztechnik und Faserwerkstofftechnik als auch die der Papiertechnik. Eine ausführlicher, im Wochenblatt für Papierfabrikation erschienener Artikel, befindet sich im Anhang dieses Berichtes.

Es folgten die Vorträge der Mitglieder und Studenten der Professur für Papiertechnik:

- Innovationen in der Papierindustrie – Ultraschall, ETMP und Adsorptionsdeinking, Tobias Brenner, Toni Handke
- EcoPaperLoop – ein internationales Projekt zur Optimierung der Altpapierfassung in Zentraleuropa, Anke und Birgit Lutsch

Die vollständigen Berichte zu der Jahrestagung und dem anschließenden Dresdner Papiertechnik-Tag wurden in der Herbstausgabe des Wochenblattes für Papierfabrikation veröffentlicht (Dr. Kerstin Graf; 9/2014, S. 546–573).

## 9 AUSZEICHNUNGEN, WÜRDIGUNGEN, STIPENDIEN UND PREISE

### 80. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Roland Fischer



*Lehrstuhlinhaber Prof. André Wagenführ gratuliert seinem Vorgänger*

Am 16. Juni 2014 beging der langjährige Inhaber der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik an der Technischen Universität Dresden, Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Roland Fischer, seinen 80. Geburtstag.

Von 1952 bis 1958 studierte der Jubilar Maschinenwesen an der damaligen Fakultät Technologie der TU Dresden und diplomierte zum Thema der Leistungsmessung an Gattersägemaschinen. Danach war er langjähriger Leiter des Versuchssägewerkes der gleichen Universität in Freital-Hainsberg und profilierte sich als Konstrukteur für Sägewerkseinrichtungen. In dieser Zeit entstanden ausgeprägte Industriekontakte.

1966 promovierte Fischer zum Dr.-Ing. mit einem Beitrag zur Dynamik der Bewegungen in Gattersägemaschinen. 1973 folgte seine Habilitation zur Methodik optimalen Materialeinsatzes im Wohnbereich.

1978 wurde Roland Fischer schließlich an seiner Heimatuniversität zum ordentlichen Professor mit Lehrstuhl berufen. Es folgten umfangreiche Tätigkeiten auf dem Gebiet der Bildverarbeitung zur Rechnersteuerung der Schnittholzsortierung und -verarbeitung.

Nach der deutschen Wiedervereinigung wurde Prof. Roland Fischer 1993 zum Universitätsprofessor neuen Rechts an der TU Dresden berufen. Seit dieser Zeit war er Mitglied in verschiedenen Gremien und Ausschüssen, wie der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e. V. in München (Obmann des Fachausschusses 5 „Holzbe- und -verarbeitung“) oder der Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e. V. in Remscheid.

1995 gründete der Jubilar die Interessengemeinschaft Holz an der TU Dresden, einen interdisziplinären Verbund verschiedenster Fachrichtungen zur Intensivierung der Holzforschung und zum Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis. Seit dieser Zeit war er auch aktives Gremienmitglied im Advisory Committee des International Wood Machining Seminars (IWMS).

Einen Höhepunkt im Wirken von Prof. Roland Fischer stellt die Verleihung der Ehrendoktorwürde von der damaligen University of Forestry and Wood Science in Sopron (Ungarn) im Jahre 1996 dar.

Seit 1999 ist Prof. Roland Fischer nun im Ruhestand. Er ist heute bekannt insbesondere durch experimentelle und theoretische Arbeiten zur spannenden Bearbeitung von Holz und Holzwerkstoffen sowie durch die Entwicklung von Holzbearbeitungswerkzeugen mit innerer Spanabfuhr, wofür er im Jahre 2001 mit dem Wilhelm-Klauditz-Preis für Holzforschung des Vereins für Technische Holzfragen e. V. und einem zweiten Platz beim Otto von Guericke-Preis der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) ausgezeichnet wurde.

In seiner aktiven Zeit betreute Prof. Roland Fischer viele Diplomarbeiten und Dissertationen. Er ist Autor von Fachbüchern und einer Vielzahl an Publikationen in nationalen und internationalen Medien.

