



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

Fakultät Maschinenwesen Institut für Holz- und Papiertechnik



## **TÄTIGKEITSBERICHT 2011/2012 INSTITUT FÜR HOLZ- UND PAPIERTECHNIK**

Institut für Holz- und Papiertechnik



**DRESDEN  
concept**  
Exzellenz aus  
Wissenschaft  
und Kultur

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

Postadresse: 01062 Dresden  
Besucheradresse Holz- und Faserwerkstofftechnik: 01307 Dresden, Marschnerstr. 32  
Besucheradresse Papiertechnik: 01307 Dresden, Marschnerstr. 39  
E-Mail Holz- 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 10/2011–09/2012**

Auflage 2012  
Copyright: Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden  
Herstellung: Sächsisches Druck- und Verlagshaus AG Dresden  
Satz und Redaktion: Roland Zelm und Christian Gottlöber  
Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
ohne ausdrückliche Genehmigung verboten.  
Ausgabe Dezember 2012

Titelfoto:  
Mitarbeiter des Institutes für Holz- und Papiertechnik auf dem Schwartenberg (789 m), einem  
der höchsten Berge des östlichen Erzgebirges, bei Seiffen (Institutsexkursion 2012)



# INHALTSVERZEICHNIS

Mitarbeiter der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik.....	3
Mitarbeiter der Professur für Papiertechnik .....	7
Angehörige der TU Dresden.....	9
1 Vorwort.....	11
2 Statistischer Teil.....	13
2.1 Mitarbeiter, Angehörige und Doktoranden .....	13
2.2 Studenten.....	14
2.3 Raumsituation .....	15
2.4 Technische Ausstattung.....	16
3 Lehre, Aus- und Weiterbildung .....	18
3.1 Lehrangebot .....	18
3.2 Ergebnisse.....	19
3.3 Aktivitäten im Studienjahr .....	22
3.3.1 Vorträge und Gastvorlesungen.....	22
3.3.2 Exkursionen.....	24
3.3.3 Runder Tisch .....	31
3.3.4 Auslandsaufenthalte.....	31
3.3.5 Gastaufenthalte in Dresden .....	32
3.4 Sonstige Lehrleistungen .....	33
4 Forschungsaufgaben.....	36
4.1 Profillinien und Forschungsschwerpunkte .....	36
4.2 Forschungsprojekte.....	38
4.3 Angebot wissenschaftlicher Dienstleistungen.....	80
4.3.1 Holzbearbeitung .....	80
4.3.2 Holzwerkstoffe .....	82
4.3.3 Holzvergütung .....	83
5 Wissenschaftliche Arbeit .....	85
5.1 Graduierungen.....	85
5.2 Wissenschaftliche Veröffentlichungen (Auswahl).....	87
5.3 Wissenschaftliche Veranstaltungen .....	93
5.4 Mitarbeit in Fachgremien und Vereinen .....	99
6 Netzwerke (Holz- und Papiertechnik) .....	102
7 Sonstiges.....	103
7.1 Öffentlichkeitsarbeit.....	103
7.2 Studienwerbung .....	105
7.3 Fachzeitschrift „holztechnologie“ .....	105
7.4 Verein Akademischer Holzingenieure (VAH) an der TU Dresden e. V. ....	106
7.5 Akademischer Papieringenieurverein an der TU Dresden e. V. (APV Dresden) .....	108
7.6 Kompetenzzentrum LignoSax .....	108
7.7 European Centre for Emerging Materials and Processes (ECEMP) .....	109
7.8 Auszeichnungen, Würdigungen und Preise .....	110



# MITARBEITER DER PROFESSUR FÜR HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

---

## Inhaber der Professur

Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ	Tel.: 0351 - 463 38100 E-mail: andre.wagenfuehr@tu-dresden.de	
Holzanatomie und Holzschutz, Holzmodifikation und Holzumformung, Composite-, Leichtbau- und Verbundwerkstoffe		

---

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr.-Ing. Ulrike Kröppelin	Tel.: 0351 - 463 38107 E-mail: ulrike.kroepelin@tu-dresden.de	
Produktentwicklung und Möbelkonstruktion, Holzphysik, Lehrkoordinierung		

---

Dr.-Ing. Christian Gottlöber	Tel.: 0351 - 463 38115 E-mail: christian.gottloeber@tu-dresden.de	
Holzbe- und -verarbeitung, Holzspannung, Prozessmodellierung		

---

Dr.-Ing. Mario Zauer	Tel.: 0351 - 463 38116 E-mail: mario.zauer@tu-dresden.de	
Holzmodifikation, Holzrocknung, Holzschutz, Holzphysik		

---

Dr.-Ing. Cong Nguyen Trung	Tel.: 0351 - 463 38109 E-mail: cong.nguyen@tu-dresden.de	
Holzwerkstoffherstellung und -prüfung, Anorganisch gebundene Werkstoffe, Holzmodifikation		

---

Dr.-Ing. Max Britzke	Tel.: 0351 - 463 38113 E-mail: max.britzke@tu-dresden.de	
Möbelleichtbau, Technologieentwicklung, Verfahrensentwicklung		

---

Dipl.-Ing. Beate Buchelt	Tel.: 0351 - 463 39181 E-mail: beate.buchelt@tu-dresden.de	
Holzmodifikation, Furniererzeugung und -verarbeitung, Anatomie		

---

Dipl.-Ing. Sören Tech	Tel.: 0351 - 463 38108 E-mail: soeren.tech@tu-dresden.de	
Holzwerkstoffherstellung und -prüfung, Technologieentwicklung, Verarbeitung von Einjahrespflanzen, Compound-Entwicklung, IT-Administration		

---

---

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Holger Unbehau	Tel.: 0351 - 463 38109 E-mail: holger.unbehau@tu-dresden.de	
Holzwerkstoff- und Bindemittelentwicklung (MDF, Dämmstoffe), Holzwerkstoffe aus Einjahrespflanzen, Span- und Faserstoffanalysen, Biotechnologie, ligninbasierte Biopolymere, strahlenchemische Verfahren		
Dipl.-Ing. Jan Herold	Tel.: 0351 - 463 38113 E-mail: jan.herold@tu-dresden.de	
Möbelleichtbau, Holzbe- und -verarbeitung, Beschlagtechnik, Werkstoffprüfung		
Dipl.-Ing. Robert Sproßmann	Tel.: 0351 - 463 38116 E-mail: robert.sprossmann@tu-dresden.de	
Holzphysik, Holzmodifizierung, Holz Trocknung, Holzschutz, Faserverbundwerkstoffe		
Dipl.-Ing. Stefan Lippitsch	Tel.: 0351 - 463 38105 E-mail: stefan.lippitsch@tu-dresden.de	
Verfahrensfindung/ -entwicklung, Maschinen- und Vorrichtungsentwicklung, Konstruktion		
Dipl.-Ing. Christian Korn	Tel.: 0351 - 463 38112 E-mail: christian.korn@tu-dresden.de	
Technologieentwicklung, Maschinen- und Vorrichtungsentwicklung, Konstruktion		
Dipl.-Ing. Curt Beck	Tel.: 0351 - 463 38039 E-mail: curt.beck@tu-dresden.de	
Technologieentwicklung Profilerstellung, Werkstoffprüfung, Verbundwerkstoffe		
Dipl.-Ing. Carolin Siegel	Tel.: 0351 - 463 38104 E-mail: carolin.siegel@tu-dresden.de	
Technologie- und Werkstoffentwicklung, Leichtbau und Kunststofftechnik, Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffe		
Dipl.-Ing. Tobias Dietrich	Tel.: 0351 - 463 39181 E-mail: tobias.dietrich@tu-dresden.de	
Holzmodifikation, Holzschutz, Umformen von Holz		
Dipl.-Ing. Hubertus Delenk	Tel.: 0351 - 463 38322 E-mail: hubertus.delenk@tu-dresden.de	
Holzschutz, Biozide Stoffe, Werkstoffprüfung		

---

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

---

Dipl.-Forstw.  
Frank Jornitz

Tel.: 0351 - 463 38105  
E-mail: frank.jornitz@tu-dresden.de



Naturfaserverbundwerkstoffen (NFK/WPC),  
Polymertechnik,  
Biopolymere

Dipl.-Ing.  
Marcus Herzberg

Tel.: 0351 - 463 38105  
E-mail: marcus.herzberg@tu-dresden.de



Möbelleichtbau,  
Technologie- und Verfahrensentwicklung,  
Holzbe- und -verarbeitung

Dipl.-Des.  
Robert Taranczewski

Tel.: 0351 - 463 38055  
E-mail: robert.taranczewski@tu-dresden.de



Technologie- und Werkstoffentwicklung,  
Leichtbau und Kunststofftechnik,  
Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffe

---

## Fachpersonal

---

Sabine Sickert  
Sekretariat

Tel.: 0351 - 463 38101  
E-mail: sabine.sickert@tu-dresden.de



Katrin Illing  
Chemielabor,  
Physiklabor,  
Archiv

Tel.: 0351 - 463 35677  
E-mail: katrin.illing@tu-dresden.de



Gisela Bonk  
Chemielabor,  
Physiklabor,  
Archiv

Tel.: 0351 - 463 35677



Ron Haak

Tel.: 0351 - 463 38106  
E-mail: ron.haak@tu-dresden.de



Physiklabor,  
Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg,  
Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße

Thomas Dittler

Tel.: 0351 - 651 1383  
E-mail: dittler@mhp.mw.tu-dresden.de



Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg,  
Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße

---

---

## Fachpersonal

---

Marco Wagenführ

Tel.: 0351 - 651 1383

E-mail: marco.wagenfuehr@tu-dresden.de

Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg,  
Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße



---

Frank Bernhardt

Tel.: 0351 - 463 38205

E-mail: frank.bernhardt@tu-dresden.de

Apparate- und Vorrichtungsbau,  
Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg,  
Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße



---

Michael Liebe

Tel.: 0351 - 463 38205

E-mail: michael.liebe@tu-dresden.de

Mechatronik,  
Auszubildender



## MITARBEITER DER PROFESSUR FÜR PAPIERTECHNIK

---

### Inhaber der Professur

Prof. Dr.-Ing.  
Harald Großmann

Tel.: 0351 - 463 38033  
E-mail: harald.grossmann@tu-dresden.de



### Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr.-Ing.  
Roland Zelm

Tel.: 0351 - 463 38027  
E-mail: roland.zelm@tu-dresden.de



Oberflächenbewertung und -veredlung, Faserstoffaufbereitung, Ressourcenschonung, Exzellenzcluster; Packmittel, Lehrkoordinierung, IT-Administration

Dr.-Ing.  
Matthias Wanske

Tel.: 0351 - 463 38029  
E-mail: matthias.wanske@tu-dresden.de



Oberflächenbewertung und -veredlung  
Anwendung von Hochleistungsschall  
Ressourcenschonung, Composite

Dipl.-Ing.  
Tobias Brenner

Tel.: 0351 - 463 38014  
E-mail: tobias.brenner@tu-dresden.de



Anwendung von Hochleistungsschall  
Ressourcenschonung

Dr.-Ing.  
Tilo Gailat

Tel.: 0351 - 463 38025  
E-mail: tilo.gailat@tu-dresden.de



Mess- und Automatisierungstechnik  
Ressourcenschonung  
Exzellenzcluster, Packmittel

Dipl.-Ing.  
Ina Greiffenberg

Tel.: 0351 - 463 38028  
E-mail: ina.Greiffenberg@tu-dresden.de



Oberflächenbewertung und -veredlung  
Softness

Dipl.-Ing.  
Toni Handke

Tel.: 0351 - 463 38014  
E-mail: toni.handke@tu-dresden.de



Faserstoffaufbereitung, Ressourcenschonung  
Oberflächenbewertung und -veredlung  
Exzellenzcluster

Dipl.-Ing.  
Martina Miletić

Tel.: 0351 - 463 38028  
E-mail: martina.miletic@tu-dresden.de



Oberflächenbewertung und -veredlung  
Drucktechnik

---

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Thomas Schrinner	Tel.: 0351 - 463 38026 E-mail: thomas.schrinner@tu-dresden.de	
Adsorptionsdeinking Ressourcenschonung		
Dipl.-Ing. Paul-Gerhard Weber	Tel.: 0351 - 463 38025 E-mail: paul-gerhard.weber@tu-dresden.de	
Faserstoffaufbereitung, Ressourcenschonung Papierverarbeitung, Composite		

---

## Fachpersonal

Karin Lüning Sekretariat	Tel.: 0351 - 463 38033 E-mail: karin.luening@tu-dresden.de	
Dipl.-Ing. (FH) Regina Zickmann	Tel.: 0351 - 463 38024 E-mail: regina.zickmann@tu-dresden.de	
Laborleitung Chemie-, Nass- und Klimalabor		
Dipl.-Forst.-Ing. (FH) Annett Völlmar	Tel.: 0351 - 463 38021 E-mail: annett.voellmar@tu-dresden.de	
Chemielabor Nasslabor Klimalabor		
Ute Städter	Tel.: 0351 - 463 38024 E-mail: ute.staedter@tu-dresden.de	
Chemielabor Nasslabor Klimalabor		
René Walter	Tel.: 0351 - 463 38023 E-mail: rene.walter@tu-dresden.de	
Technikum IT-Administration		

---

## ANGEHÖRIGE DER TU DRESDEN

---

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c.  
Roland Fischer

Tel.: 0351 - 495 3213  
E-mail: rolandfischer@nexgo.de



Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. Dr. h. c.  
Gerhard Kühne

Tel.: 0351 - 268 6598  
E-mail: gerhard.kuehne@web.de



Prof. Dr.-Ing. habil.  
Heinz Pecina

Tel.: 0351 - 471 4333  
E-mail: heinz@pecina.de



Prof. Dr.-Ing. habil.  
Ernst-Werner Unger



Dr.-Ing.  
Sabine Heinemann

Tel.: (+358) 40 0127 131  
E-mail: sabine.heinemann@vtt.fi





# 1 VORWORT

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

seit Jahren beschäftigt sich die „Dresdner Verfahrenstechnik“ mit der nachhaltigen Bioproduktion unter Einbeziehung aller Produktionsphasen. Dies führte u.a. im Jahr 2000 zur Gründung des TU-internen Netzwerkes „Zentrum integrierte Naturstofftechnik“ (ZINT), das Anfang des Jahres der Rektor besuchte. Die Naturstofftechnik ist eine Profillinie und feste Säule in Lehre und Forschung innerhalb unserer Fakultät Maschinenwesen, der beide Professuren des Instituts angehören. Die Professuren Holz- und Faserwerkstofftechnik sowie Papiertechnik sind ebenso aktive Mitgestalter des Kompetenzzentrums „LIGNOSAX“, dem Zusammenschluss der ehemaligen Dresdner Interessengemeinschaft Holz (DIG Holz) und dem Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier an der TU Dresden. Anfang Juni trafen sich Vertreter von LIGNOSAX erstmals mit den Abteilungsleitern dreier Sächsischer Staatsministerien, mit Mitgliedern des Sächsischen Landtages und der Wirtschaftsförderung Sachsen sowie mit Unternehmensvertretern, um gemeinsame Ziele bei der Entwicklung der Forst-, Holz- und Papierwirtschaft im Freistaat Sachsen zu diskutieren. LIGNOSAX besteht aus zehn Professuren der TU Dresden, drei außeruniversitären Forschungseinrichtungen, einem Wissens-Transferunternehmen, dem Staatsbetrieb Sachsenforst und der Ostdeutschen Gesellschaft für Forstplanung und stellt mit 383 Mitarbeitern, 206 laufenden Forschungsprojekten, über 400 aktiven Industriepartnern und 39 Patenten ein Schwergewicht in der deutschen Holzforschungslandschaft dar. Durch die enge Verknüpfung von Lehre mit grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung konnten weitreichende Kompetenzen aufgebaut werden. Beide Professuren des Instituts sind auf ihren Gebieten engagiert in Lehre und Forschung tätig und auch in gemeinsamen Projekten erfolgreich, wie z. B. bei der Elektronenbestrahlung von Hackschnitzeln (ETMP) zur Energieeinsparung bei der Holzerfaserung. Das Wissen und innovative Ideen zu einer ressourcensparenden und energieeffizienten Holzverwendung werden uns auch in Zukunft beschäftigen!

Wir bedanken uns für Ihr Interesse an unserer Arbeit sowie die vertrauensvolle Zusammenarbeit und wünschen Ihnen, Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Ihren Angehörigen ein frohes, besinnliches Weihnachten und für das Jahr 2013 alles Gute, Gesundheit und viel Erfolg!

Ihr



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

Ihr



Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann  
Lehrstuhl Papiertechnik

Dresden, im Dezember 2012



## 2 STATISTISCHER TEIL

### 2.1 MITARBEITER, ANGEHÖRIGE UND DOKTORANDEN

#### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Im Laufe des Studienjahres 2011/2012 ist die Zahl der Mitarbeiter signifikant gestiegen. Das liegt vor allem an der Erweiterung des wissenschaftlichen Personals auf nunmehr 19 Mitarbeiter.

Das Volumen der eingeworbenen Drittmittel betrug für das Jahr 2011 ca. 815 000 €

<b>Mitarbeiter</b>	01.10.2011	30.09.2012
Inhaber der Professur	1	1
Wissenschaftliche Mitarbeiter	16	19
Fachpersonal	7	7
Auszubildende	0	1
<b>Summe Mitarbeiter</b>	<b>24</b>	<b>28</b>
<b>Angehörige der TU Dresden</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Doktoranden</b>	01.10.2011	30.09.2012
Doktoranden	4	6
externe Doktoranden	16	10
<b>Summe Doktoranden</b>	<b>20</b>	<b>16</b>

#### PAPIERTECHNIK

Im Laufe des Studienjahres 2011/2012 hat sich die Zahl der Mitarbeiter leicht erhöht. Im Berichtszeitraum hat Herr Dipl.-Ing. Thomas Schrunner nach der Beendigung seines Studiums das Team an der Professur für Papiertechnik verstärkt.

<b>Mitarbeiter</b>	01.10.2011	30.09.2012
Inhaber der Professur	1	1
Wissenschaftliche Mitarbeiter	8	9
Verwaltungspersonal	1	1
Technische Mitarbeiter	4	4
<b>Summe Mitarbeiter</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Angehörige der TU Dresden</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

<b>Doktoranden</b>	01.10.2011	30.09.2012
Doktoranden	5	5
externe Doktoranden	3	4
<b>Summe Doktoranden</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

## 2.2 STUDENTEN

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Im Studienjahr 2011/2012 waren insgesamt 93 Studenten im Studiengang Verfahrenstechnik (Studienrichtung resp. Aufbaustudiengang Holz- und Faserwerkstofftechnik im Präsenz- und Fernstudium), 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.

Studienform		Anzahl
Präsenzstudium	Verfahrenstechnik VT (HFT)	25
Präsenzstudium	Wirtschaftswissenschaften (WiWi)	4
Präsenzstudium	Technisches Design	2
Präsenzstudium	Master	20
Präsenzstudium	Höheres Lehramt	31
Präsenzstudium	Senioren	2
Aufbau-Präsenzstudium	Verfahrenstechnik VT (HFT)	2
Aufbau-Fernstudium	Verfahrenstechnik VT (HFT)	1
Erasmus		1
Promotionsstudium		1
Sonstige (Allgemeiner Maschinenbau, Architektur, Werkstoffwissenschaft)		4
<b>Summe</b>		<b>93</b>

### PAPIERTECHNIK

Im Studienjahr 2011/2012 haben insgesamt 35 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:

		Anzahl
Präsenzstudium	Verfahrenstechnik VT (PT)	29
Präsenzstudium	Wirtschaftswissenschaften (WiWi)	1
Aufbau-Fernstudium	Verfahrenstechnik VT (HFT/PT)	1
Erasmus und Gaststudenten (inkl. Masterstudenten)		3
Promotionsstudium		1
<b>Summe</b>		<b>35</b>

## 2.3 RAUMSITUATION

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Die Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik verfügt gegenwärtig über ca. 1000 m<sup>2</sup> Gesamtfläche an vier Standorten:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 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                                     |

### PAPIERTECHNIK

Die Professur für Papiertechnik verfügt gegenwärtig über ca. 1000 m<sup>2</sup> Gesamtfläche im Gebäudekomplex Holbeinstraße 3/Marschnerstraße 39/Dürerstraße 26. Dies betrifft Lehr- und Beratungsräume, Büroräume, das Klimlabor, das Papierstofftechnik-Labor, das Streich-/ Chemielabor sowie das Computerlabor.