#### **Best Student Presentation Award COST Action FP1303 International Conference, Kranjska Gora, Slovenia, 23.–24.10.2014**

Dipl.-Ing. Stephanie Gantz wurde mit dem Best Student Presentation Award während der First COST Action FP1303 International Conference in Kranjska Gora, Slowenien für ihr Poster: „Investigation of the resistance against soft rot of thermally modified bamboo (*Dendrocalamus*)“

*barbatus*) – Performance and maintenance of bio-based building materials influencing the life cycle and LCA“ ausgezeichnet.

### **Stipendien und VAP/FÖP-Preis für die effektivste Studienleistung und AGOP/VOP-Preis für die beste Diplomarbeit**

Am 20.06.2013 wurden auf der 25. Dresdner APV-Tagung (siehe 8.2) in Dresden durch die Gremien der deutschen Papierindustrie Studenten für ihre besonderen Studienleistungen geehrt.

Mit dem VAP/FÖP-Preis für die effektivste Studienleistung wurde Dipl.-Ing. René Kleinert geehrt. Für die beste Diplomarbeit im Berichtszeitraum mit dem Titel „Optimierung der Faserstoffeigenschaften von ETMP und der Versuch Laubholz für die ETMP Herstellung zu nutzen“ wurde Herr Dipl.-Ing. René Kleinert ausgezeichnet.

Herrn cand. Ing. Johannes Graf wurde das Stipendium zur Unterstützung der Diplomarbeit verliehen. Frau cand. Ing. Anke Lutsch, Frau cand. Ing. Birgit Lutsch, Frau cand. Ing. Inga Regir und Frau cand. Ing. Elisabeth Wäsche wurden für ihre Studienleistungen das VAP/FÖP-Stipendium durch den Hauptgeschäftsführer im Papierzentrum Gernsbach, RA Stephan Meißner, verliehen.



*Verleihung des VAP/FÖP-Preises für die effektivste Studienleistung an René Kleinert (3. v. r.); Verleihung der VAP/FÖP-Papiertechnik-Stipendien an (v. l.): cand. Ing. Birgit Lutsch, cand. Ing. Anke Lutsch, cand. Ing. Elisabeth Wäsche, cand. Ing. Inga Regir und cand. Ing. Marie Kühne (2. v. r.) durch den Hauptgeschäftsführer im Papierzentrum Gernsbach, RA Stephan Meißner (r.)*



*Verleihung des AGOP/VOP-Stipendiums zur Unterstützung einer Diplomarbeit im Sommersemester 2014 an cand. Ing. Johannes Graf (l.) sowie des AGOP/VOP-Preises für die beste Diplomarbeit 2013/2014 an René Kleinert (2. v. l.) durch Holger Palm*

*(Bildquelle: K. Graf, Wochenblatt für Papierfabrikation)*





Bilder: TU Dresden/ Institut für Holz- und Papiertechnik

Standorte des Institutes für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden in der Marschnerstraße

# Diplomstudiengang Verfahrens- und Naturstofftechnik

## Direktstudium mit papiertechnischem Inhalt

Mit Beginn des Wintersemesters 2012 wurden die bisherigen Studiengänge Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen fusioniert und werden seitdem neu als Diplomstudiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (VNT) angeboten. Seit Oktober 2014 ist diese Änderung für das Fachstudium mit papiertechnischem Inhalt wirksam.

Im Prozess der Umgestaltung des Verfahrenstechnikstudiums innerhalb der Fakultät Maschinenwesen der Technischen Universität Dresden wurden nicht nur die Studiengänge Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen fusioniert sondern auch die bisher separate Studienrichtung Papiertechnik in die Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik integriert.

Sowohl die Papierindustrie als auch die Holz- und Faserwerkstoffindustrie, die traditionell auf biobasierten Rohstoffen basieren<sup>1</sup> erfüllen die Definition der Naturstofftechnologie<sup>2</sup> und der Biotechnologie<sup>3</sup>. Die industrielle Nutzung wird dabei als weiße Biotechnologie bezeichnet. Da die Papiererzeugung letztendlich auf der Nutzung pflanzlicher Zellen basiert, ist die Biotechnologie in der Branche grundsätzlich nichts Neues. Die Papierindustrie befindet sich bereits seit einigen Jahren im Wandel. Grafische Papiere, die, bezogen auf die Produktionsmenge, noch vor wenigen Jahren an erster Stelle standen, stehen nun nach den Verpackungspapieren auf Platz zwei. Produktion und Nachfrage nach Hygienepapieren und Spezialpapieren steigen dagegen weiter an. Die Verwendung von Papieren und Papierbestandteilen in Composite-Werkstoffen sowie die Verringerung der flächenbezogenen Massen der produzierten Papiere spiegeln aktuelle Trends wider und liegen im Fokus der CEPI-Roadmap 2050 – mit weniger Material und weniger Energie mehr Wert zu erzeugen.

Abb. 1: Übersicht über die Semester 1 bis 6 im Studiengang Verfahrenstechnik<sup>4</sup> und Naturstofftechnik (Angaben zum Studienumfang: Semesterwochenstunden Vorlesung/Übung/Praktikum (Credit Points))

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Grundlagen der Mathematik 4/2/0 (6 CP)	Ingenieurmathematik 4/2/0 (6 CP)	Spezielle Kapitel der Mathematik 2/2/0 (5 CP)	Spezielle Kapitel der Mathematik 2/2/0 (5 CP)	Mess- und Automatisierungstechnik 2/1/1 (4 CP)	Mess- und Automatisierungstechnik 2/1/1 (4 CP)
Physik 2/1/0 (3 CP)	Physik 2/1/0 (4 CP)	Thermodynamik 2/2/0 (5 CP)	Wärmeübertragung 2/2/0 (4 CP)	Pflichtmodule der gewählten Studienrichtung #/#/# (24 CP)	Pflichtmodule der gewählten Studienrichtung #/#/# (23 CP)
Allgemeine und Anorganische Chemie 2/1/0 (4 CP)	Organische Chemie 2/1/0 (6 CP)	Spezielle Chemie 2/1/0 (3 CP)	Spezielle Chemie 2/1/0 (3 CP)		
Konstruktionslehre 2/2/0 (4 CP)	Konstruktionslehre 2/2/0 (4 CP)	Apparate- und Fertigungstechnik 2/0/1 (4 CP)	Apparate- und Fertigungstechnik 2/1/0 (4 CP)		
Technische Mechanik - Statik 2/2/0 (4 CP)	Technische Mechanik - Festigkeitslehre 2/2/0 (4 CP)	Technische Mechanik - Festigkeitslehre 2/2/0 (4 CP)	Strömungsmechanik 2/2/0 (5 CP)		
Grundlagen Werkstofftechnik 2/0/1 (3 CP)	Grundlagen Werkstofftechnik 2/0/1 (3 CP)	Grundlagen Verfahrens- und Naturstofftechnik 4/2/0 (6 CP)	Grundlagen Verfahrens- und Naturstofftechnik 5/1/0 (6 CP)		
Informatik 2/2/0 (4 CP)	Informatik 2/2/0 (4 CP)				
Sprach- und Studienkompetenz 1 + 2 (3 CP)		Elektrotechnik 2/2/0 (4 CP)	AQUA (2 CP)	AQUA (2 CP)	Betriebswirtschaftslehre 2/1/0 (3 CP)

## Das Diplom-Studium

Das Studium im Studiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik wird an der Fakultät Maschinenwesen der Technischen Universität Dresden weiterhin als Diplom-Studium angeboten.

Abgesehen von der Bologna-konformen Modularisierung, die bereits im Studiengang Verfahrenstechnik realisiert wurde, hat sich an der Struktur des Grundstudiums nur wenig geändert. Nach wie vor liegt der Schwerpunkt des Grundstudiums auf den naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen eines technisch geprägten Studiums. Die Übersicht des Studienaufbaus wurde in *Abb.1* grafisch aufbereitet.<sup>4</sup>

Der Umfang der jeweiligen Studienmodule im Semester ist entsprechend in Credit Points (CP, ECTS) angegeben. Zusätzlich zu den bereits erwähnten Gebieten werden auch allgemeine Kompetenzen – hier als AQUA (Allgemeine und Fachübergreifende Qualifikation) bezeichnet – vermittelt.