### GEBÄUDE DES INSTITUTES



**Gebäude Marschnerstraße**



**Gebäude Dürerstraße/Marschnerstraße/  
Holbeinstraße**



**Holztechnikum Freital-Hainsberg**



**ZINT-Holztechnikum Bergstraße**

## 2.4 TECHNISCHE AUSSTATTUNG

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

#### 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



## **PAPIERTECHNIK**

### **Papierstofftechnik-Labor:**

Zerfaserung  
Blattbildung  
Faserstoffanalytik



### **Klimalabor:**

Grundeigenschaften  
Festigkeitsprüftechnik  
Oberflächenprüftechnik  
Optische Eigenschaften



### **Chemie-/Streichlabor:**

Wasseranalytik  
Herstellung und Analyse von Streichfarben



### **Mikroskopielabor:**

Mikroskopiertechnik mit Bildverarbeitung  
Präparationstechnik

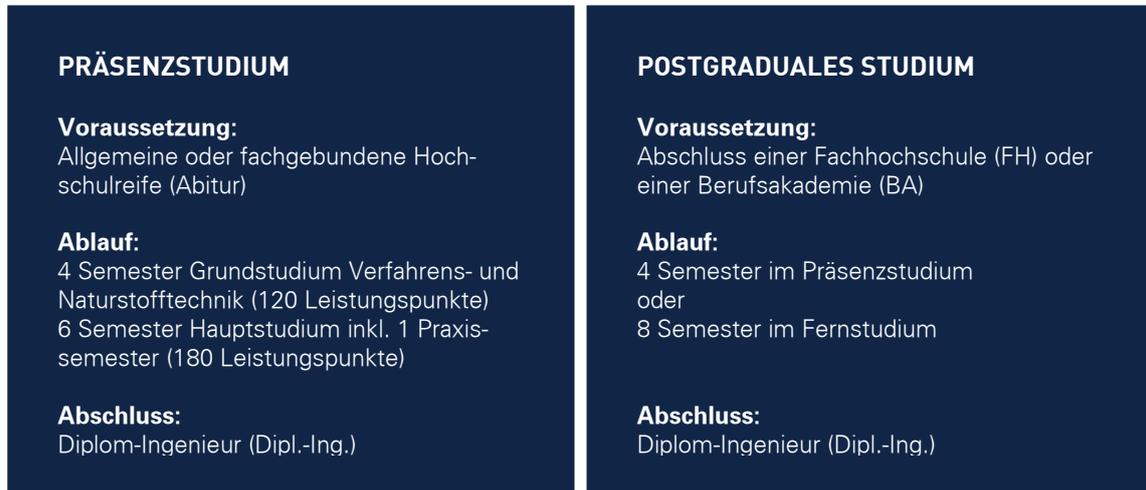


### 3 LEHRE, AUS- UND WEITERBILDUNG

#### 3.1 LEHRANGEBOT

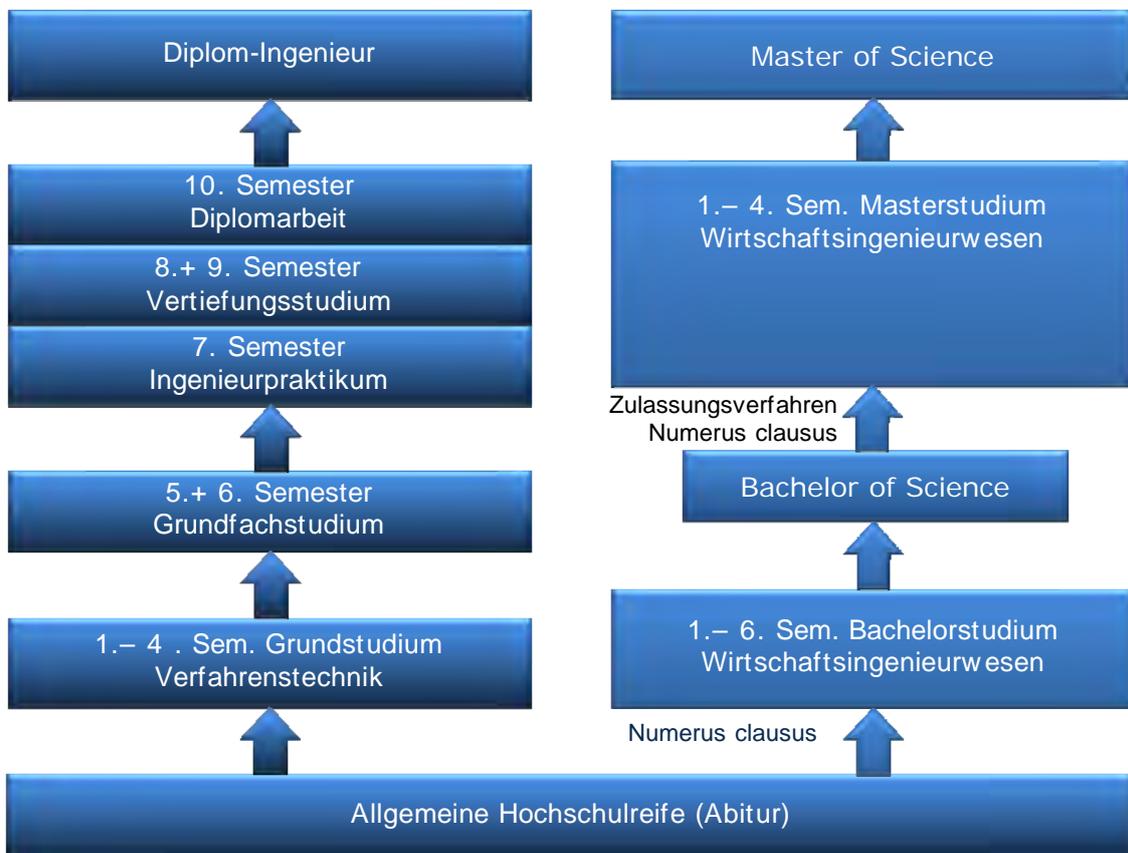
##### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Das Studienangebot Holz- und Faserwerkstofftechnik ist in der folgenden Übersicht strukturell dargestellt:



##### PAPIERTECHNIK

Das Studienangebot Papiertechnik ist in den folgenden Übersichten strukturell dargestellt:



## 3.2 ERGEBNISSE

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Im Studienjahr 2011/2012 wurden folgende Themen als Diplom-/ Studienarbeiten belegt:

#### Diplom- und Masterarbeiten:

Yuan Jiang	Untersuchungen zur Tragfähigkeit sowie Gebrauchstauglichkeit von Verbundquerschnitten aus Holz und Faser verstärkten Kunststoffen (FVK)
Daniela Einer	Untersuchungen zur Ermittlung des Faserverlaufes im Stamm
Yanna Li	Untersuchungen zur fungiziden Wirkung pflanzlicher Sekundärmetabolite an Holzfaserdämmstoffen
Tilo-Maximilian Podner	Weiterentwicklung und Bewertung von Prüfmethode zum Nachweis der Beständigkeit von Holz und WPC gegen den Befall mit Algen
Sebastian Stowasser	Untersuchungen der strukturellen Änderung von Holz in-folge einer thermischen Modifikation mithilfe einer speziellen Rasterelektronen-Mikroskopie (ESEM)
Marcus Herzberg	Erarbeitung eines Sensor-/Regelungskonzeptes für die automatisierte Vorgabe der Laserleistung beim Laserfügen
Thomas Dornig	Untersuchungen zum Sorptionsverhalten unter mechanischer Belastung und zu feuchteinduzierten Eigenspannungen in Fichtenholz
Jörg Zschätzsch	Untersuchungen zur Nutzung von Furnieren in technischen Mehrschichtverbunden
Philipp Dippold	Grundlegende Untersuchungen zur Bewertung einer Eignung der Sprossachse des Echten Hopfens ( <i>Humulus lupulus</i> L.) als Rohstoff für Faserverbundwerkstoffe oder für Holzwerkstoffe
Stefan Lippitsch	Erarbeitung eines Verfahrens zur Papierbahnnumformung sowie dessen konstruktive Umsetzung zur Versuchseinrichtung
Karsten Schmidt	Erstellung einer Sensitivitätsanalyse zur Eignung alternativer Rohstoffe in Holzwerkstoffen
Philipp Rommel	Entwicklung einer Messvorrichtung zur objektiven Bestimmung der Klangeigenschaften von Bassgitarren und Gitarren
Markus Lutz	Untersuchungen zur fungiziden Wirkung von Pflanzenextrakten an Werkstoffen aus Holz
Vinzenz Klapper	Determination of the mechanical properties of different local natural fibres in Malaysia for a computerized simulation of an application consisting of pultruded bio- and hybrid composites with focus on kenaf bast fibre reinforcement

#### Große Belege:

Christoph Horn	Entwicklung eines Dauerschwingversuchsstandes zur Biegeprüfung von Holzprobekörpern
Anne Weyrauch	Untersuchungen zur Eignung von Holzfaserplatten als Ölbinder
Christian Block	Grundlegende Untersuchungen zur Einschätzung der Zerspanbarkeit von thermisch modifiziertem Holz
Justus Vogel	Lignin als Haftvermittler für naturfaserverstärkte Kunststoffe

### **Interdisziplinäre Projektarbeiten:**

Andreas Hahn	Untersuchungen zu Dämpf- und Röstprozessen an ausgewählten Bambussortimenten Vietnams
Camilo Zopp	Untersuchungen zum Einfluss der Faseraufschlussverfahren auf die mechanischen Eigenschaften von naturfaserverstärkten Kunststoffen
Max Hörnicke	Untersuchungen zum Aufschluss von Weizenstroh und Gewinnung der Ligninfraktion
Toni Salomon	Untersuchungen zur thermischen Modifikation von ausgewählten Bambussortimenten in Vietnam

### **Stipendienvergabe:**

Im Berichtszeitraum wurden keine Stipendien vergeben.

### **PAPIERTECHNIK**

Im Studienjahr 2011/2012 wurden folgende Themen als Diplom-/ Studienarbeiten bearbeitet und abgeschlossen:

#### **Diplomarbeiten:**

Ronny Wurdinger	Untersuchung des Einflusses verschiedener Papier-Architekturen auf die Verteilung von organischen Strichkomponenten in z-Richtung und die mechanischen Eigenschaften, insbesondere Steifigkeit. DA 727
Michael Vogel	Bewertung der Ultraschallbehandlung zur Druckfarbenablösung und -zerkleinerung im Vergleich zum Disperger/Kneeter. DA 728
Robert Seltner	Entwicklung eines Konzeptes zur Faserstofftrennung unter dem Aspekt der erstmaligen Koppelnutzung von Altpapier zur Verpackungspapierherstellung und Verwendung in chemischen Umwandlungsprozessen. DA 729
Thomas Schrunner	Energieoptimierung bei der Druckfarbenentfernung auf der Basis des physikalisch notwendigen Energiebedarfs. DA 730
Albrecht Miletzky	Optimierung der Zellstoffmahlung mit Hilfe einer Kajaani MAP. DA 731
Tim Slawik	Anwendung papiertechnologischer Verfahren zur Darstellung von Halbzeugen für flächenhafte funktionelle Metall- und Metall-Nichtmetall-Schichtverbunde. DA 732
Steve Elbrandt	Kalibrierung einer NIR-Sticky-Messung für den Onlinebetrieb und Bewertung der Ergebnisse. DA 734
Anker, Christian	Anforderungen, Bewertung und Auswahl von Altpapier hinsichtlich der Eignung als Rohstoff für die Herstellung von Tissue. DA 735
Mitra Sudipta Kumar	Evaluation of changes in fibre morphology owing to high power ultrasound treatment of fibre suspensions.
Vibhore Rastogi	Dependence of softness perception on topography and friction properties of tissue products.
Uwe Müller	Energieverbrauch von Papiermaschinen der nächsten Generation bei superleichtgewichtigen Wellpappenrohpaieren. DA 736

Maximilian Borngräber Umstellung der Alkalisierung in der Peroxidbleiche von Natronlauge auf Elurit für Altpapier und Holzstoff. DA 737

### **Große Belege:**

André Titze Entwicklung einer Methode zur Messung der akustischen Kavitation bei der Ultraschallbehandlung von Faserstoffsuspensionen. GB 88

Stephan Schmieder Untersuchung der notwendigen Imprägnierdosis bei der Bestrahlung von Holzhackschnitzeln. GB 90

Saskia Runte Behandlung von Hackschnitzeln mit Elektronenstrahlen im Labormaßstab und Verifizierung in einem Großversuch. GB 91

Maximilian Borngräber Untersuchung der Abhängigkeit zwischen Mahlenergie und eingesetzter Behandlungsmethode bei der Herstellung von RMP. GB 92

Uwe Müller Anwendung hochfrequenter Druckwechsel zur Reduzierung des Energiebedarfs bei der Trocknung von Papier. GB 93

Susanne Schack Estimation of Conditions for the Onset Polymer Degradation during Retention Aids Dosage. GB 94

Sören Pudack Erzeugung und Bewertung der Oberflächenstruktur von matten Strichoberflächen mit hoher Markierungsresistenz. GB 95

Anja Karschau<sup>1</sup> Rheologische Charakterisierung modifizierter Stärke

### **Interdisziplinäre Projektarbeiten:**

André Titze Methode zum Abfräsen dünner Schichten von Papier und Karton. IP 583

Maximilian Borngräber Bilanzierung einer Trockenpartie mittels Prozess-Simulationssoftware (BALAS) – Anwendung des Modells zur Untersuchung der Integration einer Adsorptionskältemaschine. IP 621

Sören Pudack Bilanzierung des Störstoffübertrages vom Loop 2 der DIP zur PM bei geänderter Entwässerung im Loop 1 und Loop 2. IP 622

Steffen Richter Entwicklung eines Schnelltests an Fotorohpapier zur Voraussage des Kanteneindringens nach Polyethylenbeschichtung. IP 624

Stephan Schmieder Assessment and optimization of the Fresh Stock Screen (DIP) with an extra cleaning stage in the constant section. IP 625

Johannes Graf Bewertung der Oberflächenstruktur von Digital Imaging-Rohpapieren zur Beschreibung von "Macro-Effekten" hinsichtlich möglicher Optimierungsmaßnahmen im Bereich der Papiermaschine. IP 626

René Kleinert Einsatz vorzerkleinerter HS zur Energieeinsparung im TMP-Prozess unter Beibehaltung der wesentlichen Faserstoffeigenschaften. IP 627

Hanke, Oliver Entwicklung einer Methode zur Bewertung der akustischen Kavitation in Faserstoffsuspension auf Basis von Prüfkörpern. IP 628

---

<sup>1</sup> Studentin der Professur für Lebensmitteltechnik (Prof. Harald Rohm), anteilig mitbetreut

### **Auszeichnungen, Ehrungen, Stipendienvergabe:**

Durch die jeweiligen Gremien der deutschen Papierindustrie wurden an folgende Studenten für besondere Leistungen im Studium Stipendien vergeben:

Michael Vogel	VAP-Preis der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der deutschen Papierindustrie e. V. für die effektivste Gesamtstudienleistung (besten Notendurchschnitt innerhalb der Regelstudienzeit)
Thomas Schrunner	AGOP-Preis des Arbeitgeberverbandes der ostdeutschen Papierindustrie e. V. für die beste Diplomarbeit des Jahrganges
Saskia Runte	AGOP/VOP-Stipendium zur Unterstützung der Diplomarbeit
Johannes Graf	VAP/FÖP-Stipendium der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der deutschen Papierindustrie e. V. für gute, eine Studienförderung rechtfertigende Studienleistungen
René Kleiner	VAP/FÖP-Stipendium der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der deutschen Papierindustrie e. V. für gute, eine Studienförderung rechtfertigende Studienleistungen

## **3.3 AKTIVITÄTEN IM STUDIENJAHR**

### **3.3.1 VORTRÄGE UND GASTVORLESUNGEN**

#### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

Vorträge und Gastvorlesungen dienen sowohl der Vertiefung der Kenntnisse der Studenten als auch der Weiterbildung der Mitarbeiter. In der Regel werden zu den Veranstaltungen auch Gäste anderer Institutionen und Studierende der Berufsakademie Dresden eingeladen.

16.12.2011	Vortrag von Herrn Dipl.-Ing. H. Unbehaun, TU Dresden, Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik, zu „Trends und Innovationen in der Holzwerkstoffforschung“
27.01.2012	Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. K. Schreyer, HOMAG Holzbearbeitungssysteme GmbH, zu „Innovationen aus dem Bereich der Holzbearbeitung der HOMAG-Gruppe“ (aus Sicht eines Absolventen der Holz- und Faserwerkstofftechnik)
07.06.2012	Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. N. Nieke, Ingenieurbüro Holzschutz, zu „Sanierung von biologischen Schäden an Gebäuden“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
21.06.2012	Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. C. Richter, Fa. Kurt Obermeier GmbH Bad Berleburg, zu „Vorbeugender und bekämpfender chemischer Holzschutz“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
06.07.2012	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 Holzmodifikation)
09.07.2012	Gastvortrag von Herr Dipl.-Ing. B. H. Hofmann, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Aktuelle Informationen zum Entwicklungsstand von Bauelementen inklusive aktueller Prüfvorschriften“
13.07.2012	Gastvortrag von Frau Dr. I. Fuchs, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Moderne Verfahren des Bedruckens von Holz und Holzwerkstoffen“

## PAPIERTECHNIK

Vorträge und Gastvorlesungen dienen sowohl der Vertiefung der Kenntnisse der Studenten als auch der Weiterbildung der Mitarbeiter. Zusammen mit den Vorträgen und Gastvorlesungen, die durch die Mitarbeiter der Professur zur Unterstützung und Erweiterung des Lehrangebots organisiert wurden, sollen hier auch die vielfältigen Firmenvorträge<sup>2</sup> vorgestellt werden, die durch die Aktivitas des APV Dresden ausgerichtet wurden:

WS 2011/2012: Gastvorlesungsreihe im Fach „Papierphysik und Papierprüfung“ durch Frau Dr.-Ing. S. Heinemann, VTT

08.11.2011 Die erste Firmenpräsentation des Wintersemesters 2011/2012 an der Professur für Papiertechnik hielt die Firma BK Giulini Paper Solutions. Vorgestellt und vertreten wurde die Firma dabei von den Herren Ralf Winkel und Andreas Pohl. Inhalt der Präsentation waren ein Überblick über die Gesamtfirma und das Thema Leimung.

08.12.2011 Die Firma VOITH wurde von Frau Inés Blenke, Frau Christin Bück, sowie den Herren Manfred Dreuse, Josef Rechkemmer und Philipp Ulrich vorgestellt. Nach einem Überblick über das Gesamtunternehmen wurde speziell auf die Paper Division eingegangen. Inhalte waren hier die Sortenvielfalt an unterschiedlichen Bauarten der Papiermaschinen, Streichanlagen aber auch Umwelt- und Messtechnik sowie Walzen und Bespannungen. Weiterhin wurden die Aufgaben eines/-r Papieringenieurs/-in an zwei Beispielen vorgestellt.

15.12.2011 Auch in diesem Jahr wurde durch die Fa. Metso eine Vortragsreihe durchgeführt. Diesmal wurde das Unternehmen durch die Herren Gabriel Ortner, Michael Müller und Ulrich Vitzthum vertreten.

Herr Ortner stellte das Gesamtunternehmen und ein fundamental neues, vor allem energiesparendes, Refiner-Konzept – den OptiFiner Pro Refiner – vor. Im Weiteren wurden durch Herrn Müller der ValFormer und durch Herrn Vitzthum der Kajaani Fraktionator vorgestellt, mit der sich Stoffsuspension noch besser als bisher analysieren lassen.

23.01.2012 Frau Czerkaski und Herr Ahrens stellten das Unternehmen SAPPI (South African Pulp and Paper Industries Limited) sowie ihre Geschäftsfelder vor. Neben dem Produktprogramm wurden die verschiedensten Karrieremöglichkeiten aufgezeigt, insbesondere das Sappi-Traineeprogramm. Herr Ahrens ermöglichte Einblicke in einen möglichen Karriereweg und Tagesablauf eines jungen Papiertechnikingenieurs.

25.04.2012 Die Firma ACAT (Applied Chemicals Application Technology) wurde durch die Herren Kerman und Wolf an der Professur für Papiertechnik vertreten. Nach einer Übersicht über das Gesamtunternehmen, waren Retentions- und Fixiermitteln sowie die vielen technischen, stofflichen und chemischen Parametern des gesamten Papierherstellungsprozesses, die die Retention beeinflussen, und schließlich Flockungsmittel für Schlammwässerung und Stoffaufbereitung im Focus der Veranstaltung.

03.07.2012 Die Tradition der Gastvorlesungen zum Thema Bespannungen durch die Firmen Andritz Kufferath, vertreten durch Herrn Dr. Wolfgang Heger, und Heimbach GmbH & Co. KG, vertreten durch Herrn Dr. Kai Klopp, wurden auch in diesem Jahr fortgeführt. Inhalte der Veranstaltung waren wiederum der Aufbau, die Herstellung sowie der Einsatz von Bespannungen in der Papiermaschine von der Siebpartie bis hin zur Trockenpartie.

---

<sup>2</sup> Mehr Informationen befinden sich auf der Homepage des APV Dresden. ([www.apv-dresden.de](http://www.apv-dresden.de))



*Teilnehmer des  
Bespannungsseminars  
2012*

### **3.3.2 EXKURSIONEN**

#### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

10.–14.10.2011

Exkursion von Studenten zur Interfob 2011, Velden, Österreich; 6 Teilnehmer; Finanzielle Unterstützung durch den Verein Akademischer Holzingenieure e. V.



*Studenten bei der Interfob 2011 in Velden*

09.05.2012

Institutsexkursion des Instituts für Holz- und Papiertechnik ins Erzgebirge (Neuhausen, Cämmerswalde, Seiffen); 42 Teilnehmer

29.05.–02.06.2012

Exkursion zu verschiedenen Firmen der Holzindustrie in Polen (Sady, Poznań, Šrem, Czarnkow, Łowyn, Szczecinek, Bolszewo); 18 Teilnehmer (14 Studenten und 4 Mitarbeiter)

Zur Exkursion wurde folgender Beitrag verfasst:

#### **Holzwerkstoffe, Polstermöbel und Türen – Trainingslager der Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden vom 29.05. bis 01.06.2012 in Polen**

*Peter Fleischer, Direktstudent der Holz- und Faserwerkstofftechnik an der TU Dresden*

Die Fußball-EM warf ihre Schatten voraus und die Studenten der Holz- und Faserwerkstofftechnik sowie drei Masterstudenten und ein Trainerteam aus drei Mitarbeitern des Lehrstuhls zogen zu den Spielstätten nach Poznań (Posen) und Gdańsk (Danzig). „Cheftrainer“

Herr Professor Wagenführ und „Teammanagerin“ Frau Dr. Kröppelin hatten ein intensives Coaching-Programm erarbeitet. Ziel war es, die im Unterricht gehörten, theoretischen Fakten mit Leben zu füllen und entsprechende Firmen aufzusuchen, um die Theorie in der Praxis nachzuvollziehen und zu ergänzen.

Startpunkt der Exkursion war das „Hauptquartier“ der Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU in Dresden (wie netterweise unser Lehrstuhl in der Marschnerstraße durch Mitarbeiter der University of Life Science Poznań betitelt wurde). Gegen 6 Uhr morgens startete der Mannschaftsbus nach Poznań. Erster Halt war die Firma JOWAT Polska, die als Versandlager von Klebstoffen für die Holzindustrie Osteuropas zuständig ist. Dort gab es die ersten Trainingseinheiten zum Thema Klebstoff und der logistischen Meisterleistung, die dieses Unternehmen vollbringt, um seine Produkte in der Welt zu verkaufen. Neben einer sehr herzlichen Begrüßung durch den Geschäftsführer, Herrn Dr. Bernaczyk, der zugleich Absolvent und Regionalbotschafter der TU Dresden ist, und einem Mitarbeiter der besagten Universität in Poznań, gab es interessante Vorträge zur Firma und der Universität selbst.

Nach gelungener Führung ging es mit dem Mannschaftsbus zum nahegelegenen Jugendzentrum, wo sich alle über ein reichliches Mittagessen freuten. Im Anschluss wurde ein Studentenwohnheim in Poznań, das für die kommenden beiden Nächte unser Mannschaftsquartier sein sollte, angesteuert.

Nach einer Stunde der Regeneration auf den Zimmern konnten wir unseren geistigen Horizont bei einer interessanten Stadtführung erweitern. Am gleichen Abend gelang es dem Posener Uni-Mitarbeiter, Herrn Bogumil, uns den Zauber der bevorstehenden Europameisterschaft an vielen Plätzen der Altstadt spürbar zu machen.

Am nächsten Morgen, pünktlich 7 Uhr, versammelte sich die ganze TUD-Mannschaft zum gemeinsamen Frühstück im Speiseraum des Studentenwohnheims. Anschließend ging es zum Freundschaftsspiel an die University of Life Science Poznań, wo wir vom Dekan für Holztechnik, Herrn Prof. Guzenda, persönlich in Empfang genommen wurden. Dieser stellte durch mehrere Kurzvorträge in einer angenehmen Art und Weise sein Team vor und führte uns durch alle Lehrstühle, von der Holzanatomie über die Sägewerkstechnik bis hin zur Möbelplanung.

Nach einer langen Irrfahrt, bei der sich unser Busfahrer fast selbst ins Abseits stellte, wurde mit einiger Verspätung die Firma Leopol in Śrem (Schrimm), südlich von Poznań, erreicht und dort vom Geschäftsführer und Dresdner Absolventen, Herrn Dr. Matewski, direkt zum Mittagessen in ein Restaurant geladen. Es gab für alle zur Stärkung ein 3-Gänge-Menü.

In der Firma wurde anschließend die Herstellung von Polstermöbeln, von der Leiste über den Lederzuschnitt, bis hin zur fertigen Wohnzimmergarnitur nahegebracht. Dabei ist zu sagen, dass auf den ersten Blick die ganze Firma wie ein Ameisenhaufen wirkte, in dessen scheinbarem Chaos dennoch jeder Arbeiter genau wusste, was er zu tun hat. Die fertigen Möbel werden zu einem Großteil nach Deutschland exportiert, wo sie maximal zwei Wochen vorher in einem Möbelhaus bestellt wurden.

Der weitere Abend verlief im Zeichen der polnischen Gastfreundschaft. Wir wurden zur Spielanalyse beim Grillen eingeladen. Alle Geschäftsführer der Firmen, die wir bisher besuchten, sowie der Dekan und einige seiner Mitarbeiter gaben uns Gelegenheit zum Fachsimpeln und zur Analyse der Spielzüge der vergangenen gewinnbringenden Tage.

Der Trainingsinhalt des nächsten Tages bestand in der Vertiefung der Kenntnisse über die Herstellung von Holzwerkstoffen. So wurde in der Firma Steico in Czarnków (Czarnikau), einem Forschungspartner der TU Dresden, auf eindrucksvolle Weise die Herstellung von diversen Holzfaserdämmplatten und anderen Holzwerkstoffen durch Mitarbeiter der Geschäftsleitung demonstriert.