Bereits im zweiten Teil der Grundlagen Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (4. Semester) wird eine Einführung in das Fachgebiet Holztechnik und Faserwerkstofftechnik gegeben. Diese Einführung beinhaltet sowohl holztechnische als auch papiertechnische Aspekte.

Die ebenfalls farblich hervorgehobenen Blöcke im 5. und 6. Semester beinhalten die Pflichtmodule der jeweils gewählten Studienrichtung, insgesamt 24 CP im 5. und 23 CP im 6. Semester. Als (vertiefende) Studienrichtungen stehen jeweils zur Wahl:

- Allgemeine Verfahrenstechnik
- Bioverfahrenstechnik
- Chemie-Ingenieurtechnik
- Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
- Lebensmitteltechnik.

Die papiertechnologische Ausbildung ist Bestandteil der Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. Der Fokus liegt dabei auf der Nutzung von Synergien von grundsätzlich gleichen Inhalten wie z. B. der Holzanatomie, sowie der kombinierten Ausbildung von Inhalten sowohl der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik als auch der

Papiertechnik in den Pflichtmodulen des 5. und 6. Semesters.

Das 7. Semester ist weiterhin planmäßig dem Fachpraktikum (16 Wochen, 26 CP) vorbehalten. Im 8. oder 9. Semester ist ein Forschungspraktikum vorgesehen, was mit 20 CP in die Studienbilanz eingeht. Im 8. und 9. Semester werden ebenfalls die Wahlpflichtmodule der jeweils gewählten Studienrichtung angeboten, wobei die Studierenden sowohl aus den angebotenen Modulen als auch, wie bereits erwähnt, den Zeitraum des Forschungspraktikums wählen können. (*Abb. 2*)

Das 10. Semester dient der Erstellung und Verteidigung der Diplomarbeit. In den Semester- und Diplomarbeiten werden weiterhin forschungs- und industriennahe Themen bearbeitet.

## Das papiertechnische Fachstudium

Das Fachstudium in der Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik beginnt unabhängig von der Wahl der Vertiefungsmodule mit gemeinsamen Pflichtmodulen. Diese beinhalten eine fachübergreifende Ausbildung in die speziellen Grundlagen der gewählten Studienrichtung. (*Abb. 2*)

Dies betrifft sowohl die chemischen und physikalischen Grundlagen der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik ebenso wie auch die Grundlagen der Holzanatomie, die jeweils den Basiswerkstoff bzw. das Ausgangsmaterial im Fokus haben. Es schließen sich die Grundlagen der Holztechnik und Faserwerkstoffherzeugung und die Grundlagen der Holztechnik und Faserwerkstoffverarbeitung an.

Die in *Abb. 2* gezeigten Wahlmodule des 8. und 9. Semesters beinhalten Lehrgebiete, die speziell auf die Anforderungen einer Tätigkeit in der Papierindustrie ausgerichtet sind. Dies betrifft sowohl Vertiefungen in den Bereichen Faserstoffherzeugung und -aufbereitung als auch die Papierherstellung und -veredlung sowie die Aspekte der Papierverarbeitung.