Weiter ging es Richtung Gdańsk, wo in Szczecinek (Neustettin) ein Zwischenstopp bei der Firma Kronospan eingelegt wurde. Die Begrüßung erfolgte durch die polnische Geschäftsführung. Anschließend ging es mit dem Produktionsleiter zum Werksrundgang durch den Spanplattenfertigungsteil des Großunternehmens. Dessen mitreißende Begeisterung für seine Arbeit und die Kenntnis der technologischen Parameter und Feinheiten bei der Herstellung von Spanplatten wurde leider durch den uns zur Verfügung stehenden Zeitrahmen gestoppt.



*Exkursionsteilnehmer bei Kronospan in Szczecinek (Neustettin)*

Die beeindruckenden Ausmaße der an diesem Tag besichtigten Firmen brachten uns zum Staunen und sorgten für reichlich Gesprächsstoff. Leider schnappte während der weiteren Fahrt die Abseitsfalle des Busfahrers zu und der Dresdner Mannschaft blieb für die Besichtigung der Danziger Altstadt um 22 Uhr nur die Länge einer Halbzeit. Dies bedauerten alle sehr, aber bei Lenkzeiten gibt es leider keine Verlängerung oder Nachspielzeit.

Nach einer entspannten Nacht im Hotel Victoria in Bolszewo (Bohlschau), nordöstlich von Gdańsk, trug ein sehr reichhaltiges Frühstück zur Motivation der Mannschaft der TUD nach den interessanten, aber auch kräftezehrenden Trainingstagen, bei.

Informativer Abschluss des Trainingslagers war die Besichtigung Osteuropas größten Türenherstellers Porta in Bolszewo. Die Informationsdichte der Werksführung konnte von uns erst im firmeneigenen Showroom geordnet und verarbeitet werden.

Im Namen aller Teilnehmer dieser Exkursion möchte ich mich bei allen Mitarbeitern der besichtigten Firmen und der Posener Universität bedanken. Insbesondere sei auch die finanzielle und personelle Unterstützung des Vereins Akademischer Holzingenieure an der TU Dresden (VAH) erwähnt, ohne die diese Reise bei den gegebenen Bedingungen nicht möglich gewesen wäre.

Diese Exkursion beinhaltete fachlich ein hohes Niveau, eine liebevolle Betreuung und viel Spaß auch während der Trainingseinheiten. Poznań und Gdańsk haben sich in diesen Tagen nicht nur als gute Fußball-EM-Gastgeber gezeigt, sondern auch dem Bereich der Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden ihr fachliches Know-how präsentiert – „Dziękuję!“

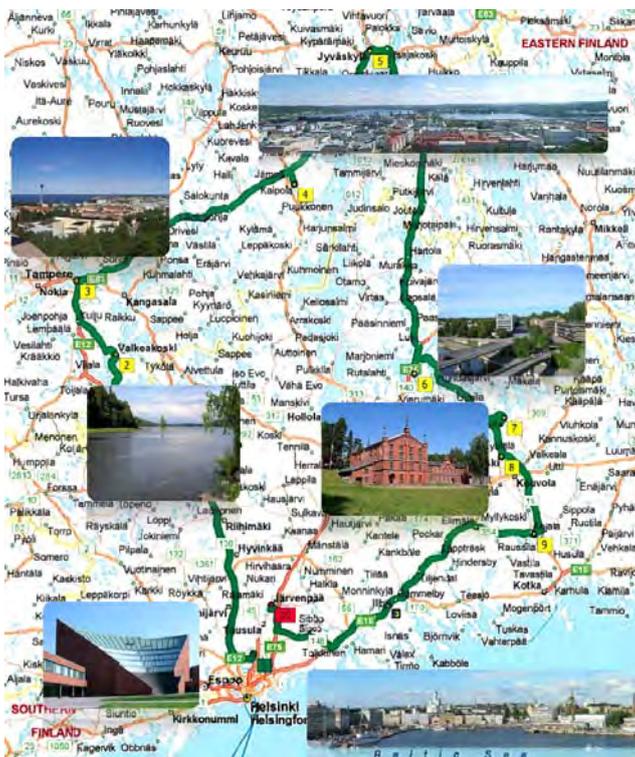
- |            |   |
|------------|---|
| 12.06.2012 | Fachexkursion ins Erzgebirge mit Gästen aus Vietnam: Prof. T. H. Vien, Prof. V. H. Dai und Dr. L. X. Phuong von der Vietnam Forestry University im Rahmen eines DFG-Projekttreffens |
| 13.06.2012 | Exkursion zum Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH; 30 Teilnehmer (Studenten des 4. Sem.)  |
| 25.06.2012 | Exkursion zur Fa. MAJA-Möbelwerk, Wittichenau; 10 Teilnehmer  |

## PAPIERTECHNIK

- 25.04.2012 Felix Schoeller jr. Foto- und Spezialpapiere GmbH & Co. KG, Weißenborn, 49 Teilnehmer
- 25.05–02.06.2012 Jahresexkursion 2012 der Papiertechnik-Studenten der TU Dresden und Hochschule für angewandte Wissenschaften FH München nach Finnland, 31 Teilnehmer
- 22.06.2012 Exkursion ins Druckmuseum Leipzig, 5 Teilnehmer

### Bericht zur Jahresexkursion 2012 (gekürzte Fassung des Exkursionsberichtes)

Unsere diesjährige Jahresexkursion führte uns vom 25.05.2012 bis zum 02.06.2012 nach Finnland. Die Reise ging über Berlin Tegel nach Helsinki Vaanta Airport und dann weiter nach Valkeakoski.



### Reiseroute durch Finnland

- 1 Helsinki Vaanta Airport
- 2 Metso Paper Valkeakoski
- 3 Metso Fabrics Tampere
- 4 UPM Kaipola
- 5 Metso Paper Jyväskylä;  
VTT Jyväskylä
- 6 Stora Enso Heinola Fluting Mill;  
Stora Enso Packaging Heinola
- 7 Verla-Museum (Weltkulturerbe)
- 8 UPM Kymi Paper
- 9 Metso Paper Inkeroinen;  
Stora Enso Ingerois Board Mill
- 10 Metso Paper Järvenpää
- 11 Kemira Espoo Research Center
- 12 Aalto University Helsinki

### Reiseroute der Jahresexkursion 2012

Metso Paper lud uns am ersten Abend zu einer Seerundfahrt auf einem alten Dampfer bei herrlichem Abendsonnenschein ein.



Dampferfahrt  
Valkeaskoski

Nach einer kurzen Nacht wurden wir von Jussi Ahola begrüßt. Bei einem Frühstück im Werk präsentierte er uns das Unternehmen, insbesondere das Werk Valkeakoski. Sandra Hakala berichtete, dass die Refiner für jede Papierfabrik speziell konzipiert werden. Bei einem sehr interessanten Rundgang durch die Produktionshallen wurde uns die Refinerherstellung vor Ort präsentiert.

Die nächste Station auf der Reise war Metso Fabrics in Tampere. Nach einer freundlichen Begrüßung wurden uns von Anne Paloheimo-Seppänen die neuesten Trends für Nasssiebe, Pressfilze und Trockenfilze vorgestellt, die eine verbesserte Produktivität und Energieeinsparung versprechen. Besonders wurde dabei auf den Blackbelt Schuhpressenmantel und seine verschiedenen Konstruktionsmöglichkeiten eingegangen. Zusätzlich gab uns Herr Ilkka Saarinen einen interessanten Einblick in das Tätigkeitsfeld von Metso Automation.

Danach ging es weiter nach Kaipola. Dort wurden wir vom General Manager Caius Murtola begrüßt. Er präsentierte den UPM Konzern und das ortsansässige Werk sowie das Werk in Jämsänkoski, welches sich 16 Kilometer von Kaipola entfernt befindet. Seit 1952 wird in Kaipola Papier produziert. Die Ende der 80er Jahre gebauten Maschinen PM 6 und 7 besitzen beide eine Arbeitsbreite von 8 Metern und arbeiten bei 1650 m/min. Auf der PM 7 werden Büro- und Zeitungspapiere im Bereich 34–50 g/m<sup>2</sup> und auf der PM 6 gestrichene Magazinpapiere zwischen 45 g/m<sup>2</sup> und 65 g/m<sup>2</sup> hergestellt. Dafür werden Fichtenzellstoff, CMP, sowie Altpapier als Rohstoffe eingesetzt. Die 1989 in Betrieb genommene Deinking-Anlage in Kaipola ist die größte Finnlands und setzt dreiviertel des im Land gesammelten Altpapiers um.



*Vor dem UPM-Werk Kaipola*

Anschließend fuhren wir nach Jyväskylä. Dort wurden wir im Hotel von Kimmo Miettinen von Metso Paper empfangen und zu einem Picknick und sportlicher Betätigung ins Freie eingeladen. Am Mittwoch besuchten wir die Produktionsstätten und das Technology Center von Metso Paper. Der größte Metso-Standort wurde uns von General Manager Samppa Salminen vorgestellt. Danach wurden wir von Perti Heikkilä zu den Versuchspapiermaschinen im angrenzenden Service Technology Center geführt. Kunden von Metso ist es dort möglich, geplante Neuerungen und Verbesserungen bei PM-Geschwindigkeiten bis 3.000 m/min zu testen. Zum Ende unseres Besuches präsentierte uns Jouni Ryyänen das neue OptiConcept M.

Weiterhin besuchten wir dort das „Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus“, kurz VTT. Dieses staatlich-technische Forschungszentrum ist das größte Forschungsinstitut in ganz Nordeuropa. VTT ist neben Jyväskylä auch in Espoo, Oulu und Tampere vertreten. Pekka Taskinen, Jani Lehmonen und Katariina Torvinen führten uns durch die Forschungshallen und stellten uns die Pilotanlage für das so genannte „foam forming“ vor. Diese Herstellungsvariante von Papierprodukten reduziert den Wasser- und Energieverbrauch bei der Herstellung dras-

tisch, da anstelle von Wasser große Mengen an Luft bei der Blattbildung eingesetzt werden.

Auf unserer nächsten Station bei Stora Enso Fluting Mill in Heinola konnten wir die komplexe Prozesskette von der Holzaufbereitung über die Papierherstellung bis zur Wellpappenerzeugung und -verarbeitung kennenlernen. Mikael Sillfors stellte uns das Unternehmen Stora Enso und die Fluting Mill vor und führte uns anschließend durch das Werk. Unser Weg führte uns weiter vorbei am Hackschnitzzellagerplatz und Biomassekraftwerk zur Papiermaschine.

Um in das Wellpappenwerk Stora Enso Packaging Heinola zu gelangen, mussten wir kurz um den See herumfahren. Dort wurden wir vom Werkleiter Jouni Lieskallio und Roope Laaksonen empfangen. Der Verpackungssektor gehört bei Stora Enso zu den wachsenden Produktbereichen. Die Wellpappenanlage und die 6 Verarbeitungsmaschinen konnten wir dann bei einem Rundgang bestaunen.

Am nächsten Morgen fuhr uns Busfahrer Ari Nikkanen über stille Waldwege nach Verla. Die Holzschleiferei und Kartonfabrik in Verla gehören seit 1996 zum UNESCO-Weltkulturerbe. Das Museum ist ein lebendiges Denkmal der finnischen Forstindustrie und wir bekamen von Heli Piepponen ein beeindruckendes kulturelles Kontrastprogramm geboten.

In Kuusankoski wurden wir von Mill Manager Juha Kääriäinen bei UPM Kymi Paper und Pulp Mill freundlich empfangen. Nach einem vorzüglichen Mittagessen im Kantinensaal präsentierte uns Herr Kääriäinen das Werk. Dabei wurde besonders darauf verwiesen, dass UPM im Laufe des Jahres mit der Herstellung einer neuen Generation von Biodiesel beginnen wird. Ein anderer Forschungsschwerpunkt ist Fibril Cellulose.

Diese Fabrik verfügt neben zwei Papiermaschinen, einem Hackschnitzzellager und einer Laugenaufbereitungsanlage auch über ein modernes Bioenergiekraftwerk. Wir Studenten bedauerten sehr, dass wir wegen des Stillstandes nicht durch die Fabrik fahren konnten.

Die dritte Station an diesem Tag war Inkeroinen. An dem Standort befinden sich die Stora Enso Ingerois Board Mill, das Metso Fiber Technology Center sowie das Ankkapurhan Teollisuus-Museo, welche wir am Tag der offenen Tür besuchen durften. Wir wurden von Produktionsleiter Antti Veitola begrüßt und kurz über die Geschichte des Standortes Inkeroinen informiert, bevor wir in einem Vortrag von Janne Kuru die wichtigsten Fakten über die Ingerois Board Mill erhielten.

Im Ankkapurhan Teollisuus-Museo auf dem Werksgelände wird die Geschichte der Fabrik und das Leben der Arbeiter von den Anfängen in den 1870er Jahren bis zum heutigen Tage dokumentiert. Neben Werkzeugen, Walzen und Messinstrumenten gehört auch eine komplette Kartonmaschine aus dem Jahr 1938 zu den Exponaten.

Das Metso Fiber Technology Center wurde 1983 gegründet und ist das viertgrößte Metso-Forschungszentrum. Marja Vesala und Jouni Mehto führten uns durch die einzelnen Bereiche: „Mechanical pulping“ mit einer CTMP- und die PGW-Versuchsanlage; „Recycled Fiber“ mit einer OCC-Pulperanlage und einer DIP-Versuchsanlage; „Stock preparation“ mit Refiner, verschiedenen Sortiersystemen und Entstipper zur Ausschussbehandlung und schließlich durch die „Pulp drying“-Versuchsanlage, in der an optimalen Entwässerungsprozessen mithilfe neuester Former- und Pressentechnologien geforscht wird.

In Helsinki erwarteten uns Frau Dr. Sabine Heinemann mit einer wunderschönen Stadtrundfahrt und ein Abendempfang mit Metso Paper Järvenpää in einem rustikalen Restaurant am Domplatz.

Am frühen Morgen des fünften Tages erreichten wir das Paper Finishing Technologie Center von Metso in Järvenpää. Nach einem freundlichen Empfang präsentierte uns Harri Kuosa den Metallbandkalender. Außerdem wurde uns der OptiLayer vorgestellt, der ein mehrschichtiges Vorhangstreichen ermöglicht. Bei der anschließenden Besichtigung wurden uns zuerst das Papierlabor und die Versuchspapiermaschine gezeigt, bevor es in die Produktionshallen ging.

An unserem letzten Exkursionstag wurden wir herzlich von Frau Mari Zabihian und Herrn Kari Savolainen im Kemira R&D Center in Espoo empfangen. Herr Savolainen stellte uns die

Kemira Gruppe im Allgemeinen vor. Im zweiten Teil der Präsentation ging Frau Zabihian speziell auf Kemira Paper ein. Der Forschungsschwerpunkt liegt bei chemischen Produkten und integrierten Systemen, die die Rentabilität sowie die Wasser-, Rohstoff- und Energieeffizienz der wasserintensiven Zellstoff- und Papierindustrie verbessern sollen. Im Anschluss an die Unternehmensvorstellung führten uns Frau Zabihian und Herr Savolainen durch das R&D Center.

An der Aalto University in Espoo erzählte Jouni Paltakari etwas über die Organisation der Universität, die möglichen Abschlüsse und stellte die einzelnen Schools kurz vor.

Danach informierte uns Dr. Ero Hiltunen über die aktuelle Situation am Lehrstuhl. Dies beinhaltete die Umstellung des Studienganges auf Bachelor/Master mit dem modularen System, den Aufbau des Studiums mit Vorlesungen und Praktika und die Ausstattung des Lehrstuhles. Prof. Thad Maloney berichtete über derzeitige Forschungsprojekte und die Zusammenarbeit mit anderen Universitäten in Europa. Danach wurden wir zu den Versuchsanlagen und in die Laboratorien geführt.

Anschließend sind wir mit den finnischen Studenten in das nahe gelegene Wohnheim gegangen, wo wir die Sauna aufsuchten und den Abend mit gemeinsamen Spiel und Spaß fröhlich enden ließen.

Am letzten Tag unserer Reise haben wir noch einmal Helsinki besucht. Von dieser wunderschönen Exkursion bleiben viele Eindrücke erhalten.

Wir bedanken uns an dieser Stelle bei Taru Katajainen und Dr. Sabine Heinemann, die beide bei der Vorbereitung der Reise aktiv mitgewirkt haben. Unser Dank gilt allen unseren Gastgebern in Finnland und im besonderen Metso Paper. Der Mittelbedarf für diese Jahresexkursion 2012 lag bei 16.000 €. Ohne die großzügige finanzielle Unterstützung von Unternehmen der Papier- und Zulieferindustrie wäre diese Exkursion nicht möglich gewesen. Wir möchten uns bei den Unternehmen bedanken, dass sie alle die Voraussetzung für diese Reise geschaffen haben:

- Amberger Kaolinwerke Eduard Kick GmbH & Co. KG
- BASF SE
- Cargill Deutschland GmbH
- Volker Cordier
- EBRO ARMATUREN Gebr. Bröer GmbH
- Hamburger-Rieger GmbH & Co.KG
- Imerys Minerals GmbH
- Kemira Germany GmbH
- Nopco Paper Technology GmbH
- Omya International AG
- Papierfabrik Adolf Jass GmbH & Co. KG
- Steinbeis Papier GmbH
- Stora Enso Deutschland GmbH
- UPM GmbH Werk Augsburg
- 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.

Für mehr Informationen verweisen wir auf den vollständigen Bericht im Wochenblatt für Papierfabrikation Oktober 2012 (Autoren des vollständigen Berichtes: J. Einig, S. Runte, S. Schack, A. Richter, M. Heidler, St. Richter, M. Plöger, St. Schmieder, E. Hepper, A. Sing, U. Müller, K. Kasprzak, B. Lutsch, J. Müller, A. Dabbert, S. Wahler, S. Pudack, N. Hinterberger, A. Esterl, G. Roosen, St. Fromm, R. Kleinert, M. Holzweißig, J. Graf, Chr. Schüler, A. Dick, P.-G. Weber).

### **3.3.3 RUNDER TISCH**

#### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

30.11.2011 Erörterung der aktuellen Situation und Diskussion/Vorträge/Berichte zur Interdisziplinären Projektarbeit zur Information für die immatrikulierten Studenten

### **3.3.4 AUSLANDSAUFENTHALTE**

#### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

05.–06.10.2011 Teilnahme von Herrn Dr.-Ing. M. Britzke beim 14<sup>th</sup> International Panel Products Symposium IPPS 2011, Llandudno, Großbritannien

04.–10.11.2011 Besuch von Herrn Dr.-Ing. T. C. Nguyen und Herrn S. Tech im Rahmen eines Projekttreffens zum DFG-Projekt „Development of a process and investigation of steaming and roasting processes on selected bamboo assortments of Vietnam“ an der Vietnam Forestry University (VFU) in Hanoi (Vietnam)

26.–28.03.2012 Teilnahme von Herrn Dr.-Ing. M. Zauer bei der COST Action FP0904, Nancy, Frankreich

09.–14.04.2012 Teilnahme von Herrn Dr.-Ing. T. C. Nguyen am 9. World Bamboo Congress in Antwerpen (Belgien)

07.–10.05.2012 Teilnahme von Herrn Dipl.-Ing. H. Delenk an der Tagung der International Research Group on Wood Protection (IRG): 43<sup>rd</sup> Annual Meeting in Kuala Lumpur (Malaysia)

16.–18.09.2012 Teilnahme von Herrn Dr.-Ing. M. Zauer bei der 6<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lubljana (Slowenien)

#### **PAPIERTECHNIK**

12.10.–14.10.2011 Teilnahme an der COST-Aktion FP 1005 durch Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Großmann und Herrn Dr.-Ing. R. Zelm, Nancy (Frankreich)

14.11.–17.11.2011 Teilnahme von Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Großmann an der CEPI European Paper Week, Brüssel (Belgien)

14.11.–17.11.2011 Teilnahme von Frau Dipl.-Ing. M. Miletić an der CEPI European Paper Week, EFPRO Early Stage Researchers Section, Brüssel (Belgien)

22.11.–23.11.2011 Teilnahme von Herrn Prof.-Dr.-Ing. H. Großmann am 38<sup>th</sup> International Symposium DITP, Bled (Slowenien)

07.12.–21.12.2011 Durchführung von Technikumsversuchen am VTT durch Herrn Dipl.-Ing. Toni Handke im Rahmen einer EFPRO-STSM, Helsinki, Jyväskylä (Finnland)

12.11.–14.11.2011 Kooperationsgespräche am VTT durch Prof. Dr.-Ing. H. Großmann und Herrn Dr.-Ing. R. Zelm, Jyväskylä (Finnland)

30.11.–01.12.2011 Teilnahme von Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Großmann und Herrn Dipl.-Ing. T. Brenner am 5<sup>th</sup> Meeting of Steering Committee CORNET Sonopulp, Herve (Belgien)

31.01.–02.02.2012 Teilnahme von Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Großmann und T. Handke, an der PAPTAC Conference, Montreal (Canada)

14.02.–15.02.2012	Teilnahme von Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Großmann an der KCPK-Conference: "More to cellulose than meets the eye: lignocellulose sources, valorization and uses", Doorwerth (Niederlande)
22.02.–23.02.2012	Teilnahme von Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Großmann und Herrn Dipl.-Ing. T. Brenner am Cornet SONOPULP – Workshop Meeting WP6, ITENE Paterna, Valencia (Spanien)
28.03.–30.03.2012	Teilnahme an der COST-Aktion FP 1005 durch Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Großmann und Herrn Dr.-Ing. R. Zelm, Brüssel (Belgien)
31.03.–05.04.2012	Forschungsaufenthalt im Rahmen des DAAD-Projektes Impro-foodpack durch Frau Dipl.-Ing. M. Miletić, Zagreb (Kroatien)
22.04.–25.04.2012	Teilnahme von Herrn Prof.-Dr.-Ing. H. Großmann an der TAPPI PaperCon 2012, New Orleans (USA)
11.03.–08.05.2012	Besuch der Western Michigan University im Rahmen eines Forschungsaustausches durch Herrn Dipl.-Ing. T. Handke, Kalamazoo (USA)
15.04.–04.05.2012	Durchführung von Technikumsversuchen am VTT durch Herrn cand. Ing. St. Schmieder im Rahmen einer EFPRO-STSM, Jyväskylä (Finnland)
04.06.–21.06.2012	Durchführung von Technikumsversuchen am VTT durch Herrn cand. Ing. St. Schmieder im Rahmen einer EFPRO-STSM, Jyväskylä (Finnland)
11.06.–14.06.2012	Durchführung von Technikumsversuchen am VTT durch Herrn Dipl.-Ing. Toni Handke, Jyväskylä (Finnland)
16.07.–03.08.2012	Forschungsaufenthalt im Rahmen des DAAD-Projektes Impro-foodpack durch Frau Dipl.-Ing. M. Miletić, Zagreb (Kroatien)
24.07.–03.08.2012	Forschungsaufenthalt im Rahmen des DAAD-Projektes Impro-foodpack durch Herrn Dipl.-Ing. T. Handke, Zagreb (Kroatien)
03.09.–06.09.2012	Durchführung von Technikumsversuchen am CTP durch Dipl.-Ing. Herrn Toni Handke, Grenoble (Frankreich)
24.09.–26.09.2012	Teilnahme am Kickoff-Meeting des EU-Projektes EcoPaperLoop und anschließender Pressekonferenz durch Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Großmann und Herrn Dr.-Ing. R. Zelm, Milano (Italien)

### **3.3.5 GASTAUFENTHALTE IN DRESDEN**

#### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

26.–31.03.2012	Besuch von ausländischen Absolventen der TU Dresden im Rahmen einer Internationalen Alumniwoche in Kooperation mit dem 15. Holztechnologischen Kolloquium
23.–27.04.2012	Besuch von Herrn Dr. N. Horváth, Westungarische Universität Sopron, Fakultät für Holzwissenschaften, Sopron, Ungarn, im Rahmen des bestehenden bilateralen ERASMUS-Teaching Agreements zur Wahrnehmung eines Lehrauftrages an der TU Dresden zum Thema „Wood preservation, wood modification“
10.–17.06.2012	Gastaufenthalt der Herren Prof. T. H. Vien (Rektor), Prof. V. H. Dai (Dekan der Fakultät Holztechnologie), Dr. L. X. Phuong (Mitarbeiter) von der Vietnam Forestry University (VFU) in Hanoi im Rahmen des DFG-Projektes „Development of a process and investigation of steaming and roasting processes on selected bamboo assortments of Vietnam“

## PAPIERTECHNIK

Studienjahr 2011/12	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
01.09.2011– 31.05.2012	01.09.2011–15.10.2011 Sprachkurs 15.10.2011–31.05.2012 Masterarbeit von Herrn Sudipta Kumar Mitra, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
01.09.2011– 31.05.2012	01.09.2011–15.10.2011 Sprachkurs 15.10.2011–31.05.2012 Masterarbeit von Herrn Vibhore Kumar Rastogi, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
25.08.2012– 22.09.2012	Forschungsaufenthalt von Sonja Jamnicki im Rahmen des DAAD-Projektes ImproFoodPack, Universität Zagreb, Zagreb (Kroatien)
25.08.2012– 22.09.2012	Forschungsaufenthalt von Maja Jakovljevic im Rahmen des DAAD-Projektes ImproFoodPack, Universität Zagreb, Zagreb (Kroatien)
15.09.2012– 15.12.2012	Forschungsaufenthalt von Dr. Nikolay Petrovich Midukov im Michael-Lomonossov-Programm, St. Petersburg, Russische Föderation
01.09.2012– 31.03.2013	Sprachkurs und anschließend Masterarbeit von Herrn Mukesh Dhiman, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien

## 3.4 SONSTIGE LEHRLEISTUNGEN

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

#### Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft:

Der Lehrstuhl für Holz- 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 Holz- und Faserwerkstofftechnik trägt die fachliche Verantwortung für die Ausbildung der Studenten im Studiengang „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 Holz- und Faserwerkstofftechnik.

#### Studienrichtung Leichtbau:

Mit 2 SWS erbringt der Lehrstuhl für Holz- 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 65 Leichtbau-Studenten für die Lehrveranstaltung eingeschrieben.

### **Studiengang Werkstoffwissenschaft:**

Am 02.07.2012 wurde eine Vorlesung zum Thema „Holz- und Verbundwerkstoffe“ innerhalb der Vorlesungsreihe Konstruktionswerkstoffe an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ gehalten.

### **Studienrichtung Bioverfahrenstechnik:**

Am 17.01.2012 wurde eine Vorlesung innerhalb der Vorlesungsreihe Biotechnologie-Verfahren an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ/Herr Dipl.-Ing. H. Unbehaun erbracht.

### **Studiengang Bauingenieurwesen**

Am 15.05., 22.05., 05.06. sowie am 12.06.2012 wurden Vorlesungen und eine Übung zum Thema „Bauen im Bestand“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ durchgeführt.

### **EIPOS e. V. Dresden:**

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

Kontaktstudium Holzschutz (Sachverständigenausbildung):

1. Physik des Holzes (Dr.-Ing. U. Kröppelin)
2. Holzbe- und -verarbeitung (Dr.-Ing. C. Gottlöber)
3. Holzrocknung (Dr.-Ing. M. Zauer)
4. Anatomie des Holzes (Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
5. 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“ durch Hörer anderer Studienrichtungen belegt.

### **Lehrsonderleistungen:**

Am 18.01.2012 wurde ein 4-teiliger Vortrag zum Thema „Holzwerkstoffe/Verbundwerkstoffe mit Holz/Kunststoffverbundwerkstoffe/Furnier: Herstellung, Verarbeitung, Veredelung“ an der Fachhochschule Erfurt durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ gehalten.

### **Außeruniversitäre Lehrkooperation**

- Institut für Holztechnologie Dresden: Lehrauftrag für Herrn Dr.-Ing. R. Emmeler für die Lehrveranstaltung „Oberflächentechnik“ für Studenten der TU Dresden
- Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden: Durchführung der Lehrveranstaltung „CNC-Technik“ an der TU Dresden durch Herrn Dr.-Ing. H.-P. Linde für Studenten der TU Dresden

- Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden: Durchführung der Lehrveranstaltung „Möbel- und Bauelementefertigung“ an der TU Dresden durch Herrn Dipl.-Ing. (FH) D. Siebrecht 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 für Studenten der BA Sachsen
- Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden: Durchführung der Lehrveranstaltung „Praktikum Holzwerkstoffherzeugung“ an der TU Dresden durch Herrn Dr.-Ing. C. Gottlöber und Herrn R. Haak für Studenten der BA Sachsen

## **PAPIERTECHNIK**

### **Außeruniversitäre Lehrkooperation**

- Technische Universität Darmstadt: Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik, Durchführung gemeinsamer Lehrveranstaltungen zur Prozesssimulation in Dresden
- 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

## 4 FORSCHUNGSAUFGABEN

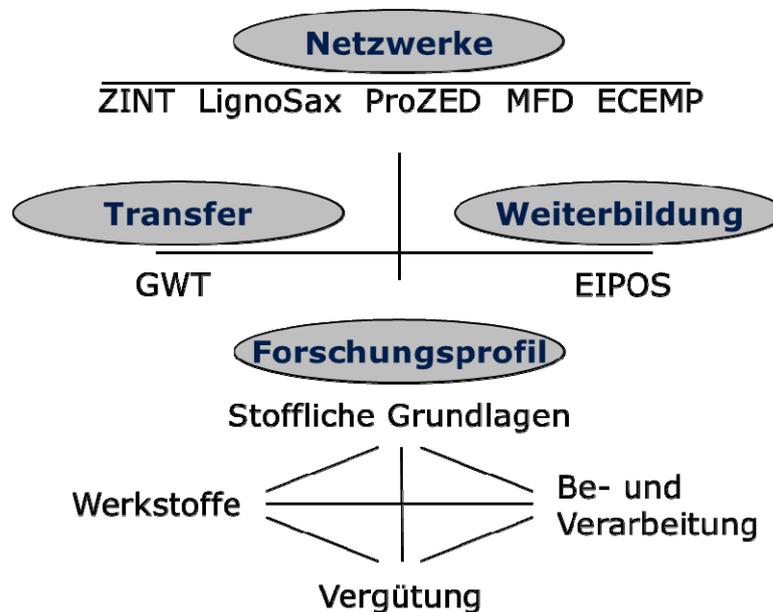
### 4.1 PROFILLINIEN UND FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

#### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

An der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik haben sich folgende Forschungsschwerpunkte etabliert:

- **Stoffliche Grundlagen** (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen – Strukturelle und Werkstoffanisotropien, bionisch inspirierte Grundlagenforschung)  
Ansprechpartner Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
- **Holzbe- und -verarbeitung** (maschinenbaulich geprägte anwendungsnahe Forschung, neu- und weiterentwickelte Trenn- und Füge-technologien, Prozessmodelle der spanenden Holzverarbeitung, neue Bearbeitungsverfahren, Werkzeuge und Messmethoden)  
Ansprechpartner Dr.-Ing. C. Gottlöber
- **Holzwerkstoffe** (verfahrenstechnisch geprägte anwendungsnahe Forschung – Werkstoffentwicklung und -verhalten, Produktentwicklung und Dimensionierung, Faserwerkstoffe/Verbundwerkstoffe/Leichtbauwerkstoffe (Werkstoffmodifizierung, Werkstoffverhalten, Leichtbau-Verbundwerkstoffe))  
Ansprechpartnerin Dr.-Ing. U. Kröppelin
- **Holzvergütung** (materialwissenschaftlich geprägte Grundlagen- und Anwendungsforschung – thermische Holzvergütung, chemo-thermomechanische Holzvergütung, biotechnologische Holzvergütung)  
Ansprechpartner Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ/Dr.-Ing. M. Zauer

Diese Schwerpunkte stehen in engen Wechselbeziehungen, so dass sich wertvolle Synergieeffekte ergeben.



- ZINT: Zentrum Integrierte Naturstofftechnik (<http://zint-dresden.de>)  
LignoSax: Regionales Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier (<http://www.lignosax.de/>)  
ProZeD: Prozesstechnisches Zentrum Dresden (<http://tu-dresden.de>)  
MFD: Materialforschungsverbund Dresden e. V. (<http://www.mfd-dresden.de>)  
ECEMP: Europ. Center for Emerging Materials and Processes (<http://tu-dresden.de/ECEMP>)  
GWT: GWT-TUD GmbH (<http://gwtonline.de>)  
EIPOS: Europäisches Institut f. postgraduale Bildung a. d. TU Dresden e.V. (<http://eipos.de>)

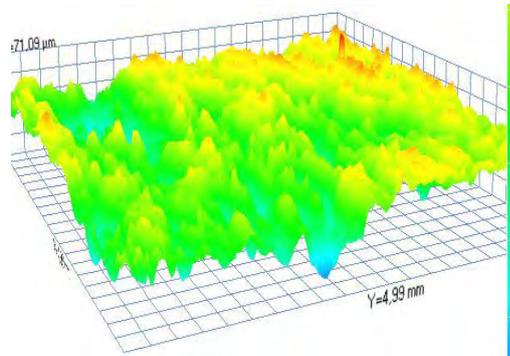
## PAPIERTECHNIK

An der Professur für Papiertechnik haben sich folgende Forschungsschwerpunkte etabliert:

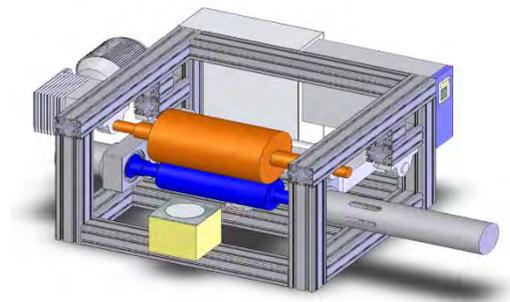
- **Ressourcenschonung** (Einsparung von Energie bei der Papierproduktion, Einsparung von Rohstoffen)

**Fehler! Hyperlink-Referenz ungültig.**

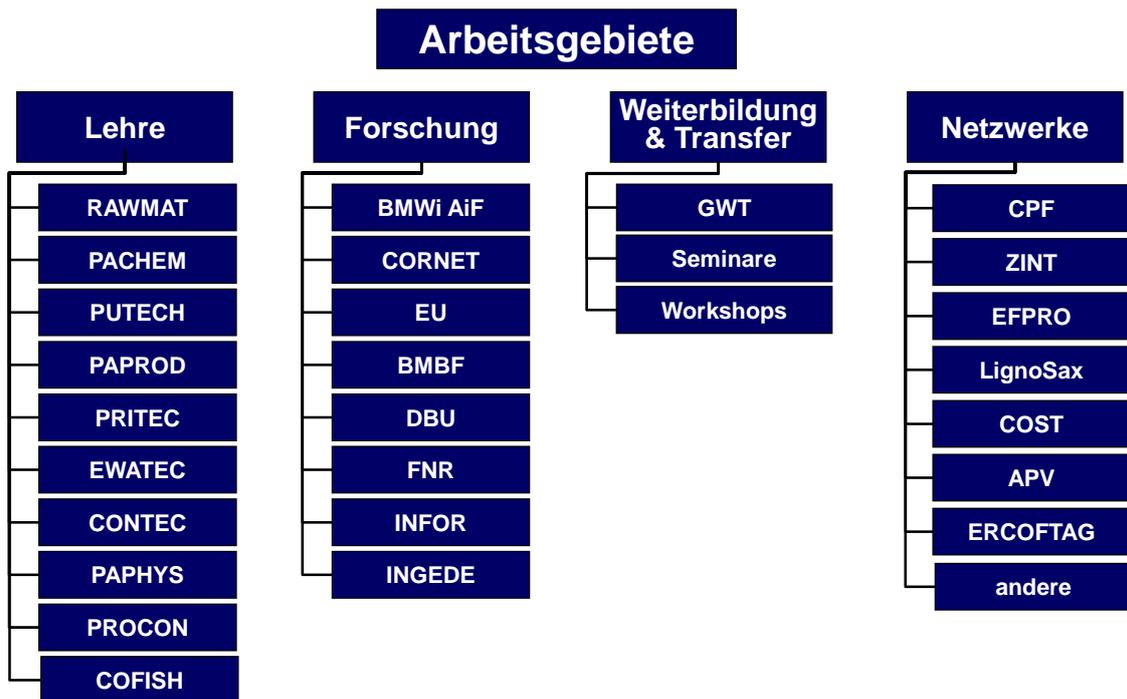
- **Oberflächenbewertung und Oberflächenmodifikation** (Entwicklung und Anwendung von Verfahren zur Oberflächenbewertung und -modifikation von Papieren)



- Einsatz von **Hochleistungsultraschall** in der Papiertechnik



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



- APV: Akademischer Papieringenieurverein an der Technischen Universität Dresden e. V.
- COST: European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research
- CPF: Cluster Papierforschung
- ECEMP: European Center for Emerging Materials and Processes (<http://tu-dresden.de/ECEMP>)
- EFPRO: The Association of European Fibre and Paper Research Organisation
- ERCOTAG: European Research Community On Flow, Turbulence and Combustion
- GWT: GWT-TUD GmbH (<http://gwtonline.de>)
- LignoSax: Fusion der Dresdner Interessengemeinschaft Holz und des Regionales Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier (<http://www.lignosax.de/>)
- ZINT: Zentrum Integrierte Naturstofftechnik (<http://zint-dresden.de>)

## 4.2 FORSCHUNGSPROJEKTE

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Im Berichtszeitraum wurden nachfolgende **laufende Forschungsprojekte** bearbeitet:

**Entwicklung eines neuartigen Verfahrens und der Fertigungstechnologie zur Herstellung dreidimensional verformbarer Papierwabenkernstrukturen für Sandwich-Bauteile**

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (08/10–12/12)

Für Konstruktionen, die funktional und leichtgewichtig sein sollen, sind Sandwichkonstruktionen mit Papierwabenkern gut geeignet. Zunehmend erkennbar ist ein Trend zu frei geformten 3D-Flächen (z. B. für Verkleidungselemente, Möbelfronten, Spezialverpackungen). In diesem Forschungsvorhaben werden eine Papierwabenstruktur und ein Verfahren zu deren Herstellung entwickelt. Die Wabenstruktur lässt eine 3D-Verformung bei vergleichsweise kleinen Biegeradien zu, ohne die Zellstruktur zu zerstören, wie es bei der Verformung herkömmlicher Papierwabenkerne der Fall ist. Die Verformbarkeit wird durch das Einbringen von zusätzlichen Knickstellen erreicht. Innerhalb des Vorhabens wird gemeinsam mit der 3D-EDELSTAHL

GmbH in Dresden eine Prototyp-Maschine zur Herstellung des neuen Wabenkernes entwickelt.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

### **Entwicklung eines neuartigen, wasserresistenten, hochabriebfesten Fußbodensystems mit hoher Rutschhemmklasse einschließlich Klebstoffsystem für die Verlegung in mobilen Sanitärmodulen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Britzke, Dipl.-Ing. J. Herold  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (08/10–01/13)

Mobile Sanitärsysteme werden in den unterschiedlichsten Größen und Ausführungen auf dem Markt angeboten. Einen entscheidenden Einfluss auf eine möglichst lange Einsatzzeit ohne Instandsetzungen oder Neubeschaffung hat die Qualität und Dauerhaftigkeit des vorzugsweise aus Holzwerkstoffen bestehenden Fußbodenaufbaus. Durch das Einwirken von Feuchtigkeit können sowohl dessen Funktionalität als auch der optische Eindruck beeinträchtigt werden. Im Rahmen des Projektes wird daher ein neuartiges wasserresistentes hochabriebfestes Fußbodensystem mit hoher Rutschhemmklasse entwickelt.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

### **Verfahrensentwicklung sowie Untersuchungen zu Dämpf- und Röstprozessen an ausgewählten Bambussortimenten Vietnams**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr.-Ing. habil. S. Fischer, Prof. Dr. T. H. Vien  
Bearbeiter: Dr.-Ing. C. Nguyen Trung, Dr. M. Bremer, Dr. L. X. Phuong, Dr. V. H. Dai  
Finanzierung: DFG (03/10–02/13)

Ziel des Vorhabens ist die systematische Untersuchung der Auswirkung einer thermischen Modifikation auf die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften der vietnamesischen Bambusse *Dendrocalamus asper* und *Dendrocalamus barbatus* in Abhängigkeit von den Erntezeitpunkten, den Halmabschnitten und den Modifikationsbedingungen. Infolge seines hohen Stärkegehaltes ist Bambus anfällig gegenüber Pilzen und Insekten. Ziel der Modifikation ist eine Erhöhung der Dauerhaftigkeit und Dimensionsstabilität.

Es zeigte sich, dass der Erntezeitpunkt bei ausgereiften Halmen im Wesentlichen eine Rolle für den Stärke- und Zuckergehalt, den Asche- sowie Extraktstoffgehalt spielt und den Einfluss der Regenzeit widerspiegelt. In Abhängigkeit von der Halmhöhe ändert sich der Anteil an Parenchym- und Sklerenchymgewebe (Fasern) und damit vor allem der Cellulose- und Hemicellulosenanteil.

Durch die thermische Modifikation werden alle Komponenten des Bambus (unterschiedlich stark) verändert. Die geringsten Änderungen sind für die anorganischen Komponenten zu beobachten, welche auch kaum einen Einfluss auf die Änderung der physikalischen Eigenschaften

ten ausüben. Die Extraktstoffe, die eine Momentaufnahme der Biosynthese des Materials darstellen, nehmen mit steigender Temperatur tendenziell ab. Hier kommt es bis 160 °C zur Abgabe flüchtiger Bestandteile sowie zum Abbau von Zuckern. Vernetzungsreaktionen sorgen bei 160 °C für Stabilität, sodass nur wenige Verbindungen auftreten. Bei 180 °C kommt es zum Aufbrechen von Ligninstrukturen, die dann zu kleineren Bausteinen zersetzt werden.

Die Cellulose wird bis 180 °C nur geringfügig abgebaut. Die stärksten Veränderungen treten bei den Hemicellulosen auf. Der Abbau des thermisch instabilen Xylans führt bereits bei 130 °C zu merklichen Masseverlusten. Bei 180 °C ist ein Masseverlust von bis zu 70 % zu beobachten. Gleichzeitig nimmt der Gehalt an Klasonlignin um den entsprechenden Betrag zu. Dies hat starke Auswirkungen auf die physikalischen Eigenschaften. Die beobachtete drastische Verringerung der Bruchschlagarbeit kann gut mit dem Masseverlust der Hemicellulose korreliert werden. Durch die Veränderungen an Hemicellulosen und Lignin kommt es zu einer Versprödung des Materials, was auch anhand von REM-Aufnahmen bestätigt werden konnte. Ferner haben der Abbau der Hemicellulose sowie Kondensationsreaktionen am Lignin Einfluss auf die Farbe des modifizierten Bambus, die mit steigender Temperatur in ein dunkles Braun übergeht und homogener wird. Durch die Reduktion der OH-Gruppen der Hemicellulose und Cellulose sinkt die Ausgleichsfeuchte, was eine Erhöhung der Dimensionsstabilität verursacht. Bei diesen Untersuchungen wurden Parallelen zum bisher untersuchten Verhalten von Laubhölzern bei thermischer Modifikation gefunden. Die thermische Modifikation bei 180 °C führt zu einer starken bis kompletten Reduktion der Zucker und einem teilweisen Abbau der Stärke. So zeigen die bei diesen Temperaturen behandelten Proben auch eine höhere Resistenz gegenüber Pilzen.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass sowohl die Dimensionsstabilität als auch die Dauerhaftigkeit des Bambus durch eine thermische Modifikation deutlich verbessert werden kann. Allerdings sind hierfür Temperaturen notwendig, die zu einem hohen Verlust an Festigkeit führen. So ist noch weiterer Forschungsbedarf vorhanden, um den Verlust an Festigkeit des modifizierten Bambus zu steuern.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG gefördert.

### **Innovative Randbereichslösung für Leichtbauplatten (IRaLab)**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Herold, Dipl.-Ing. R. Sproßmann

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (10/10–06/13)

In der Möbelbranche gewinnt der Einsatz leichter Plattenwerkstoffe, vorrangig Sandwichplatten mit Papierwabenkern, aufgrund der Möglichkeit der Ressourceneinsparung zunehmend an Bedeutung. Eine Befestigung von Beschlägen in dieser Schicht, wie bisher bei konventionellen Holzwerkstoffen üblich, ist aufgrund des Papierwabenkerns in der Mittellage der Sandwichplatte nicht ohne weiteres möglich. Im Rahmen des Projektes wird eine innovative Lösung für die einfache Weiterverarbeitbarkeit von Leichtbauplatten im Sinne des Einbringens von Befestigungsmitteln erarbeitet. Dazu erfolgen eine Werkzeugentwicklung und eine Funktionsüberprüfung durch Herstellung eines Prototyps.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

## **Entwicklung einer neuen Technologie zur Herstellung von Wickelkernen mit Hohlraummittellage sowie Konstruktion und Bau einer Fertigungsanlage als Prototyp**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Oertel, Dipl.-Ing. C. Korn, Dipl.-Ing. S. Tech, Dipl.-Ing. C. Beck,  
Dipl.-Ing. S. Lippitsch

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (01/11–12/12)

Gute Hartpapierhülsen machen jede Herstellung und Verarbeitung von Wickelgütern erst möglich. Hohe Anforderungen, wie hohe Festigkeiten, präzise Maßhaltigkeit, gleichmäßige Durchmesser sowie beste Rundlaufeigenschaften, werden an die verschiedenen Wickelkerne gestellt. Egal für welchen Verwendungszweck, es gibt die passende Lösung, ob für Konsum oder Verpackungs-Folien, PP/PE-Folien, Stretch- und Baufolien, Kunststoff- oder Metallfolien etc. Entscheidend für die Qualität eines Wickelkerns sind neben Oberflächen- und Diffusionseigenschaften vor allem die mechanischen Kennwerte. Dabei sind sowohl statische Größen, z. B. Langzeit- bzw. Druckfestigkeit, als auch dynamische Größen, z. B. Rundlaufeigenschaften, von großer Bedeutung.

Derzeitige Wickelverfahren zielen auf die Produktion von Hülsen mit einer durchgehenden massiven Wandung. Bei großen Durchmessern folgt daraus ein großer Masseinsatz für Wickelkerne, um vorgegebene Festigkeiten zu erreichen.

Im Projekt wird ein Lösungsansatz verfolgt, bei dem durch Einbringung einer speziellen Mittellage Gewicht gespart und zudem die Steifigkeit erhöht werden kann. Dazu wird eine Verfahrenstechnologie entwickelt, mit der solche neuartigen Wickelkerne hergestellt werden können. Fortführend ist es ebenfalls Projektziel, Festigkeitsberechnungen und -simulationen durchzuführen, sodass eine Auslegung erfolgen kann.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

## **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)

Das Gesamtziel des Vorhabens betrifft die Prozessentwicklung zur stofflichen Nutzung sowohl des Kohlenhydrat- als auch des Ligninanteiles der Lignocellulose aus Einjahrespflanzen. Die experimentellen Arbeiten werden hauptsächlich am Beispiel von Weizenstroh durchgeführt. Die Zielstellung erfordert insbesondere Untersuchungen auf folgenden Gebieten:

1. Prozess zum Aufschluss der Lignocellulose, welcher die Separation des Cellulose- und Ligninanteiles für eine stoffliche Verwertung ermöglicht,
2. Entwicklung eines Enzymkomplexes, optimiert für den sog. SSF-Prozess der simultanen Verzuckerung und Fermentation von Cellulose,
3. Untersuchungen zum SSF-Prozess mit Modellstämmen zur Fermentation von Grundchemikalien, z. B. Ethanol, Isobutanol, Isopentanol bzw. Phenylethanol,

4. Modifikation des abgetrennten Lignins für die Produktion von faserverstärkten Biopolymeren sowie von Grundchemikalien.