In den Wahlmodulen besteht darüber hinaus die Möglichkeit, tiefere Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften von Papier zu erwerben. Neben dem grundsätzlichen Aufbau der Kreisläufe – sowohl innerhalb als auch außerhalb der Papierfabrik – stehen die Analyse der Kreisläufe

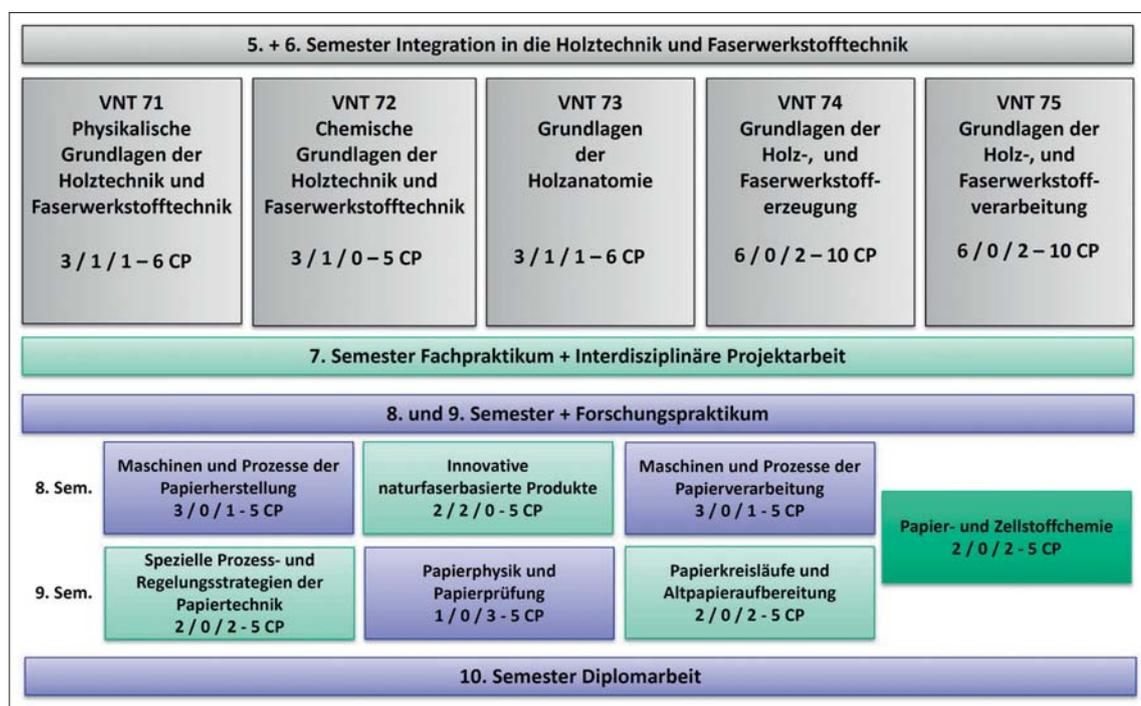


Abb. 2: Überblick über die papiertechnischen Module im Fachstudium Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (Angaben zum Studienumfang: Semesterwochenstunden Vorlesung/Übung/Praktikum – Credit Points)



Bild: TU Dresden/Erkold



TU Dresden: Das moderne Hörsaalzentrum und das papiertechnische Klimalabor...



... sowie das ZINT-Holztechnik und die CTMP-Anlage im Technikum Freital-Hainsberg



Demonstratoren aus einem Forschungsprojekt: Einkaufschips und Lüfterrad aus PPC-Werkstoff

und ihre Optimierung mittels praktischer Anwendung der statistischen Versuchsplanung im Fokus der weiteren Vertiefungsmodule. Diese Module treten mit der Bestellung des Honorarprofessors für Papiertechnik in Kraft.

Völlig neu in den Lehrmodulen der papiertechnischen Ausbildung ist die Vertiefung auf dem Gebiet der innovativen naturfaserbasierten Produkte. Diese Erweiterung des papiertechnisch geprägten Studiums um die Gesamtheit der Faserwerkstoffe als auch der Composite-Werkstoffe trägt dem Wandel, in dem sich die Papierindustrie bereits seit einigen Jahren befindet, Rechnung.

Dieses Modul ist, in Übereinstimmung mit den Zielen der CEPI-Roadmap 2050, darauf fokussiert, nicht nur die Technologie der Papierherstellung weiter zu optimieren, sondern auch neue Anwendungsmöglichkeiten für Produkte aus der Papierindustrie zu finden, sowie höherwertige Produkte aus den Rohstoffen zu erzeugen. Dies erfordert es, neue Anwendungsgebiete und Produkte zu erforschen und umzusetzen.