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



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

### **Luftgestützte Beseitigung von Verunreinigungen durch Öl mit biogenen Bindern (Bio-Bind)**

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

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

Finanzierung: BMWi/PtJ (05/11–04/14)

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines luftgestützten Ölhavariebekämpfungssystems als Ergänzung zu bestehenden Systemen. Dieses System soll eine schnelle Analyse und Überwachung von Ölverschmutzungen auf Gewässern sowie eine zeitnahe Bekämpfung/Reinigung insbesondere in Flachwassergebieten und küstennahen Bereichen ermöglichen. Dazu werden biologisch abbaubare Binder, auf denen ölabbauende Mikroorganismen immobilisiert sind, eingesetzt. Die Binder werden luftgestützt ausgebracht, mit einem im Vorhaben zu entwickelnden Bergesystem (landseitig, seeseitig) geborgen und ihrer Verwertung zugeführt. Das Bergesystem soll so konzipiert sein, dass ein Einsatz in küstennahen Flachwasserbereichen möglich ist.

Es werden bei den grundlegenden Untersuchungen an Holz, Holzwerkstoffen und Verbundwerkstoffen besonders die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen mit dem Ziel der Entwicklung und Nutzung neuer material- und energiesparender sowie umweltfreundlicher Verfahren und Wirkprinzipien berücksichtigt und optimiert.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sollen wesentlich „zur Entwicklung neuer Methoden und Techniken“ für die Ölunfallbekämpfung beitragen, „die insbesondere in Seegebieten mit geringen Wassertiefen sowie bei Schlechtwetter mit hohem Seegang wirksam einsetzbar sind und zudem über hohe Transfargeschwindigkeiten zur Überwindung größerer Distanzen zwischen Stationierungsort und Unfallort verfügen“.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

## **Entwicklung einer Verfahrenstechnik zur Herstellung von Griffbrettern für Musikinstrumente aus modifizierten Hölzern als Ersatz für Ebenholz**

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (01/12–12/13)

Durch den massiven Raubbau und den vermehrten Einsatz von Ebenholz werden die verfügbaren Sortimente dieser Holzart immer knapper. Gerade im Bereich des klassischen Musikinstrumentenbaus kommt dieser Umstand schwer zum Tragen. Hier sind eine gleichmäßige Holzqualität (mechanische Eigenschaften, Farbe) und die Verfügbarkeit von entsprechenden Dimensionen von Ebenholzkanteln gefragt. Durch immer schlechtere Sortimente müssen einige Hersteller auf qualitativ minderwertige Holzsorten umsteigen bzw. Rohkanteln zusammenkleben.

Unter diesem Aspekt wurde an der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik ein Verfahren entwickelt, um einheimischen Hölzern durch die Tränkung mit Furfurylalkohol und die mechanische Umformung Ebenholz ähnliche Eigenschaften zu geben. In diesem Projekt soll dieses neue Verfahren so umgesetzt werden, dass es möglich ist, 3-D verformte Griffbretter herzustellen. Dazu muss eine verfahrenstechnische Lösung für die Umformung gefunden werden sowie eine Anpassung des Prozesses auf die geforderten Dimensionen erreicht werden. Ziel ist die Formung von nativen Kanteln zu einem Griffbrett ähnlichen Gegenstand, der durch geringste Nachbearbeitung zu einem vollwertigen Ersatz für Ebenholzgriffbretter wird.



*Modell eines Griffbretts*



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

## **EXIST-Gründerstipendium: Furniergewickeltes Holzrohr**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Beck, Dipl.-Des. R. Taranczewski

Finanzierung: ESF/BMWi/PtJ (03/12–02/13)

Kern der Idee ist die Herstellung von furniergewickelten Holzrohren. Durch ihre Nachhaltigkeit bzw. Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen ist die Substitution von Konkurrenzprodukten wie (faserverstärkte) Kunststoffrohre, Aluminiumrohre bzw. Vollholzstäbe angestrebt. Ziel innerhalb der Förderung ist die Eruierung eines adäquaten Marktes bzw. die Schaffung eines solchen. In der Vorgründungsphase soll ein nachhaltiges Geschäftsmodell entwickelt,

sowie die Gedanken des Vertriebs konkretisiert bzw. konkrete Vertriebspartner gewonnen werden.



Das Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi über den Europäischen Sozialfonds für Deutschland gefördert.

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

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. F. Jornitz, Dr.-Ing. T. C. Nguyen, Dipl.-Ing. H. Unbehaun

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

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung von Aufbereitungs- und Verarbeitungsverfahren, deren Anwendung die Nutzung von faserhaltigen Reststoffen der Papiererzeugung, also Stoffen überwiegend biogenen Ursprungs, für die Herstellung leistungsfähiger, fasergefüllter bzw. faserverstärkter Kunststoffverbundwerkstoffe ermöglicht. Sie sollen dabei als Substitut für Holz eingesetzt werden, das gegenwärtig zu diesem Zweck mit erheblichem Energieaufwand zerkleinert werden muss. Aus Mangel an geeigneten Alternativen werden die genannten Reststoffe trotz ihres hohen Gehalts an grundsätzlich stofflich verwertbaren Komponenten gegenwärtig überwiegend thermisch verwertet. Dabei entstehen nicht unerhebliche Kosten, die heute alleine von der Papierindustrie getragen werden.

Diese Reststoffe der Papiererzeugung könnten eine preiswerte und in jedem Fall energetisch attraktive Alternative zu dem derzeit eingesetzten Holzmehl bzw. den Holzfasern für WPC darstellen. Die möglichen Kosteneinsparungen sind jedoch lediglich ein Aspekt der Ausgangsbetrachtung. Im Rahmen des Projektes sollen darüber hinaus auch andere Reststoffe als Ausgangsmaterial umfassend charakterisiert werden. Dabei sind jedoch nicht nur die Eigenschaften der Reststoffe sondern auch ihre Verarbeitbarkeit mit Polymeren und insbesondere die Eigenschaften des daraus möglicherweise herstellbaren neuen Werkstoffes zu prüfen bzw. abzuschätzen und zu bewerten.



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi 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.-Forstw. F. Jornitz, Dipl.-Ing. S. Tech, Dipl.-Ing. C. Siegel

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



Ziele des Projektes sind die Analyse pflanzlicher Konstruktionsprinzipien und deren technische Anwendung in bionisch optimierten, funktionalisierten Hybridstrukturen auf Basis nachwachsender Rohstoffe (BioHybrid). Dazu sollen die bisher im ECEMP-Teilprojekt C2 erarbeiteten Methoden zur Verarbeitung und Nutzung dieser biobasierten Werkstoffverbunde (Bio-

Comp) sowie zur ganzheitlichen Simulation zielgerichtet weiter verfolgt und arbeitspaketübergreifend zu einer durchgängigen praxisnahen Verarbeitungsprozesskette verdichtet werden. Dabei sind durch eine Erweiterung des Rohstoffspektrums bei der Analyse von technisch nutzbarem Fasermaterial auf bisher ungenutzte Koppelprodukte der Faserverarbeitung weitere Ressourceneffizienzpotenziale regional verfügbarer Faserlieferanten zu erschließen.

Im Forschungsvorhaben BioHybrid sollen Design-Prinzipien natürlicher Verbundwerkstoffe auf Mikro-, Meso- und Makroebene analysiert und einer Anwendung in hybriden Mehrkomponentenstrukturen zugänglich gemacht werden. Dazu sind Modellierungsansätze zu erarbeiten und Gestaltungshinweise abzuleiten. Ergänzende Untersuchungen zur Ausdifferenzierung festigkeitsbestimmender morphologischer Kenngrößen während der Wachstumsphase dienen zudem der systematischen Bewertung der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen pflanzlicher Materialverbunde.

Darüber hinaus sind die erfolgreich erprobten Methoden zur chemischen und strukturellen Modifikation biobasierter Matrixsysteme durch Herstellung von Mischestern mit intrinsischen Weichmachern und verbesserter Faser-Matrix-Haftung zu erweitern. Auf Basis begleitender systematischer Fertigungsuntersuchungen sowie eingehender Werkstoffanalysen an Spritzgusscompounds erfolgt die zielgerichtete Anpassung der Faserstoffe und Matrixsysteme an die Anforderungen in funktionalisierten Mehrkomponentenwerkstoffen.

Die so vertiefte Kenntnis der werkstofflichen Wirkzusammenhänge und das erarbeitete Prozesswissen sollen genutzt werden, um neuartige flächige Halbzeuge aus BioComps mit gerichteter Endlosfaserverstärkung zum Einsatz in strukturell beanspruchten, funktionalisierten Leichtbauanwendungen zu entwickeln. Das somit verfügbare Baukastensystem aus gerichteten flächigen Halbzeugen zur kraftflussgerechten Übertragung hoher Lasten und spritzgießfähigen Compounds zur Funktionalisierung derartiger Bauteile ist anschließend praxisnah zu demonstrieren. Dazu sind die entwickelten Compounds und flächigen Halbzeuge in einem integralen Fertigungsprozess zu einem werkstoffgleichen, biobasierten Mehrkomponentenbauteil zu verarbeiten.

Um trotz der werkstofftypisch schwankenden Rohstoffeigenschaften sowohl reproduzierbare Fertigungsergebnisse zu ermöglichen als auch Produktionsergebnisse zu prognostizieren, werden weiterführende Analysemechanismen und Werkzeuge zur Wissensgenerierung und -nutzbarmachung entwickelt. Darüber hinaus sollen Methoden zur Verknüpfung der Datenerfassungs- und -analyseanwendung mit einem Contentmanagementsystem sowie mit Funktionen zur Unterstützung des Projektmanagements erarbeitet werden. Das strukturiert verfügbare Prozesswissen soll abschließend dazu genutzt werden, eine erste Abschätzung zur Wirtschaftlichkeit des entwickelten Werkstoffsystems zu treffen.



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



### **Entwicklung eines vollständig biobasierten, naturfaserverstärkten und kostenoptimierten Spritzgussformteils für die Verpackungsindustrie**

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

Bearbeiter: Dipl.-Forstw. F. Jornitz

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (06/12–05/14)

Das Ziel des Projektes ist die Herstellung eines kostenoptimierten, vollständig biobasierten Spritzgussformteils. Dabei soll die Naturfaserverstärkung der Kunststoffe eine zentrale Rolle spielen, um teures Matrixmaterial durch kostengünstigere neuartige Naturfasern zu ersetzen. Durch den Einsatz von Naturfasern soll eine gesteigerte Festigkeit der Composite und potenzielle Kosteneinsparung erreicht werden.

Als einzusetzendes Fasermaterial sollen Flachs, Hanf, Miscanthus, Sida und Wolle untersucht werden. Dabei wird ein wichtiger Teil der Untersuchungen bei den spezifischen Eigenschaften der Naturfasern und deren Einfluss auf das Herstellungsverfahren sowie die Werkstoffeigenschaften der fertigen Composite liegen. Neben den Naturfasern, die z. T. erstmalig in NFK eingesetzt werden sollen, erfolgt auch eine Überprüfung diverser cellulosebasierter Matrixmaterialien auf ihre Tauglichkeit.

Ein wichtiger Bestandteil des Projektes ist die Überführung vom Labor- in den Industriemaßstab. Dabei erfolgt die Überprüfung und ggf. Anpassung der im Labormaßstab erstellten Rezepturen und Prozessparameter für den industriellen Prozess. Zusätzlich soll eine Bewertung der erstellten Composite unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen. Dafür ist es notwendig, dass der Anteil der kostengünstigen Naturfasern möglichst hoch und der Anteil des teuren Matrixmaterials möglichst gering ausfällt.

Zu diesem Zweck wurden bereits erste Vorversuche hinsichtlich der generellen Verarbeitbarkeit von naturfasergefüllten Compounds auf industriellen Spritzgussanlagen der Kunststofftechnik durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigen 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.

Die Ergebnisse dieser Versuche ermöglichen eine Eingrenzung der zur Verfügung stehenden Varianten. Im weiteren Verlauf sollen, aufbauend auf die Ergebnisse der Vorversuche, gefüllte Biopolymere auf ihre Verarbeitbarkeit zu komplexen Geometrien auf industriellen Anlagen untersucht werden. Abschließend erfolgt die Herstellung eines vollständig biobasierten und kostenoptimierten Spritzgussformteils für die Verpackungsindustrie.



WPC Formteile aus Vorversuch zu Verarbeitungstest auf Industrieanlagen



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

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

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (05/12–04/14)

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 Import-

holz verwendet, welcher 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 ist 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 sollen Verbesserungen der Klangqualität infolge einer thermischen Modifikation von einheimischen Holzarten im Vordergrund stehen. Infolge der Behandlung werden 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.



*Messaufbau und -anordnung zur Prüfung der Funktionsmuster (Bassgitarrenhülse) mithilfe der Modalanalyse*

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, welche zeitnah zum Patent angemeldet werden soll.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

Im Berichtszeitraum wurden folgende Forschungsprojekte abgeschlossen:

**Verbundprojekt im Spitzentechnologiecluster ECEMP – "European Centre for Emerging Materials and Processes Dresden": BioComp – Biologische Materialverbunde und deren Übertragung in Verbundwerkstoffe (C2)**

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

Bearbeiter: Dipl.-Forstw. F. Jornitz, Dipl.-Ing. S. Tech,  
Dipl.-Des. R. Taranczewski, Dipl.-Ing. C. Siegel

Finanzierung: Freistaat Sachsen, Sächs. Exzellenzinitiative (04/09–03/12)



Ziele dieses Teilprojektes ist die Analyse des Anwendungspotenzials pflanzlicher Materialverbunde für die Übertragung in bionisch optimierte funktionalisierte Mehrkomponentenwerkstoffe (BioComp), die Verarbeitung und Nutzung in technischen Anwendungen und Strukturen sowie die ganzheitliche Simulation des Fertigungsprozesses.

Gemäß der Leitidee des ECEMP sollen aufbauend auf die Analyse von Mikrostrukturen werkstoffgerechte Herstellungsprozesse entwickelt werden, um optimierte Werkstoffeigenschaften in finalen, neuartigen Bauteilen umzusetzen. Dafür werden zunächst Konstruktionsprinzipien regional verfügbarer Pflanzen bzw. von Pflanzengewebe analysiert. Für BioComp sollen sowohl strukturelle Anordnungen und Systeme und damit verbundene Funktionsweisen, als auch die Verbundprinzipien bzw. die chemische Basis der Komponenten übertragen und weiterentwickelt werden.

Weiterhin stehen die ressourcensparende und materialeffiziente Verwendung regional verfügbarer Pflanzen bzw. deren Komponenten und die Entwicklung einer Verfahrenstechnik zur zielgerichteten Ausnutzung der biologischen Strukturen bei der Herstellung von BioComp im Vordergrund. Die Modellierung der biologischen Vorbilder und der daraus abgeleiteten bionisch optimierten Materialverbunde bilden die Grundlage für die spätere Evaluierung, Auslegung und praktische Umsetzung dieses Ansatzes.



*Natürliches Verstärkungsmaterial, Polymer, BioComp (v. l. n. r.)*

Die Akzeptanz der biogenen Rohstoffe als Werkstoff ist neben den Eigenschaften selbst wesentlich davon abhängig, wie es in den aufbereitenden und verarbeitenden Prozessen gelingt, ein der technischen Nutzung gerechtes, definiertes und reproduzierbares Eigenschaftsprofil zu erzeugen. Daher werden Möglichkeiten zur Beeinflussung in den aufbereitenden und verarbeitenden Prozessen analysiert, welche für die gezielte Einstellung vordefinierter Werkstoffeigenschaften und für die Absicherung der reproduzierbaren Verarbeitung geeignet sind.

Als Ergebnis dieses Forschungsvorhabens wurde ein vollständig biobasiertes spritzgussfähiges Compound hergestellt, welches aus einer biogenen Matrix und natürlichen Verstärkungskomponenten besteht (siehe Abbildung). Zur Verbesserung der Material- und Verarbeitungseigenschaften wurden ebenfalls biobasierte Additive eingesetzt.



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



## **Untersuchung zur thermischen und hygrothermischen Modifikation der schnellwachsenden Holzart *Acacia mangium***

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. C. Nguyen Trung

Finanzierung: BMBF/DLR (10/09–11/11)

Die thermische und hygrothermische Behandlung *Acacia mangium* in Vietnam wurde bisher nicht zielgerichtet wissenschaftlich analysiert und eine reproduzierbare Verfahrenstechnik abgeleitet. Ziel der Forschungsarbeiten war es, Einflussparameter zur gezielten Modifikation des *Acacia mangium* in Vietnam zu analysieren, Wirkzusammenhänge zwischen diesen Modifikationsparametern und resultierenden physikalischen und chemischen Eigenschaften zu beschreiben und in Modellvorstellungen zu übertragen.

Die thermische Modifikation von *Acacia mangium* aus Vietnam führt zu vielfältigen Eigenschaftsänderungen dieser Holzart. Alle Veränderungen sind abhängig von den Behandlungsbedingungen, wobei die Temperatur einen größeren Einfluss auf die Eigenschaften von *Acacia mangium* als die Behandlungsdauer aufweist. Bei 130 °C sind die Veränderungen noch sehr geringfügig, während sie bei 220 °C sehr deutlich sind.

Als bemerkenswerteste und am leichtesten zu erkennende Veränderung infolge einer thermischen Modifikation ist die Farbe. Infolge der thermischen Behandlung wird die Farbe von *Acacia mangium* dunkler, aber der Farbunterschied zwischen Splint- und Kernholz dabei geringer. Die Biegefestigkeit wird erwartungsgemäß reduziert, die Druckfestigkeit aber geringfügig erhöht. Mit zunehmender Modifikationstemperatur und/oder -dauer wird der Farbabstand  $\Delta E^*_{ab}$  deutlicher, der Masseverlust höher, die Ausgleichsfeuchte und Rohdichte niedriger. Die Reindichte von *Acacia mangium* nimmt infolge der thermischen Modifikation geringfügig zu, die Porosität nimmt aber ab.

Da die hygroskopischen Eigenschaften von *Acacia mangium* deutlich verbessert werden, ist zu erwarten, dass Stabilität und Dauerhaftigkeit dieser Holzart durch die thermische Modifikation verbessert werden. Um diese Verbesserungen bei *Acacia mangium* zu quantifizieren, sind noch weitere Untersuchungen notwendig.



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**



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

## **Verfahrensentwicklung zur Verstärkung von statisch und dynamisch hochbeanspruchten Kleinquerschnitten aus Holz- und Holzwerkstoffen mit Faser verstärkten Kunststoffen (FVK)**

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. C. Beck, Dipl.-Ing. R. Sproßmann

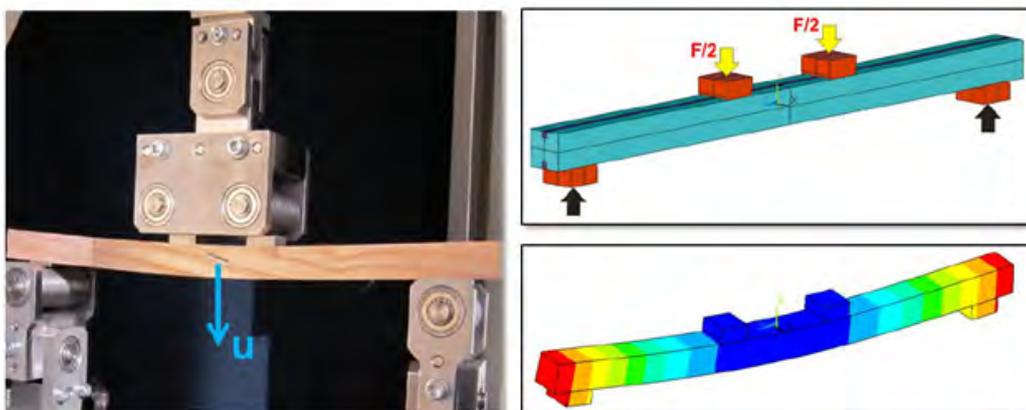
Finanzierung: BMWi/AiF (12/09–11/11)

Natives Holz ist ein anisotroper und inhomogener Naturwerkstoff, dessen Steifigkeits- und Festigkeitswerte, bedingt durch Rohdichteschwankungen oder Strukturstörungen, wie Astigkeit und Schrägfasrigkeit, großen Streuungen unterliegen. Faserabweichungen von 15° verursachen beispielsweise Biegefestigkeitsverluste von bis zu 60 %, wobei diese Festigkeitsminderungen unter dynamischer Beanspruchung möglicherweise noch deutlich ausgeprägter sind. Zur Fertigung von sicheren und berechenbaren Produkten können zuverlässigere Sortiermaßnahmen des Holzes bzw. gezielt modifizierte Querschnittsaufbauten geeignete Schritte darstellen. Infolge eines hohen apparativen Aufwandes bzw. unzureichender Erprobung ist eine maschinelle Sortierung von Kleinquerschnitten aus Holz unüblich. Es wurden unter hohem zeitlichen Aufwand die Holzquerschnitte visuell begutachtet, wobei eine exakte Bestimmung der Schrägfasrigkeit, etwa auf der Tangentialfläche, kaum zu erreichen war. Über-

dies führen visuelle Sortierungen infolge Subjektivität und Unsicherheiten des Menschen, selbst mit hohen Erfahrungswerten, immer noch zu unbefriedigenden Ergebnissen. Zudem ist es äußerst schwierig bzw. kostenintensiv, entsprechende langformatige und dazu faserparallele Holzsortimente zu beziehen, was häufig zu unerfüllten Kundenwünschen führt bzw. das Produktspektrum herstellerseitig stark begrenzt.

Zur Verbesserung des Trag- und Verformungsverhaltens bzw. deren Zuverlässigkeit sind gezielte Verstärkungsmaßnahmen mittels hochsteifer und hochfester Materialien, wie faserverstärkte Kunststoffe (FVK), außerordentlich geeignet, wobei der hauptsächliche Querschnittsanteil aus Holz bzw. Holzwerkstoffen besteht. Entscheidend hierbei ist die Bewehrung von evtl. unerkannten Strukturstörungen, die damit entlastet werden können. Insbesondere soll die Sprödbriechanfälligkeit von nativem Holz abgemindert respektive den Verbundbauteilen eine entsprechende Duktilität verliehen werden, damit Überbelastungen rechtzeitig zu erkennen sind.

Die Verstärkungsmaßnahmen erfolgten jeweils im „Einstufenverfahren“, bei dem der FVK im bzw. am Holzquerschnitt hergestellt und gleichzeitig mit diesem verklebt wird. Dies erfolgte mithilfe der Druckinjektion, Vakuuminfusion und Nassimprägnierung. Bei den zwei erstgenannten wurden zunächst trockene Faserrovings, entsprechend eines bestimmten Faservolumengehalts zwischen 35 % und 45 %, in eine Profilverleimung eingelegt. Im Fortgang erfolgte die Konsolidierung der Matrix entweder mithilfe der Injektion oder Infusion. Bei der Nassimprägnierung wurden die Faserrovings unmittelbar vor der Zuführung in die Profilverleimung durch ein Klebstoffbad geführt und somit vorimprägniert. Als Modellholzart kam Esche (*Fraxinus excelsior* L.) zum Einsatz, da dieses Holz ohnehin im Bereich von statisch und dynamisch hochbeanspruchten Kleinquerschnitten vorrangig Verwendung findet. Die Verstärkung wurde stets symmetrisch zug- und druckseitig mit einem Verstärkungsanteil bezogen auf den gesamten Verbundquerschnitt zwischen 3 % und 6 % appliziert. Als Verstärkungsfaser dienten einerseits Kohlenstofffasern und andererseits Basaltfasern. Letztere sind sowohl in preislicher als auch in ökologischer Hinsicht deutlich im Vorteil, wobei die Kohlenstofffaser eine erheblich höhere Steifigkeit aufweist. Als Matrixmaterial kamen zwei spezielle Epoxidharzsysteme, EP L + EPH L sowie Greenepoxy 55 + GP 505, zum Einsatz.



*Experimenteller Versuchsaufbau eines 4-Punkt-Biegeversuchs (links) sowie das daraus abgeleitete Simulationsmodell auf Basis der FEA (rechts)*

Zur Charakterisierung der Verbundquerschnitte wurden u. a. statische und dynamische Lang- und Kurzzeitversuche durchgeführt. Im Ergebnis zeigten die Verstärkungsmaßnahmen erhebliche Verbesserungen der mechanischen Eigenschaften. Bei einem Verstärkungsanteil von nur 3 % konnten Verbesserungen der Biege-E-Moduln von bis zu 60 %, der Biegefestigkeiten von bis zu 30 % und der Bruchschlagarbeiten von bis zu 70 % erzielt werden, wobei zusätzlich die üblicherweise hohen Eigenschaftsstreuungen, infolge evtl. Rohdichteunterschiede und Strukturstörungen (z. B. Schrägfasrigkeit), reduziert respektive die Zuverlässigkeit im Vergleich zu den unverstärkten Querschnitten erhöht werden konnten. Darüber hinaus konnte infolge der Verstärkungsmaßnahmen nahezu ein feuchteunabhängiger Biege-E-Modul nachgewiesen werden. Der klimatische Zustand der Proben, zwischen 45 % und 85 % relative Luftfeuchte unter isothermen Bedingungen bei 20 °C, beeinflusste die Steifigkeiten und somit die Gebrauchstauglichkeiten nur unwesentlich. Hinsichtlich des statischen und dynamischen

Langzeitverhaltens konnten teilweise Verbesserungen infolge der Verstärkungsmaßnahmen erzielt werden. Die Kriechzahlen der unverstärkten und verstärkten Querschnitte unterschieden sich nur unwesentlich, allerdings stieg der zeitabhängige Biege-E-Modul um 23 %. Basierend auf den im Labormaßstab ermittelten Ergebnissen ist eine zukünftige Übertragung der drei Verfahrenstechnologien in den industriellen Maßstab ermöglicht worden, womit das Ziel des Vorhabens erreicht wurde.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

### **Technisch-technologische Umsetzung gebundener Seegras-Dämmelemente für ökologische Bauweisen; Verfahrenstechnische Umsetzung von gebundenen ökologischen Seegras-Dämmelementen im Labormaßstab und Anpassung der Eigenschaften**

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. C. Nguyen Trung, Dipl.-Ing. S. Tech

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (01/10–04/12)

Im Rahmen des ZIM-KF-Projekts wurden neuartig gebundene Seegras-Dämmelemente für ökologische Bauweisen entwickelt, wobei einerseits zementbasierte und andererseits polymere, vinylacetatbasierte Elemente entstanden. Ziel des Projekts war die technisch-technologische Umsetzung gebundener Seegras-Dämmelemente für ökologische Bauweisen, wobei der Einsatz von verschiedenen, ökologischen Bindemitteln untersucht werden sollte. Die Fertigung der neuen Dämmwerkstoffe mit verschiedenen, je nach Anforderungsprofil variierenden Eigenschaften in einem flexiblen, kosten- und energieeffizienten Herstellungsverfahren stand dabei im Vordergrund.

Anhand umfangreicher Untersuchungen in Verbindung mit der jeweiligen Eigenschaftsprüfung zu unterschiedlichen Bindemitteln, zu der Zusammensetzung und zu verschiedenen Herstellungsverfahren wurde sich auf bestimmte Herstellungsparameter festgelegt. Die daraus resultierenden Dämmelemente wurden im Rahmen einer Referenzfläche bei der FASA AG umgesetzt. Die Referenzfläche wird nach Projektabschluss bestehen bleiben, um weiterhin Informationen über die Dauerhaftigkeit zu generieren. Somit dauern die Untersuchungen zum Langzeitverhalten (Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit) noch an, um die Praxistauglichkeit nach einem längeren Zeitraum zu beurteilen. Basierend auf den Prüfungen im Laborformat wird jedoch ein positives Ergebnis hinsichtlich der Praxistauglichkeit erwartet.

Die Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von polymer gebundenen und zementgebundenen Seegras-Werkstoffen stellt ökonomisch und ökologisch eine sehr gute Möglichkeit zur stofflichen Nutzung von Seegras dar.

Ökonomisch aus folgenden Gründen:

- In vielen Küstenregionen stellt der Strand ein wichtiges Wirtschaftsgut dar. Häufig müssen in Touristenregionen kostenintensive Strandreinigen durchgeführt werden. Für das anfallende Seegras gibt es bisher kaum Verwertungs- oder Vermarktungsmöglichkeiten.
- Für die Verwendung des Rohstoffes in Zementwerkstoffen sind keine aufwendigen Rohstoffaufbereitungen (Schmutzentfernung, Trocknung etc.) notwendig und Seegras kann hier als kostengünstiger Rohstoff Verwendung finden.
- Zement ist ebenfalls ein kostengünstiger Baustoff.
- Die Verarbeitung und Herstellung ist in bestehenden Produktionsanlagen, ohne wesentliche Umbauten möglich.

Ökologisch aus folgenden Gründen:

- Die gesonderte Behandlung von Seegrass vor dem Hintergrund der Entsorgungsproblematik kann entfallen. Seegrass kann stattdessen als alternative Rohstoffquelle Anwendung finden.
- Die Strandqualität kann verbessert werden (ohne Schmutz- und Geruchsbelästigung)
- Durch die Verwendung von Seegrass können andere Rohstoffe geschont und für weitere Verwertungslinien nutzbar bleiben.

Die zementgebundenen und polymer gebundenen Werkstoffe aus Seegrass besitzen gute Chancen sich als Kleinserien oder Nischenprodukte zu behaupten.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

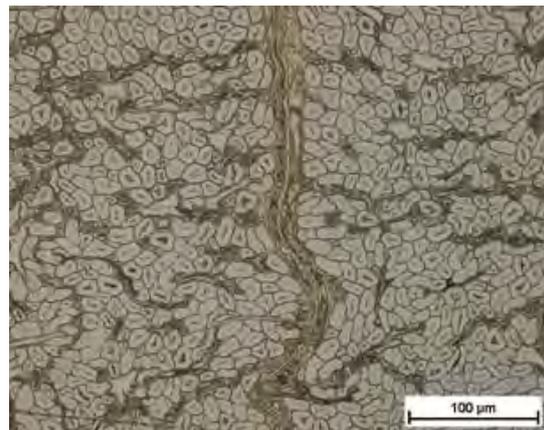
### **Aufwertung einheimischer Holzarten durch ein kombiniertes Modifikations-, Verdichtungs- und Formgebungsverfahren**

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF (10/10-09/12)

Die Verdichtung von Holz senkrecht zur Faserrichtung führt zu einer starken Verbesserung der mechanischen Eigenschaften, wie zum Beispiel zu höheren Dichten und Härten. Beim Kontakt mit Feuchtigkeit formt sich nativ verdichtetes Holz wieder in seine Ausgangsform zurück.



*Modifizierte Probe vor (links) und nach (rechts) Wasserlagerung*

Im Rahmen des Projektes wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem durch den Einsatz eines durch Tränkung ins Holz eingebrachten aushärtbaren Monomers (Furfurylalkohol) der Rückfederungseffekt nach dem Verdichten verringert wird. Dabei erfüllt das Monomer mehrere Aufgaben im Prozess. Neben der Plastifizierung des Holzes für die Verdichtung bei gleichzeitiger Formgebung bleibt das Holz nach der Verdichtung und Aushärtung des Monomers zum Polymer formstabiler gegenüber Feuchtigkeit. Die Dichte kann, maßgeblich durch den gewählten Verdichtungsgrad, dauerhaft um 38 % bis 90 % erhöht werden. Dadurch kann modifiziertes Holz eine Dichte (Darrdichte) zwischen 1000 und 1400 kg/m<sup>3</sup> erreichen. Bei einer Verdichtung von weniger als 50 % entsteht ein Dichteprofil, d. h. die Dichte ist in Probenmitte gerin-

ger als am Rand. Die Härtesteigerung infolge der Vergütung ist enorm und jenseits der Werte für ausgesprochen harte Hölzer. Die Werte (Brinellhärte) liegen zwischen 140 und 400 N/mm<sup>2</sup>. Für übliche Holzprodukte sind die Härten, die bei 50 % Verdichtung imprägnierter Proben erreicht werden, zu hoch.

Bei hohem Anteil an Furfurylalkohol und hoher Verdichtung ist das modifizierte Holz sehr stabil gegenüber Feuchteeinwirkungen, wenngleich eine Quellung stattfindet.



Das Forschungsvorhaben wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

**Weißer Biotechnologie mit Pflanzenzellen: Transfer innovativer Verfahren zur Applikation von Pflanzenzellen in der Lebensmittel-, Holzwerkstoff-, Pharma- und Kosmetikindustrie durch eine interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppe; Teilprojekt: Etablierung der Anwendung fungizider Zielprodukte an Holzwerkstoffen**

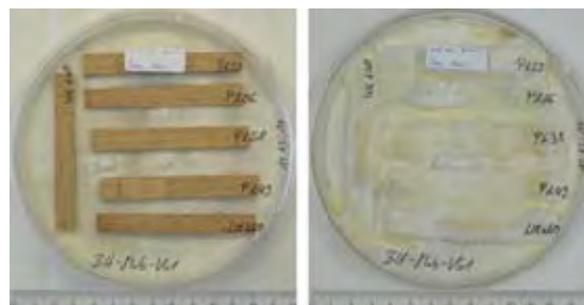
Projektleiter: Prof. Dr. rer. nat. habil. T. Bley, Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Delenk, Dipl.-Fortsw. F. Joritz

Finanzierung: Europäischer Sozialfonds ESF/Freistaat Sachsen (10/10–09/12)

Kerngedanke des Projektes war es, biotechnische Verfahren für die Produktion von Sekundärmetaboliten mit pflanzlichen Zell- und Gewebekulturen sowie ein produktspezifisches Downstream Processing an Hand unterschiedlicher Modellsysteme zu entwickeln. Es wurden verfahrenstechnische Grundlagen für GMP-gerechte Komplettlösungen (Good Manufacturing Practice), u. a. zum Einsatz in der Holzwerkstoffindustrie (z. B. fungizide Beschichtungen) gelegt. Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurde eine Technologieplattform aufgebaut, auf deren Grundlage neue, innovative Verfahren in der Wirtschaft umgesetzt werden können. Weiterhin wurde eine kompetente, hoch motivierte Nachwuchsforschergruppe aufgebaut, um gut und vor allem in Sachsen ausgebildete akademische Fachkräfte mit wissenschaftlich und wirtschaftlich innovativen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Weißen Biotechnologie im Freistaat zu halten und einer Abwanderung entgegen zu wirken.

Die Untersuchungen wurden u. a. an ausgewählten Werkstoffen aus Holz, wie z. B. *Pinus sylvestris* L. (Gemeine Kiefer) und *Fagus sylvatica* L. (Rotbuche) durchgeführt. Analytierte Inhaltsstoffe von *Salvia officinalis* L. (Echter Salbei) aus den Substanzklassen der Flavonoide, (Phenol-) Carbonsäuren und Triterpensäuren sowie bekannte Inhaltsstoffe von *Symphytum officinale* L. (Echter Beinwell) stellten als potenzielle Fungizide die Zielprodukte des Forschungsprojektes dar. Nach Feststellung der hemmenden Wirkung auf das Pilzwachstum wurde die optimale Konzentration von Wirkstoffen, unter Beachtung eines möglichen Einflusses auf die Gesundheit der Anwender, ermittelt.



Inkubationsversuch an Buchenholz-Proben

Das standardisierte Verfahren zur Prüfung der Wirksamkeit von Holzschutzmitteln gegen Basidiomyceten ist in DIN EN 113:1996-11 geregelt. Dabei wird der Masseverlust von getränkten Holzproben mit den Abmaßen 25 mm x 15 mm x 50 mm nach 16-wöchigem Pilzangriff ermittelt. Aufgrund der Vielzahl der zu untersuchenden pflanzlichen Sekundärmetabolite war eine Verkürzung der Dauer der Inkubationsversuche notwendig. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden deshalb Screening-Verfahren zur Prüfung der fungiziden Wirksamkeit gegen holzerstörende Pilze entwickelt. Durch die Wahl alternativer physikalischer Kenngrößen für den Nachweis des Abbaus von Holzsubstanz und durch eine Verringerung der Probengröße konnte die Inkubationszeit auf sechs Wochen verkürzt werden.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) und des Freistaat Sachsen gefördert.

## **PAPIERTECHNIK**

Im Berichtszeitraum wurden nachfolgende laufende Forschungsprojekte bearbeitet:

### **Ermittlung der Z-Gradienten der Konzentrationen an organischen Komponenten und festigkeitsrelevanten Strukturmerkmalen von Papier und Karton und deren Einflüsse auf wesentliche Papiereigenschaften**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg, Dipl.-Wirtsch.-Ing. S. Kowtsch, Dr.-Ing. R. Zelm

Finanzierung: BMWi/AiF (12/10-02/13)

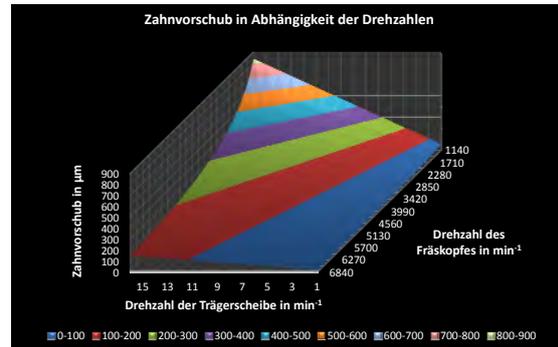
### ***Ausgangssituation/Problemstellung***

Die Einflüsse der Verteilung von Papier- und Kartonkomponenten in Z-Richtung auf die Eigenschaften von Papier- und Kartonsorten sind in vielen Fällen nicht geklärt. Die Kenntnis dieser Einflüsse ist aber ein wichtiger Baustein im generellen Verständnis der Wechselwirkungen zwischen der dreidimensionalen Struktur und den Eigenschaften der verschiedenen Papier- und Kartonsorten. Ohne das Wissen um diese Zusammenhänge bleiben die Entwicklung neuer Produkte, die Wirkung von Prozessänderungen auf die Produkteigenschaften oder eine angestrebte Eigenschaftsverbesserung stark empirisch geprägt. Aktuell fehlen leistungsfähige Verfahren für eine zuverlässige Ermittlung der Gradienten organischer Papierkomponenten. Dies trifft vor allem für die Analyse der verschiedenen Papieradditive zu, wodurch eine gezielte Einstellung der Gradienten für das Erreichen gewünschter Papier- und Kartoneigenschaften nicht möglich ist. Konkrete Beispiele für Fragestellungen, bei denen die Kenntnis der Z-Gradienten hilfreich wäre, sind die Ermittlung des Penetrationsverhaltens von Komponenten zur Oberflächenmodifizierung, die mit verschiedenen Aggregaten wie Leim- oder Filmpressen aufgegeben werden können, das Migrationsverhalten von Papierkomponenten an die Papieroberfläche oder auch das Eindringverhalten von Strichbindemitteln in das jeweilige Basispapier.

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

In dem Forschungsvorhaben ist es gelungen, eine Methodik zu erarbeiten, die flexibel an die Anforderungen zur Erstellung von Z-Profilen verschiedenster Papierkomponenten und Papiereigenschaften in unterschiedlichen Papier- und Kartonsorten angepasst werden kann. Damit wurde eine breite Anwendung über die gesamte Wertschöpfungskette Papier hinweg ermöglicht. Die Eignung verschiedener Kombinationen an Probenvorbereitung und Quantifizierungs- bzw. Messmethoden wurde ermittelt. Die entwickelten Verfahren wurden und werden weiterhin bis zum Abschluss des Projektes an Fragestellungen und Probenmaterialien aus dem

Kreis der Projektbegleiter validiert, indem entsprechende Z-Gradienten für Papierkomponenten und -eigenschaften ermittelt werden.



Links – Surface Grinder, rechts – Theoretischer Zahnvorschub des Surface Grinders

### Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung

Insbesondere durch die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der zur Quantifizierung verwendeten Pyrolyse-GC/MS wird die in dem Forschungsvorhaben zu entwickelnde Methodik auf eine große Anzahl von verschiedenen Fragestellungen und Problemen anwendbar sein und kann daher von vielen Beteiligten der Wertschöpfungskette Papier genutzt werden. Die Technik ist besonders gut für Spezialpapiere und Nischenprodukte geeignet, die häufig spezielle Anforderungen an die Papiereigenschaften stellen, die durch einen angepassten Blattaufbau oder auch durch die Verwendung spezifischer Additive erreicht werden. Der Erkenntnisgewinn zu dem Komplex der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen und die Möglichkeit den Einfluss von Z-Gradienten direkt messen zu können, kommt deshalb insbesondere den Herstellern von Spezialpapieren, Nischenprodukten, Firmen aus den Bereichen Weiterverarbeitung und Veredelung, aber auch den Zulieferfirmen aus Chemie und Maschinenbau zugute, denen viele KMU der Wertschöpfungskette Papier zuzurechnen sind. Durch das Projekt profitieren auch die KMU der Papierkette von den Möglichkeiten anspruchsvoller Analytik, die mit der Anschaffung und dem Betrieb der Analytik überfordert wären. Da die wirtschaftlichen Effekte der zu entwickelnden Methodik nur mittelbar wirken, ist die wirtschaftliche Bedeutung nur schwer einzuschätzen. Es ist aber gut vorstellbar, dass eine enorme Hebelwirkung erzielt werden kann, wenn z. B. Fehlinvestitionen vermieden, Reklamationen aufgelöst, neue Produkte entwickelt, Qualitätsschwankungen und der Ressourceneinsatz vermindert werden.

### Bemerkungen



Das Forschungsvorhaben AiF-Nr. 16810 BG wird durch die AiF aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

## **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 (01/12–12/12)

### ***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.

Die durch Papierstaub hervorgerufenen Probleme können sich äußern in Form von

- Schmutzablagerungen

Im einfachsten Fall äußern sich Staubprobleme nur in Form von Schmutz oder staubinduzierten Ablagerung an oder in der Umgebung von Maschinen oder Geräten. Solche Probleme können meist relativ einfach behoben werden, aber mitunter nur zu dem Preis eines höheren Aufwands, höherer Kosten oder gar Beeinträchtigungen der Produktivität (kürzere Reinigungsintervalle).

- Beeinträchtigung der Prozess-/Qualitätskontrolle

Wesentlich schwerwiegender werden die Probleme, wenn die Arbeit von z. B. optischen Sensoren zur Prozess- oder Produktüberwachung durch Staub beeinträchtigt wird, insbesondere dann, wenn die hiervon hervorgerufenen Störungen nicht sofort erkannt werden können. Wenn nicht gleichzeitig Beeinträchtigungen der Produktqualität auftreten, können solche Probleme durch die Installation leistungsfähiger Absauganlagen bzw. die Auswahl entsprechend robuster Sensorik gelöst werden.

- Beeinträchtigung der Produktqualität und der Weiterverarbeitbarkeit

Diese in manchen Fällen außerordentlich kostenintensiven und im ungünstigsten Fall erst von den Kunden bemerkten Ausprägungen von Staubproblemen sind wohl am besten bekannt und werden traditionell am intensivsten bekämpft. Vorrangig führen sie in Weiterverarbeitungsbetrieben und dort überwiegend in Druckereien zu Problemen, und zwar sowohl beim Tiefdruck als auch beim Rollenoffsetdruck

- Gesundheitliche Risiken

Papierstaub ist brennbar und bei entsprechender Konzentration in der Luft (aufgewirbelt) auch explosionsfähig. Tatsächlich gibt es bereits Berichte über Staubexplosionen in Offsetdruckereien. Die mögliche gesundheitliche Belastung an Büroarbeitsplätzen durch Papier oder dessen Staub (z. B. durch Einatmen von Papierstaub bei der Aktenvernichtung) führte in der jüngeren Vergangenheit vereinzelt zu Besorgnis. Verunsicherungen lösten auch Berichte über mögliche Papierstaubemissionen beim Betrieb von Druckern und Kopierern aus.

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

Ziel des Projekts ist die Erarbeitung von praxisrelevanten Empfehlungen für möglichst objektive Methoden zur Bewertung der Staubneigung von Papier- und Kartonprodukten. Entspre-

chend der Vielfalt der Produkte und ihrer Anforderungen werden diese Empfehlungen z. T. spezifisch sein müssen. Die im Rahmen des Projekts zu berücksichtigenden Produkte sollten in jedem Fall graphische Papiere/Kartons umfassen. Weitere Produkte sind mit dem Projekt begleitenden Ausschuss zu vereinbaren.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Nutzer der 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 objektiven und praxisingerechten Charakterisierung der eigenen Produkte zu sehen. Daraus leiten sich wirtschaftliche Vorteile durch die Vermeidung von Reklamationen und die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit ab.

### **Bemerkungen**



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Projekt (INFOR Nr. 160) wird 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.

### **Möglichkeiten und Grenzen der Kombination der Prozessschritte Zerkleinerung, Dispergierung und Druckfarbenentfernung bei der Altpapieraufbereitung und Bewertung des technologischen und wirtschaftlichen Potenzials**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. T Handke, Dipl.-Ing. Th. Schrinner

Finanzierung: VdP/INFOR (01/12–12/12)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Die im Rahmen des INFOR-Projekts 141 R durchgeführten Untersuchungen offenbarten für die Teilprozesse der Zerkleinerung und der Druckfarbenentfernung ein erhebliches Einsparpotential. Um dieses zu nutzen, d. h. die Differenz des aktuellen spezifischen Energieeinsatzes zum theoretischen Minimum deutlich zu reduzieren, wurden alternative Konzepte der Druckfarbenentfernung und der Zerkleinerung entwickelt und deren Einsparpotentiale anhand orientierender Versuche bewertet.

In Anbetracht der niedrigen Stoffdichten der Flotation, welche maßgeblich für die schlechte Energiebilanz der industriellen Druckfarbenentfernung verantwortlich sind, wurde ein neu patentiertes Trockenreinigungsverfahren der Textilindustrie als grundsätzlich geeignetes Alternativkonzept identifiziert und auf die Gegebenheiten der Druckfarbenentfernung übertragen. Die Innovation des alternativen Deinking-Verfahrens – nachfolgend Adsorptionsdeinking genannt – besteht in der Eignung von Polymergranulaten Druckfarbenpartikel an ihre Oberfläche anzulagern und anschließend zu entfernen.

Neben dem Nachweis der grundsätzlichen Eignung des Adsorptionsdeinking konnten eine Reihe anderer interessanter Effekte beobachtet werden. Durch die Verwendung der Polymergranulate in einem Laborpulper als Hochkonsistenz-Mischapparatur ergeben sich die Vorteile des Adsorptionsdeinking – neben der immensen Wassereinsparung im Vergleich zur Flotation – durch die Integration der indirekten Druckfarbenentfernung in den bestehenden Teilprozess der Zerkleinerung. Darüber hinaus wird diese Art der Faserstoffbehandlung von einem Dispergierereffekt begleitet. Eine Kombination des Adsorptionsdeinking mit der Dispergierung – dem energieintensivsten Teilprozess der Altpapieraufbereitung – würde das Einsparpotential des alternativen Verfahrens deutlich erhöhen.

Für die Zerfaserung wurden ebenfalls neue Verfahren angewandt und hinsichtlich der resultierenden Faserstoffeigenschaften untersucht. Insbesondere die Trockenzerfaserung, bei der die Stoffdichte nicht nur erhöht, sondern gänzlich auf die Wasserzugabe verzichtet wurde, ergab durchaus interessante Ergebnisse. In halbtechnischen Untersuchungen konnte das Fasergefüge des verwendeten Altpapiers gänzlich ohne die Zugabe von Wasser in Einzelfasern zerlegt werden.