Hier werden die langjährigen Erfahrungen und Erfolge des Institutes für Holz- und Papiertechnik auf dem Gebiet der Composite-Werkstoffe direkt in die Ausbildung der Diplomingenieure für Verfahrens- und Naturstofftechnik einfließen.

## Studienvoraussetzungen

Folgende in Deutschland erworbene Hochschulzugangsberechtigungen ermöglichen die Zulassung für ein grundständiges Studium an der TU Dresden:<sup>5</sup>

- Die allgemeine Hochschulreife (Abitur) berechtigt zum Studium in allen Studiengängen.
- Die fachgebundene Hochschulreife berechtigt zum Studium bestimmter Studiengänge. I. d. R. sind auf dem Zeugnis die möglichen Studienrichtungen ausgewiesen.
- Ein bereits in Deutschland erfolgreich abgeschlossenes Hochschulstudium berechtigt ebenfalls zum Studium in allen Studiengängen.

- Der Abschluss einer bestimmten beruflichen Aufstiegsfortbildung (z. B. Meisterabschluss) berechtigt nach einem Beratungsgespräch an der TU Dresden zum Studium in allen Studiengängen.
- Eine abgeschlossene Berufsausbildung und mindestens dreijähriger Berufserfahrung und eine erfolgreich an der TU Dresden absolvierte Zugangsprüfung ermöglicht es, nach einem Beratungsgespräch, im beantragten Studiengang ausschließlich an der TU Dresden ein Studium aufzunehmen.
- Eine abgeschlossene Berufsausbildung und ein Studium von zwei Semestern an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule, unter der Voraussetzung, dass die geforderten Leistungsnachweise erbracht werden, ermöglicht die Hochschulzugangsberechtigung zum Zwecke des Weiterstudiums im gleichen oder entsprechenden Fach an allen Hochschulen (in Sachsen) nach § 1 Abs. 1 SächsHSFG. [www.tu-dresden.de](http://www.tu-dresden.de)

**Quellenhinweise**

- 1 H. Großmann: Papierindustrie im Wandel zur Bioökonomie. In K. Graf (Ed.). Trendbook – Nachhaltige Papierwirtschaft. Deutschfachverlag GmbH, Wochenblatt für Papierfabrikation, S. 14-19
- 2 Die Naturstofftechnologie beinhaltet die Gewinnung, Aufbereitung und Verarbeitung von nachwachsenden (regenerierbaren) Naturstoffen. [www.beruflexikon.at/pdf/pdf.php?id=2192&berufstyp=bhs](http://www.beruflexikon.at/pdf/pdf.php?id=2192&berufstyp=bhs)
- 3 Die Biotechnologie wird als eine interdisziplinäre Wissenschaft verstanden, die sich mit der Nutzung von Enzymen, Zellen und ganzen Organismen in technischen Anwendungen beschäftigt. [www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/Hintergrund/basiswissen.html](http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/Hintergrund/basiswissen.html)

**Beratung**

Für die fachspezifische Studienberatung für die Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik stehen zur Verfügung:

- Univ. Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Tel. 0351/463-38101, E-Mail: [andre.wagenfuehr@tu-dresden.de](mailto:andre.wagenfuehr@tu-dresden.de)
- Univ. Prof. Dr.-Ing. H. Großmann  
Tel. 0351/463-38033, E-Mail: [harald.grossmann@tu-dresden.de](mailto:harald.grossmann@tu-dresden.de)
- Dr.-Ing. Chr. Gottlöber  
Tel. 0351/463-38115, E-Mail: [christian.gottloeber@tu-dresden.de](mailto:christian.gottloeber@tu-dresden.de)
- Dr.-Ing. R. Zelm  
Tel. 0351/463-38027, E-Mail: [roland.zelm@tu-dresden.de](mailto:roland.zelm@tu-dresden.de)