In weiterführenden Untersuchungen stellte sich zudem heraus, dass der alternativ zersetzte Altpapierstoff ohne weiteres einer Trockensortierung zugeführt werden kann. Durch geeignete Siebe oder Trennaggregate können somit auch nachfolgende Prozesse trocken, d. h. ohne Wasserzugabe erfolgen. Insbesondere unerwünschte Bestandteile wie Druckfarbenpartikel könnten so deutlich wirtschaftlicher abgetrennt werden als mit der wasser- und energieintensiven Flotation. Auch durch die trockene Abtrennung anderer Teilfraktionen, wie beispielsweise Fein- oder Füllstoffe, ließe sich eine Eigenschaftsverbesserung des Faserstoffs wassersparender und energieeffizienter realisieren.

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

Aufgrund der auftretenden Synergieeffekte bei den untersuchten Alternativverfahren liegt es nahe, das Potenzial dieser Effekte für eine Kombination entsprechender Teilprozesse sowie einer innovativen, energieeffizienten Prozessgestaltung intensiver zu betrachten. Im Vordergrund steht dabei die Eruiierung der Möglichkeiten und Grenzen einer Substitution von insbesondere energieintensiven Teilprozessen durch die genannten Alternativverfahren und eine Verbesserung der energetischen Gesamtbilanz des Altpapieraufbereitungsprozesses.

Ziel des beantragten Projekts ist die Abschätzung der Realisierbarkeit einer mit dem Adsorptionsdeinking kombinierten Dispergierung durch die Polymergranulate und der damit einhergehenden Möglichkeit für den Wegfall bzw. der Reduzierung der klassischen Dispergierstufe. Für die Trockenzerfaserung gilt es insbesondere, das Potenzial einer nachfolgenden trockenen Ascheabtrennung – d. h. einer Entfernung von vor allem Druckfarben, aber auch Füllstoffen – hinsichtlich einer Substitution der herkömmlichen Flotation zu untersuchen.

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

Potenzielle Nutzer der im Rahmen der Projekts angestrebten Projektergebnisse werden grundsätzlich alle Hersteller graphischer, Altpapier haltiger Papiere und große Teile der Hersteller von Verpackungspapieren und Kartons, insbesondere für den Bereich der Lebensmittelverpackungen, sowie Hersteller altpapierhaltiger Tissuepapiere sein.

Die technologische Bedeutung der angestrebten Projektergebnisse ist in der Vereinfachung der Prozesskette zu sehen, der starken Reduktion des energieintensiven Stofftransport als Folge der höheren Stoffdichten und der Kombination bisher eigenständiger Verfahren mit ihren ebenfalls energieintensiven zwischengeschalteten Verdünnungs- und Eindickungsstufen.

### ***Bemerkungen***



Das Projekt (INFOR Nr. 161) wird 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.

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

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

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

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

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

Bei der Herstellung von Papier, Karton und Pappe werden natürliche Fasern verwendet, wobei zwischen Primär- oder Sekundärfasern unterschieden wird. Im Jahr 2010 lag der Altpapiereinsatz, bezogen auf die Papierproduktion, in Deutschland bei 70 %, was die Wichtigkeit dieses Rohstoffs für die deutsche Papierindustrie unterstreicht. Typischerweise muss das Altpapier nach seiner Sammlung und Lagerung zunächst von Verunreinigungen wie Metall, Sand, Glas und Kunststoffen befreit werden, bevor es in den Auflöseaggregaten unter der Wirkung von Wasser und einer geringen Menge an chemischen Hilfsstoffen zerfasert wird. Wenn aus dem Altpapier graphische Papiere hergestellt werden sollen, stellt die Entfernung von Druckfarben, welche durch den typischen Gebrauch von Papier als Informationsträger an den Altpapierfasern haften einen wesentlichen und unverzichtbaren Bestandteil der Prozesskette dar. Ziel ist es hierbei, 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 Aggregaten 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 Energieeinsparpotenzial erschließen.

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

Das geplante Projekt zielt ab auf die wissenschaftliche und technologische Entwicklung eines innovativen Verfahrens zur Druckfarbentfernung (Deinking) im Rahmen des Recyclings von insbesondere graphischen Altpapieren. Die Innovation des Verfahrens liegt in dem Einsatz von Polymergranulaten als „Druckfarbensammler“ anstelle der Luftblasen in der dem Stand der Technik entsprechenden Flotations-Deinkingverfahrens. 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.



*Auffangen der abgetrennten Granulate zur weiteren Untersuchung.*

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.

### **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



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

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

### **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. T. Gailat; Dipl.-Ing. Toni Handke, Dr.-Ing. R. Zelm

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.

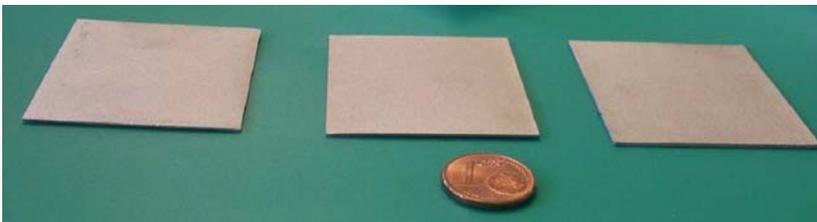
Mit der Entwicklung von Metall-Keramik-, Keramik-Keramik- oder Metall-Metall-Werkstoffverbunden wird das Anwendungsspektrum der technischen Keramiken erweitert. Insbesondere mit Metall-Keramik-Werkstoffverbunden wird versucht, das an sich unterschiedliche Werkstoffverhalten von Metall- und Keramikwerkstoffen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

Ziel ist es, die Duktilität der Werkstoffverbunde zu erhöhen, gezielt elektrisch, thermisch oder Sauerstoff leitende oder isolierende Schichten aufzubauen oder definierte Porositäten von porös bis dicht zu erzeugen. Funktionelle Baugruppen mit hohem Wirkungsgrad erfordern die Herstellung von dünnen Schichten, die mit den bewährten pulvertechnologischen Produktionsmethoden der Keramikindustrie nur unter erheblichem Aufwand produziert werden können. Bei der Papierherstellung und -veredlung werden dünne Mineralschichten, die nur wenige Mikrometer dick sind, mittels Streichverfahren mit hoher Produktivität appliziert. Diese Streichfarben unterscheiden sich grundsätzlich nicht sehr von den Schlickern zur Herstellung von Keramiken durch Foliengießen.

Innerhalb des Projektes wurden Grünfolien durch Streichtechnik erfolgreich hergestellt. Dadurch ist es möglich, großflächige, kontinuierliche dünne Schichten beginnend bei 1 µm (gesintert) herzustellen. Dies ermöglicht eine gezielte Kombination stofflicher und funktionaler 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 es doch das Ziel, dünne funktionale Schichten zu erzeugen, die eine Reduzierung des Ressourceneinsatzes ermöglichen. Bei mehrschichtigem, symmetrischem Aufbau können diese bestehenden Grenzen evtl. deutlich erweitert werden.



*Metall-Keramik-  
Verbund-Prüfkörper*

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Kernstück des Vorhabens ist die kostengünstige und hochproduktive Erzeugung eines endlosen, dünnen Halbzeuges insbesondere bestehend aus dünnen multifunktionalen 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 -veredlung.



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



Das Teilprojekt wird 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.

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

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF (06/12–05/14)

### ***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 konkurrenzlosen 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***

Ziel des Forschungsprojekts ist es, die für die Umformung entscheidenden Eigenschaften des Materials Karton zu untersuchen und zu kennzeichnen. Es sollen Maßnahmen erarbeitet werden, mit deren Hilfe die Umformbarkeit von Karton verbessert wird und die in der Papierproduktion umgesetzt werden können, um die Voraussetzungen zur Entwicklung eines neuen zugeschnittenen Materials für das Ziehen von Karton bereitzustellen. Dazu sollen Erkenntnisse zu Wechselwirkung zwischen Materialeigenschaften und Ziehprozess erarbeitet werden, aus denen sich die Maßnahmen für die Papier- bzw. Kartonherstellung ableiten lassen. Zur Quantifizierung dieser Eigenschaften und zur Beschreibung der Umformbarkeit von Karton sind geeignete Standardprüfverfahren auszuwählen und daraus Kenngrößen abzuleiten, die für die Beschreibung der Umformbarkeit des Materials in der Praxis dienen können.

Durch die Verifizierung der Maßnahmen im Rahmen von Umformversuchen gezielt modifizierter Materialien, die auf einer Pilotpapiermaschine hergestellt werden, soll die Wirkung in Bezug auf die Verbesserung der Umformbarkeit sowie die Übertragbarkeit dieser Maßnahmen in die Praxis eingeschätzt werden.

Die ökonomische Umsetzbarkeit der Ergebnisse soll durch Einbeziehen der politischen und gesellschaftlichen Prioritäten bezüglich eines verantwortungsvollen Umgangs mit Ressourcen,



*Detailaufnahmen des Tiefziehversuchsstandes der Professur Verarbeitungsmaschinen/Verarbeitungstechnik*

der Vermeidung von Abfall sowie der Reduktion anthropogener Einflüsse auf die Entwicklung des Klimas hinsichtlich Material- und Energieeffizienz gesichert werden, um so eine Basis für die verbreitete Anwendung von Material und Prozess zu schaffen.

### **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 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**



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

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

### **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 Holzfasern (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 ist 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 sollen darüber hinaus auch umfassend mögliche Reststoffe als Ausgangsmaterial charakterisiert werden. Neben diesen Reststoffeigenschaften sind deren Verarbeitbarkeit mit Polymeren und die Eigenschaften des neuen Werkstoffes zu prüfen und zu bewerten.

Um die oben definierten Forschungsziele zu erreichen, werden 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 wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

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

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

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

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

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.

Druckpapiere werden heute mittels einer Vielzahl elementarer Eigenschaften charakterisiert. Die vielfältigen Versuche, Zusammenhänge zwischen diesen Kennwerten und den bei der Weiterverarbeitung tatsächlich relevanten Papiereigenschaften zu finden, brachten bislang überwiegend unbefriedigende Ergebnisse. Die Ursache liegt zum einen in der nicht immer klaren Definition der verarbeitungstechnischen Anforderungen und zum anderen im Umstand, dass die heute verfügbaren Messtechniken weder für diese Aufgaben entwickelt noch optimiert wurden und somit heute oft an ihre Grenzen stoßen.

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**

Ziel des Projektes ist die Ermittlung druckrelevanter Eigenschaften von Offsetpapieren und deren Quantifizierung mittels moderner Messtechniken als Grundlage für die gezielte Produktoptimierung und Modellierung der Wechselwirkung Papier-Druckergebnis. Es werden folgende Ergebnisse angestrebt:

- Identifikation der drucktechnisch relevanten Papiercharakteristika für den Bogenoffsetdruck,
- Bewertung der Leistungsfähigkeit eingeführter und neuer Messtechniken zur Erfassung drucktechnisch relevanter Papiercharakteristika (Screening),
- Verifizierung der Eignung der untersuchten Analysetechniken hinsichtlich prozessrelevanter Aussagen und Ausarbeitung entsprechender Messmethoden,
- Betrachtung papierseitiger Eigenschaftsabhängigkeiten im Zusammenhang mit der Rohstoffbasis und der Herstellungstechnologie,
- Herausarbeitung des Papiereinflusses auf das Druckergebnis (Farbwegschlagen, Mottling) unter Berücksichtigung von Druckfarbe und drucktechnischen Parametern,
- Berücksichtigung und Analyse der wechselseitigen Verknüpfung der Einflussfaktoren in einem statistischen Modell.



$\mu$ -CT eines Papiers<sup>3</sup>

### **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 wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

<sup>3</sup> Bildquelle: Papiertechnische Stiftung

## **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, N.N.

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

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

Papier stammt aus natürlichen, erneuerbaren Quellen. Damit ist Altpapier ein kostbarer Rohstoff und sollte weder als Abfall betrachtet noch behandelt, sondern gesammelt und recycelt werden. Ungeeignete Sammelsysteme können die für das Recycling erfassten Mengen jedoch drastisch reduzieren; und durch ungeeignete Gestaltung eines Druckerzeugnisses oder einer Verpackung können diese nutzlos oder sogar schädlich für den Recyclingprozess werden.

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 ist die Verbesserung der Qualität des gesammelten Altpapiers. Dabei ist es von besonderer Bedeutung, dass alle Mitglieder der Papierkette – Verleger, Drucker, Designer, Anwender von Verpackungen und Kunden von Druckereien genauso wie die Weiterverarbeiter von Papier und Pappe oder die lokalen Behörden und Institutionen – in den Prozess einbezogen werden und gemeinsam an der Optimierung der Altpapiersammelsysteme arbeiten.

Einige Mitgliedstaaten waren beim Ausstieg aus der Abfalldeponierung bereits sehr erfolgreich und haben diese praktisch abgeschafft. Trotzdem bleibt die Verbesserung der Abfallvermeidung und die Lösung des Problems der Überkapazität von Müllverbrennungsanlagen eine Herausforderung, die die Abfallverwertung behindern und Abfalleinfuhren zur Beschaffung von Verbrennungsmaterial für die Feuerungsanlagen erforderlich machen können.

Das Projekt beinhaltet u. a. folgende Teilziele: die Bewertung der Rezyklierbarkeit von Papierprodukten, die Verbesserung der Sammelstrategien und die Evaluierung der Nachhaltigkeit des Designs von Papierprodukten.



*Teilnehmer des Kickoff-Meetings zum Projekt EcoPaperLoop ([www.ecopaperloop.eu](http://www.ecopaperloop.eu))*

### **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 wird vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung der Europäischen Union (ERDF) und den jeweiligen lokalen Projektpartnern finanziert.

Das Projekt wird zusammen mit Innovhub-Stazioni Sperimentali per l'Industria (Innovhub-SSI, Projektleitung), der Paper Technology Consulting GmbH (PTC), der TU Darmstadt (PMV), dem Polish Packaging Research and Development Centre (COBRO), dem Pulp and Paper Institute Ljubljana (ICP), der University of Ljubljana (UL), der University of West Hungary, der Faculty of Wood Sciences, Paper Research Institute (UWH/FWS/PRI), dem National Consortium for the Recovery and Recycling of Cellulose-based Packaging (COMIECO) und der Lombardy Region (Regione Lombardia, Italy) bearbeitet. Das Projekt wird weiterhin von folgenden Organisationen unterstützt: Municipality of Dunaújváros, Hungary; Milano Chamber of Commerce, Italy; Confederation of European Paper Industry (CEPI), Europe; Assocarta, Italy; Intergraf, Europe; Università di Milano Bicocca, Italy; VDP, Germany; Austria Papier Recycling, Austria; und der International Association of the Deinking Industry (INGEDE).

Im Berichtszeitraum wurden folgende **Forschungsprojekte abgeschlossen**:

#### **Nutzung von Abwärme aus Brüdenkondensat zur Kälteerzeugung**

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. R. Zelm

Finanzierung: VdP/INFOR (01/10–12/11)

#### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Die moderne Papierindustrie benötigt nicht mehr nur Wärme in großen Mengen sondern in zunehmendem Maße auch Kälte für die verschiedensten Zwecke, wie z. B. die Kühlung elektrischer Anlagen, die Kühlung von Wasser für Vakuumpumpen oder von Prozesswasser vor einer biologischen Behandlung.

Die in anderen Branchen bereits in beträchtlichem Umfang eingesetzten Sorptionskältemaschinen haben in der Papierindustrie bisher keine Bedeutung erlangt, obwohl seit einigen Jahren standardisierte Module für den industriellen Einsatz zur Verfügung stehen. Trotz ihrer ökonomischen und ökologischen Vorteile wird diese Technologie bei Modernisierungen wie auch bei Neuanlagen nach wie vor nicht ernsthaft in Erwägung gezogen.

Wenn es gelänge, thermische Sorptionsmaschinen in der Papierindustrie zu etablieren, um z. B. Abwärme aus den Brüden der Trockenpartie für die Erzeugung von Kälte zu nutzen, würde dies eine beachtliche Energieeinsparung ermöglichen.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Dieses Projekt soll im Rahmen einer Machbarkeitsstudie klären, welche Wärmequellen in Papierfabriken für die Kälteerzeugung mit Adsorptionskältemaschinen genutzt werden können, wie ggf. die Wärme für eine optimale Kältegewinnung vorbehandelt werden muss (z. B. durch Phasentrennung der Brüden) und wie eine Einbindung der Kälteerzeugungsprozesse erfolgen kann. Weiterhin sollen die Randbedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb solcher Konzepte ausgearbeitet werden.

Die Möglichkeiten der Abwärmenutzung werden anhand thermodynamischer Modelle im Rahmen einer Simulation der Papierherstellung untersucht. Relevante Stoff- und Energieströme sollen unter verschiedenen Betriebssituationen, wie An- und Abfahrzustände nachgestellt werden, um technologische und regelungstechnische Aspekte zu beleuchten und die Übertragbarkeit einzelner Konzepte zu bewerten. Im Fokus der Untersuchung stehen der störungsfreie Betrieb und der energetische Wirkungsgrad der Gesamtanlage.

Mit Hilfe des Simulationssystems BALAS wurden Trockenpartien von drei unterschiedlichen Papiermaschinen mit ihren Dampf- und Kondensatsystemen abgebildet. Hierzu wurden Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder ausgewertet und in das Simulationssystem übertragen. BALAS stellt alle hierzu erforderlichen grundlegenden Module bereit. Deren Einstellung erfolgt anhand von aufgezeichneten Prozessdaten bzw. Messungen vor Ort. Validierte Modelle auf der Basis dreier unterschiedlicher Papier-/Kartonmaschinen bilden den Ausgangspunkt für die Simulation der Abwärmenutzung und deren Effekt auf den Wärmehaushalt.

Aus dem BALAS-Modell ergeben sich zwei prinzipielle Wärmesenken, die für den Betrieb einer Absorptionskältemaschine in Frage kommen. Dies sind die Abluftströme und das Kondensat im Rücklauf zum Heizkraftwerk. Das Kondensat muss im Kraftwerk mit Primärenergie wieder aufgeheizt werden, so dass lediglich die Abluft eine echte Abwärmequelle darstellt.

In der Simulation kann eine Absorptionskältemaschine mit Abluft als Wärmequelle betrieben werden. Die Abschätzungen zur Wirtschaftlichkeit zeigen, dass nicht zuletzt wegen der relativ hohen Investitionskosten eine Umrüstung derzeit nicht sinnvoll erscheint. Unter geänderten Randbedingungen wie z. B. steigenden Stromkosten wäre ein wirtschaftlicher Betrieb allerdings denkbar.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Die Ergebnisse dieser Machbarkeitsstudie werden für alle Papierfabriken direkt nutzbar sein, um abzuschätzen, unter welchen Randbedingungen die Kälteerzeugung durch Abwärme wirtschaftlich ist.

### **Bemerkungen**



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Projekt (INFOR Nr. 136) 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.

### **Einsatz von Hochleistungs-Ultraschall zur Steigerung der Entwässerungsleistung in der Pressenpartie**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Brenner

Finanzierung: VdP/INFOR (01/11–12/11)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Die klassischen Techniken zur Entwässerung/Trocknung von Papier und Karton bieten nur noch sehr begrenzte Optimierungspotenziale. Da die Trocknung zu den energieintensivsten

Teilprozessen der Papiererzeugung gehört, können nur von neuen Techniken, insbesondere solchen, die bereits vor der thermischen Entwässerung, also der Trocknung einen höheren Anteil des Wasser mechanisch entfernen, nennenswerte Energieeinsparungen erwartet werden. Dieses Einsparpotenzial ergibt sich daraus, dass für die mechanische Entfernung von Wasser aus einem porösen Medium ein etwa 80 % niedrigerer Energieaufwand erforderlich ist als für die thermische Entfernung (Verdampfung) der gleichen Wassermenge. Das dieses Potenzial grundsätzlich gegeben ist, belegen u. a. die Untersuchungen von Prof. Naujock (INFOR-Projekt 141R), in denen gezeigt wurde, dass der Anteil freien – also grundsätzlich mechanisch entfernbaren – Wassers nach der Pressenpartie signifikant über dem heute erreichbaren mechanisch entfernbaren Anteil liegt.

Der in der Papierindustrie allenfalls sporadische und überwiegend auf die Papierverarbeitung (Schneiden, Kleben und Laminieren) beschränkte Einsatz von Hochleistungs-Ultraschall (US), ist das Resultat einer nach wie vor gegebenen, ausgeprägten Skepsis hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und der Zuverlässigkeit dieser Technik. Die Ergebnisse eigener Forschungsarbeiten auf den Gebieten der US unterstützten Glättung, Mahlung sowie Druckfarbenentfernung führen jedoch zu anderen Schlussfolgerungen.

Vor diesem Hintergrund wurden an der Forschungsstelle Versuche zur Ultraschall unterstützten Entwässerung durchgeführt, deren Ergebnisse belegen, dass auch der Trockengehalt nasser Papiere und Kartons auf diese Weise signifikant gesteigert werden kann. Wenn die beobachteten Phänomene in großtechnischem Maßstab ohne Beeinträchtigung der wesentlichen Produkteigenschaften umgesetzt werden könnten, ergäbe sich ein Energieeinsparpotenzial, das weit über diejenigen der in jüngerer Zeit erreichten Prozessoptimierungen hinausgehen würde.

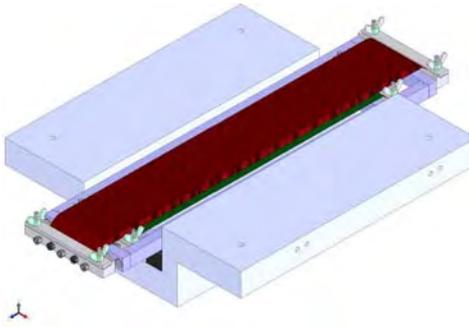
### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Ziel des Forschungsprojektes ist die Bewertung des möglichen Beitrags des Hochleistungs-Ultraschalls zur Reduktion des Energieeinsatzes bei der Entwässerung/Trocknung von Papier und Karton durch die Erhöhung des Einlauftrockengehaltes in die Trockenpartie.

Auf einer labortechnischen Versuchsanlage der TU Dresden, Professur für Papiertechnik mit einem Ultraschallsystem (20 kHz, 1 kW Generatorleistung) und mit einer Arbeitsbreite von 50 mm werden die grundlegenden Wechselwirkungen der Beschallung von feuchtem Papierfaservlies untersucht. Die Versuchsanlage ist so ausgerüstet, dass unterschiedliche Anordnungen von Pressfilzen und Papier – vergleichbar mit der Behandlungssituation in konventionellen Pressen – simuliert werden können. Hierdurch soll abgeschätzt werden, an welcher Position der Presse die Ultraschallapplikation am sinnvollsten ist. Darüber hinaus bietet die Versuchsanlage eine vakuumunterstützte Absaugung der aus dem Papier entfernten Feuchtigkeit.

Die Schallankopplung an das Medium (hier der Filz-Papieraufbau) ist bei jeder Ultraschallapplikation von zentraler Bedeutung. Eine grundsätzlich ungeeignete Installationsvariante, aber auch eine ungünstige Kombination der Prozessparameter (Anpressdruck, Amplitude und Geschwindigkeit) kann aufgrund der hohen Energie- und Leistungsdichten des Ultraschalls zur Beschädigung des behandelten Gutes führen. Solche Applikations- und Prozessparametervarianten sollen in den labortechnischen Untersuchungen identifiziert und beschrieben werden. Aus den gewonnenen Daten soll eine möglichst allgemeine Beschreibung der Vorgänge einer Beschallung feuchter Papierbahnen ermöglicht werden.