- 4 [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_maschinenwesen/studium/ordnungen\\_studium/Ordnungen\\_2012/VNT\\_Studienablaufplan.pdf](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/studium/ordnungen_studium/Ordnungen_2012/VNT_Studienablaufplan.pdf), 12.08.2014
- 5 Die Fachhochschulreife (auch Fachabitur genannt) ist keine fachgebundene Hochschulreife und berechtigt damit nicht zum Studium an einer universitären Einrichtung im Freistaat Sachsen. Mit der Fachhochschulreife kann in Sachsen nur an Fachhochschulen ein Studium aufgenommen werden. [https://tu-dresden.de/studium/organisation/studienvoraussetzungen/stdv\\_grundstaendig](https://tu-dresden.de/studium/organisation/studienvoraussetzungen/stdv_grundstaendig), 12.08.2014

**IMPS 2015 – Fortschritte bei der Papier- und Kartonherstellung**



**24. Internationales Münchner Papier Symposium**

Zum 24. Mal findet vom 11. bis 13. März 2015 eines der bedeutendsten europäischen Papiersymposien, das IMPS 2015 – Internationales Münchner Papier Symposium im modernen Sheraton München Arabellapark Konferenz Zentrum statt. Erneut liegt der Schwerpunkt ganz auf der Vermittlung von aktuellstem Wissen und Erfolgen aus den Fabriken, mit simultaner Übersetzung in deutscher und englischer Sprache und einer zentralen Fachausstellung. „Fortschritte bei der Papier- und Kartonherstellung“ ist das Thema der Tagung.

Das IMPS dient dem Austausch der aktuellsten Erfahrungen auf dem Gebiet der Herstellung von Papier, Karton und Hygieneprodukten. Die jährliche Konferenz findet zum 23. Mal statt. Sie konzentriert sich stets auf Themen mit starkem Bezug zur Praxis und bietet ungewöhnlich viele Erfahrungsberichte direkt aus den Fabriken.

Das IMPS 2013 und das IMPS 2014 waren mit jeweils über 400 Teilnehmern komplett ausgebucht. Die seit 24 Jahren stattfindende Tagung gehört zu den größten internationalen Vortragsveranstaltungen für Papier- und Karton in Zentraleuropa. Die trotzdem bewahrte Überschaubarkeit bietet die Gewähr für viele Diskussionen in einer erstklassigen Atmosphäre. Für Teilnehmer aus der Papier-, Karton- oder Hygieneprodukte ezeugenden Industrie, Druckindustrie, und den zugehörigen Zulieferindustrien bietet das IMPS die ideale Plattform für die Begegnung von Produzenten und Entwicklern.

Auch in 2015 wird die Tagung als umfassendes Vollprogramm angeboten. Die Teilnahme beinhaltet die Tagungsunterlagen,

Abstracts und Vorträge auf CD, Kopfhörer für Simultanübersetzung, Pausengetränke und Snacks, Mittagessen am Mittwoch und Donnerstag, Gala-Dinner am Mittwochabend und, soweit Plätze verfügbar, die Teilnahme am Kulturellen Abend am Donnerstagabend und bei einer der Exkursionen am Freitag. Letztere führen zu Schattdecor in Thansau; zu Mondi Packaging in Raubling, zur Büttenpapierfabrik in Gmund sowie zu den Versuchsanlagen und Laboratorien der Papiertechnik und Verpackungstechnik an der Hochschule München.

**Teilnahmegebühr**

Die Teilnahmegebühr beträgt 1 390 € ab 15. Januar 2015: + 50 €) zzgl. 19% MWSt.

**Anmeldung**

CSM Congress & Seminar Management  
Industriestr. 35  
82194 Gröbenzell,  
Tel: 08142 – 570183, Fax: 08142 – 54735 und 08801-5456906  
Email: [symposium@paper-online.de](mailto:symposium@paper-online.de)  
Internet: [www.paper-online.de](http://www.paper-online.de) (mit Online-Anmeldung)

**Anmeldung und Information für Aussteller**

Prof. Dr. Stephan Kleemann, Fax: 08801 5456910  
Email: [kleemann@paper-online.de](mailto:kleemann@paper-online.de)

---

---

<http://tu-dresden.de/ihp>