Einen wesentlichen Schwerpunkt der Untersuchungen wird die Bewertung der Filze vor und nach einer Beschallung ausmachen. Hierbei geht es vor allem um die Bewertung einer möglichen negativen Beeinflussung (Verschließen, Verdichten) der Filzstruktur durch die Hochleistungs-Ultraschallanwendung. Am Ende der Untersuchungen erfolgt eine Kosten-Nutzen-Abschätzung dieser Technologie. Hierbei sollen die Investitions- und Betriebskosten für die Ultraschallanlage den möglichen Einsparungen durch einen verminderten Energiebedarf in der Trockenpartie aufgrund des geringeren Eingangsfeuchtegehalts gegenüber gestellt werden.



Schematische Darstellung des Entwässerungstisches

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Die Entfernung von Wasser aus der Papierbahn stellt, unabhängig von der produzierten Papiersorte, die zentrale Aufgabe des Papierherstellungsprozesses dar. Aufgrund der bekannten energetischen Vorteile einer mechanischen Entwässerung gegenüber den Prozessen des thermischen Austragens von Wasser setzt diese Forschungsarbeit an der Idee einer energieeffizienteren Produktion von Papier- und Karton an. Es soll im Wesentlichen Energiesparmaßnahmen mit dem Einsatz von Hochleistungsultraschall, weniger mögliche Produktionssteigerungen, welche sich gleichermaßen aus einem positivem Ergebnis der Arbeit ergeben würden, angestrebt werden. Hieraus ergibt sich der Nutzen der Forschungsarbeit, weitgehend unabhängig von der produzierten Sorte, für die gesamte Papierindustrie.

### **Bemerkungen**



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Projekt (INFOR Nr. 150) 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.

### **Objektive Bewertung der Weichheit von Tissueerzeugnissen und Möglichkeiten zur Erreichung vorgegebener Weichheitsanforderungen (SOTIPA)**

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. D. Eckert, Dipl.-Ing. I. Greiffenberg

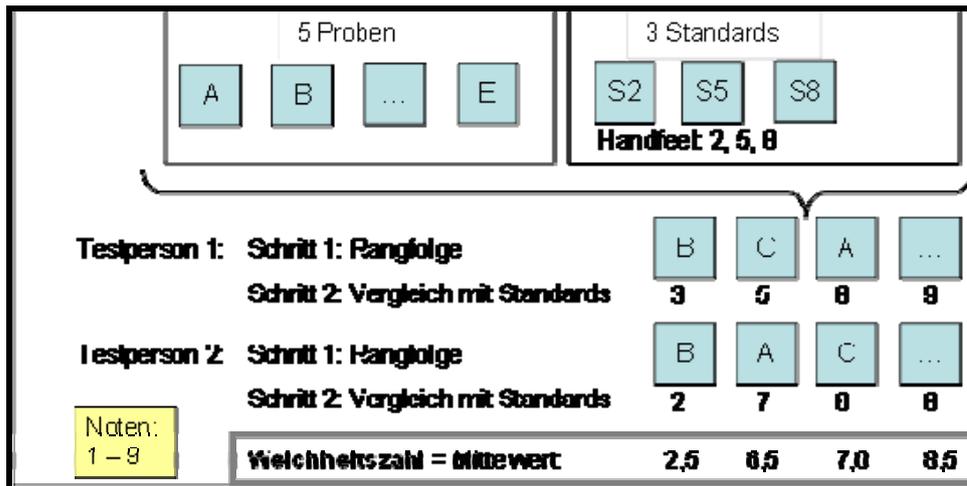
Finanzierung: BMWi/CORNET/AiF (09/09–06/12)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Die Weichheit ist aus Sicht der Kunden und Endverbraucher einer der wichtigsten Qualitätsparameter von Hygieneerzeugnissen aus Tissue. Die Projektarbeiten verfolgten das Ziel, geeignete Verfahren für eine reproduzierbare Bewertung der Weichheit zu erarbeiten. Gleichzeitig dienten die Arbeiten:

- einem besseren Verständnis der Eigenschaft "Softness" als einer der grundlegenden menschlichen Empfindungen,
- der Vereinheitlichung existierender Panel-Test-Verfahren,
- der Verbesserung der messtechnischen Bewertbarkeit,
- der Ermittlung und Quantifizierung produktionstechnischer Einflussfaktoren.

Im Rahmen des Forschungsprojektes sollte eine einheitliche Paneltestmethode zur Bewertung der Weichheit von Hygienepapieren, speziell für Taschentücher, sowie eine messtechnische Methodik zur objektiven Unterscheidung dieser Materialien, basierend auf bekannten Prüfverfahren der Papierindustrie entwickelt werden.



Paneltest

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Aufbauend auf einer Vielzahl messtechnischer und haptischer Untersuchungen konnte im Rahmen des Projektes sowohl ein vereinheitlichter Paneltest erarbeitet als auch eine messtechnische Methode gefunden werden, mit deren Hilfe eine reproduzierbare Bewertung der Weichheit von Taschentüchern aus Tissue möglich ist. Die Methodik wurde zur Standardisierung vorbereitet und im DIN-Normenausschuss NA 074-02-05 AA „Prüfverfahren für Tissue-Papier und Tissue-Produkte“ vorgestellt.

Weiterhin wurde eine komplexe Methodik zur Bewertung der Weichheit entwickelt, die unter Einbeziehung unterschiedlicher messender Prüfverfahren mit Bezug zum üblichen Vorgehen bei der haptischen Bewertung von Tissue, eine akzeptable Abschätzung der Zielgröße Produktweichheit ermöglicht. Es wurden dabei folgende signifikanten Einflussgrößen ermittelt, die mit Hilfe eines neuronalen Modellansatzes eine mathematische Abschätzung der Weichheit ermöglichen: Zugfestigkeit, Arbeitsaufnahmevermögen (TEA), E-Modul (aus Biegesteifigkeit Cantilever-Methode), Rauheit (GFM Mikro CAD-Methode), Ungleichmäßigkeit (optische Methode), FOGRA Kontaktanteil sowie die Messergebnisse des Tissue-Softness-Analyzers.

Anhand umfangreicher Untersuchungen konnte darüber hinaus die Eignung des emtec Tissue-Softness-Analyzers zur Bewertung der Weichheit von Taschentüchern aus Tissue nachgewiesen werden. Dieses erst seit einiger Zeit am Markt verfügbare Gerät realisiert über ein komplexes System aus mechanischer und schwingungstechnischer Belastung des Materials eine reproduzierbare messtechnische Bewertung von Tissue und widerspiegelt im Wesentlichen auch die im Rahmen des Projektes als relevant ermittelten Messgrößen.

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Das Wissen der Tissue-Hersteller über Möglichkeiten der Verbesserung der Weichheit gehört zu den wohl am besten gehüteten Geheimnissen des Unternehmens-Know-Hows und ist in manchen Fällen sogar mittels Patent geschützt.

Welchen Effekt die neu entwickelte Messmethodik auf den Produktionsprozess und die Qualität der Produkte haben wird, lässt sich daher nicht in Zahlen ausdrücken. Es ist jedoch unbestritten, dass die neuen Bewertungsmethoden für die Produkte eine deutlich verbesserte Produktcharakterisierung zulassen, die Erzeugern, Händlern und Verbrauchern gleichermaßen helfen.

Die Paneltestbewertung erscheint als ausreichend robuste praxisorientierte Grundbewertung und die messtechnischen Methoden sind insbesondere für die Feinjustierung spezieller Eigenschaftsausprägungen im Zusammenhang mit der Weichheitsproblematik geeignet. Letzteres ist zugleich die Basis für die Verbesserung der Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse und damit auch für die Optimierung des Produktes selbst.

## **Bemerkungen**



Das Forschungsvorhaben CORNET-IGF21 EBR wurde durch die AiF aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert und zusammen mit europäischen Instituten bearbeitet.

## **Energieoptimierung der Papierherstellung auf der Basis des physikalisch notwendigen Energiebedarfs ausgewählter Teilprozesse**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Handke

Finanzierung: INFOR (04/10–03/12)

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

Der aktuelle spezifische Energieverbrauch bei der Papiererzeugung ist die Summe der spezifischen Verbräuche einer großen Zahl an Teilprozessen. Die leistungsfähigsten heute hierfür zur Verfügung stehenden Technologien (Best-Available-Technologies, BAT) sind überwiegend das Ergebnis Jahrzehnte langer intensiver und erfolgreicher Optimierungsarbeit.

Es ist deshalb zu erwarten, dass die durch eine weitere nur evolutionäre Weiterentwicklung dieser Prozesse bezüglich des spezifischen Energieeinsatzes erschließbaren Einsparpotenziale nur noch sehr begrenzt und deshalb alleine nicht ausreichend sein werden, um die hohen, von Politik und Gesellschaft gesetzten Ziele bezüglich Energieverbrauch, CO<sub>2</sub>-Ausstoß und Environmental Footprint mittelfristig zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund sollen deshalb im Rahmen des Projektfelds 1 des INFOR-Ressourcenschwerpunkts Papier 2030 Ideen für innovative, gegebenenfalls für die Papiererzeugung völlig neue Techniken entwickelt und ihre technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit geprüft werden. Parallel hierzu soll eruiert werden, ob in anderen Industriebereichen ähnliche Aufgabenstellungen energieeffizienter gelöst werden und – falls dies zutrifft – ob und wie weit diese Lösungsansätze auf die Papiererzeugung übertragen werden können.

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

Von der Forschungsstelle wurden die Prozessschritte Zerfaserung und Deinking betrachtet. Der minimal physikalisch notwendige Energiebedarf ist ermittelt worden und liegt um bis zu 5 Größenordnungen unter der heute eingebrachten Energie. Die Prozessschritte arbeiten noch weniger effizient, als in der Literatur bisher angenommen.

Es wurden deshalb zwei alternative Verfahren betrachtet, die Trockenzerfaserung und das Adsorptionsdeinking.

Die Trockenzerfaserung gewährleistet eine vollständige Vereinzelung der Fasern bei 95 % Trockengehalt. Der Energiebedarf liegt hier jedoch über der heute eingesetzten Auflösetechnologie. Da jedoch Fasern und Asche im trockenen Zustand vorliegen, könnte auch eine separate Abtrennung erfolgen, die Kombination ergibt völlig neue Möglichkeiten und muss weiter untersucht werden.

Es wurden deshalb zwei alternative Verfahren betrachtet, die Trockenzerfaserung und das Adsorptionsdeinking.

Die Trockenzerfaserung gewährleistet eine vollständige Vereinzelung der Fasern bei 95 % Trockengehalt. Der Energiebedarf liegt hier jedoch über der heute eingesetzten Auflösetechnologie. Da jedoch Fasern und Asche im trockenen Zustand vorliegen, könnte auch eine sepa-

rate Abtrennung erfolgen, die Kombination ergibt völlig neue Möglichkeiten und muss weiter untersucht werden.



*Neue und mit Druckfarben angereicherte Polymere aus Laborversuchen.*

Beim Adsorptionsdeinking werden Granulate dem Auflöseprozess zugegeben, diese lagern große Anteile der im Papier vorhandenen Druckfarbe an ihre Oberfläche an. Der Weißgradgewinn nach Abtrennung der Granulate liegt bei 10 bis 12 Punkten. Die Stoffdichte im Auflöseprozess kann zwischen 5–25 % liegen. Weiter werden verbleibende Druckpartikel durch die erhöhte Reibung zerkleinert. Auch der Mineralölanteil wurde in ersten Messungen um 75 % reduziert. Das Adsorptionsdeinking könnte nach einer erfolgreichen Praxiseinführung so mindestens eine Flotationsstufe und, wenn es der Prozess zulässt, Eindicker und Disperger einsparen. Die Einsparungspotenziale in der Stoffaufbereitung wären höher als jegliche heute erhältliche Optimierung.

### **Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung**

Vor der in Deutschland tätigen Papierindustrie steht die Herausforderung, den massespezifischen Energieverbrauch bis 2020 um 40 % zu senken. Dies ist auf dem Wege ausschließlich evolutionärer Technologieentwicklung schwierig. Das Potenzial für die untersuchten Technologien aus anderen verfahrenstechnischen Bereichen ist sehr hoch.

### **Bemerkungen**



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Projekt (INFOR Nr. 141R) wurde aus Mitteln des Kuratoriums für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.

### **Verbundprojekt im Spitzentechnologiecluster ECEMP – "European Centre for Emerging Materials and Processes Dresden" – Teilprojekt C3: Formgebung und Fügen multifunktionaler duktiler Keramik-Metall-Werkstoffverbunde mit definierten Nano/Makro-Strukturmerkmalen für die Energie- und Umwelttechnik (CeraDuct)**

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

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

Finanzierung: Freistaat Sachsen, Sächs. Exzellenzinitiative (04/09–03/12)



### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Technische Keramikwerkstoffe werden sowohl aufgrund ihrer hohen Kosten als auch wegen der eingeschränkten geometrischen Gestaltungsmöglichkeit vielfach ungeachtet der jeweiligen Eigenschaftsvorteile nicht eingesetzt. Das trifft insbesondere auf keramische Werkstoffe mit eingestellter Porosität zu, die vorrangig als Filtermaterialien und Membranen in der Energie- und Umwelttechnik Anwendung finden. Mit der Entwicklung von Werkstoffverbunden wird versucht, das an sich verschiedene Werkstoffverhalten von Metall- und Keramikwerkstoffen miteinander zu kombinieren und so die Vorteile beider Materialien zu verbinden.

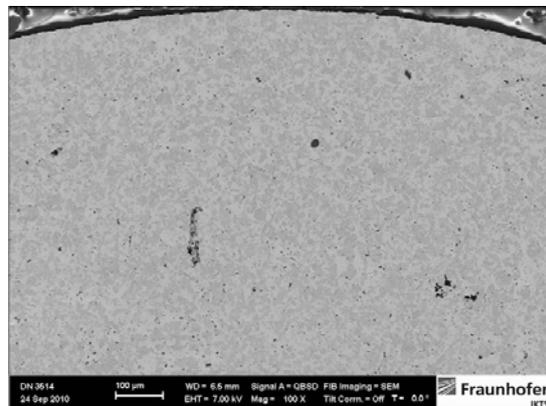
Zur Fertigung von Werkstoffverbunden müssen neben dem verfahrensspezifischen Verständnis genaue Kenntnisse über die grundlegenden werkstoffphysikalischen Mechanismen

des Zustandekommens einer Verbindung bei der Formgebung und dem Sintern (Wechselwirkungen zwischen den Werkstoffen an der Phasengrenzfläche) sowie über die sich einstellenden Eigenschaften vorhanden sein. Im Allgemeinen weisen Werkstoffverbunde bedingt durch den schichtartigen Aufbau für sie typische Eigenschaften auf. Neben der sich ausbildenden Gefügemorphologie sind die in einem Werkstoffverbund auftretenden Eigenspannungen sowie die Haftung bzw. Haftfestigkeit zwischen den einzelnen Werkstoffbereichen von entscheidender Bedeutung.

Aufgrund des Zusammenfügens zweier oder mehrerer völlig verschiedenartiger Werkstoffe kommt es über den Querschnitt von Werkstoffverbunden zur Ausbildung unterschiedlicher Gefüge, was durch die Herstellungsverfahren und -bedingungen sowie die Werkstoffe selbst beeinflusst wird. Durch Vorgänge in und nahe der Phasengrenzfläche (Diffusion von Elementen, Lösungsreaktionen) kommt es zu Veränderungen im Gefüge und zur Ausbildung mehr oder weniger stark ausgeprägter Übergangs- oder Reaktionszonen.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Dieses Teilprojekt hatte zum Ziel, das an sich grundsätzlich verschiedene Werkstoffverhalten von Metall- und Keramikwerkstoffen miteinander zu kombinieren. Für die Umsetzung des resultierenden Werkstoffverbundes wurden fertigungs-technologische Konzepte entwickelt. Das vorrangige Entwicklungsziel bestand in einer duktilen Keramik mit bisher nicht bekannten geometrischen Freiheitsgraden für die Realisierung von Strukturen für die Filtration und den Leichtbau. Das Teilprojekt an der Forschungsstelle bestand in der Adaption papiertechnologischer Verfahren – speziell der Streichtechnik – auf die Herstellung keramischer Verbundwerkstoffe. Es hat sich gezeigt, dass sowohl ein dünnschichtiger als auch ein mehrschichtiger Aufbau, der zum Aufbau von Funktionsschichten verwendet werden kann, mit der Streichtechnik möglich ist. Die Festigkeiten der durch Streichen hergestellten Keramiken sind inzwischen mit den konventionell durch Foliengießen hergestellten Keramiken vergleichbar.



*Grünling und gesintertes Keramik-Stahl-Komposite*

### **Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung**

Kernstück des Projektes ist die kostengünstige und hochproduktive Erzeugung eines endlosen, dünnen Halbzeuges. Dieses Halbzeug soll in anschließenden Konfektionierungs-, Umform- und Verbindungsverfahren flexibel zu verschiedenen, komplexen Erzeugnissen weiterverarbeitet und mittels Sinterung in den Werkstoff umgewandelt werden. Durch die Nutzung von Synergieeffekten, die sich aus der Verbindung von bisher „keramikfremden“ Technologien mit pulvertechnologischen Verfahren ergeben, wird die serienfähige Fertigung von strukturierten und miteinander verbundenen sehr dünne Einzellagen möglich, wie sie mit konventionellen Verfahren (Foliengießen, Pulverwalzen) allein nicht realisierbar sind.

Es wird ein großer Bedarf an neuen Produkten über die bereits genannten Anwendungen (Brennhilfsmittel, Filter) hinaus erwartet. 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, wodurch sich neue Einsatzgebiete für in der Papiertechnik etablierte Verfahren ergeben.

### **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.

### **Elektronenbestrahlung von Holzhackschnitzeln zur energieeffizienten Herstellung von Holzstoff in der Papierproduktion**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. P.-G. Weber, Dipl.-Ing. T. Handke

Finanzierung: (02/11–05/12)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Holzstoffe mit vergleichsweise hohen Festigkeiten und guten optischen Eigenschaften sind vor allem für Dünndruckpapiere geeignet. Diese Vorteile, verbunden mit der hohen Ausbeute von Holzstoffen machen Holzstoffe zu attraktiven Primärrohstoffen vor allem für Zeitungs- und Magazinpapiere. Der Einsparung von Holzressourcen durch die Nutzung von Hochausbeutefaserstoffe steht jedoch sowohl der hohe Energiebedarf als auch der hohe und steigende Energiepreis entgegen. Für stark fibrillierte Holzstoffe wird ein spezifischer Energiebedarf von mindestens 2 MWh/t benötigt. Mit dem hier untersuchten ETMP-Verfahren wird eine Netto-Energieeinsparung von 30 % bis 50 % angestrebt. Dies wird durch eine Bestrahlungsbehandlung der Holzhackschnitzel in Kombination mit einer Imprägnierung erreicht. Mit der Imprägnierung vor der Hackschnitzelbestrahlung soll zusätzlich eine gleichbleibende oder verbesserte Faserqualität erzielt werden.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Das Projekt beweist sehr gut die Möglichkeit einer Implementierung von ETMP in eine bestehende TMP-Anlage. Mit einer Energieeinsparung von 30 % bei der TMP-Erzeugung würde die Papierindustrie einen wichtigen Schritt für die von der Politik geforderten ehrgeizigen Energieziele beitragen.

Die Eigenschaften des Holzstoffs nach dem Großversuch sind mit unbehandelten Stoffen vergleichbar. Das hergestellte Papier konnte ohne Verlust in der Produktionsqualität verarbeitet und verkauft werden. Der Drucker konnte das Zeitungspapier erfolgreich bedrucken und seinerseits auf den Markt bringen.



*Vorbereitung zur batchweisen Bestrahlung*

## **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Durch den Einsatz des Verfahrens mit dem um ca. 100 GWh geringeren Energiebedarf in einer Papierfabrik werden die Emissionen von CO<sub>2</sub>, das als Treibhausgas zur Erderwärmung beiträgt, um jährlich ca. 51.000 Tonnen reduziert. Der Betreiber einer TMP-Anlage erhält mit dem Bau eines Bestrahlers die Möglichkeit, bei einer durchschnittlichen TMP-Anlage ca. 7 Mill. € an Betriebskosten zu sparen. Bei einer Investition von 10 Mill. € für den Bau einer solchen Anlage ergibt sich eine sehr günstige Investitionsgrundlage. Weitere Einsparungen sind darüber hinaus bei der Bleiche möglich, da während der Bestrahlung Ozon produziert wird, welches ein hervorragendes Bleichmittel darstellt und auch die Abwärme aus dem Kühlkreislauf des Bestrahlers kann zur Aufheizung des Prozesskreislaufes einer Papierfabrik genutzt werden. Die Bezifferung derartiger weiterer Einsparungen ist allerdings erst in weiteren angestrebten Langzeitversuchen möglich.

Das Ziel ist es, ETMP in die Praxis einzuführen und dafür werden Mut und Investitionen seitens der Industrie dringend benötigt. Erste Verhandlungen verlaufen positiv, es fehlt aber noch ein großer Schritt zur Realisierung einer ersten Demonstratoranlage direkt in der Papierindustrie.

## **Bemerkungen**



Das Forschungsprojekt DBU Nr. 28721 wurde aus Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt finanziert und in Kooperation mit der Gamma-Service Produktbestrahlung GmbH durchgeführt.

## **Strichoberflächen von Mattpapieren mit hoher Markierungsresistenz**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg

Finanzierung: BMWi/AiF (01/10–06/12)

## **Ausgangssituation/Problemstellung**

Aufgrund ihrer besonderen Oberflächeneigenschaften sind matt gestrichene Papiersorten hinsichtlich der Verarbeitung anspruchsvoller als glänzend gestrichene. Insbesondere die irreversible Qualitätsminderung durch die Ausbildung von Glanzmarkierungen im Zuge mehr oder weniger aggressiver Oberflächenkontakte mit Transportelementen von Maschinen oder während des Gebrauchs beim Endkunden gilt nach wie vor als eines der größten Probleme.

Ziel des Projektes war die Steigerung der Markierungsresistenz von matt und halbmatt gestrichenen Papieren. Dadurch sollten Schäden beim Papiertransport und beim Gebrauch des Papiers durch den Endkunden vermieden werden.

Zusätzlich dazu sollte die Empfindlichkeit des bisherigen Messverfahrens zur Bewertung der Markierungsempfindlichkeit verbessert werden.

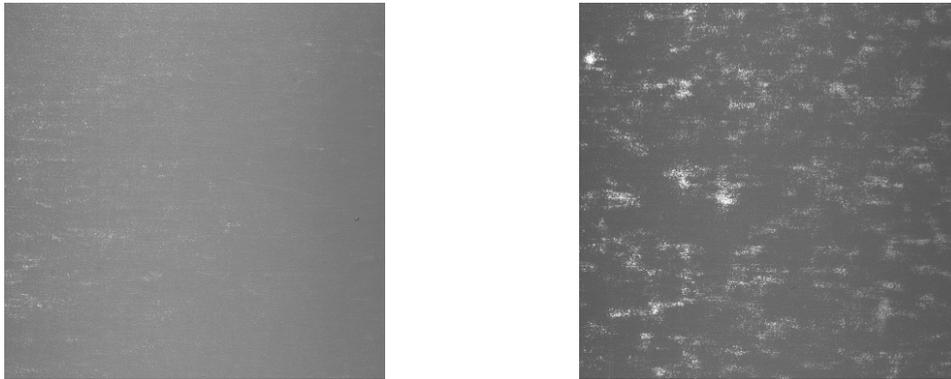
## **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Es konnte erstmals gezeigt werden, dass sich nanoskalige Pigmente für die Formulierung von Schutzschichten zur Erhöhung der Markierungsresistenz von matt gestrichenen Papieren eignen. Zu den effektivsten, die gefunden wurden, zählen gefällte, nanoskalige Kieselsäuren und gefällte, nanoskalige Calciumcarbonate.

Es wurde darüber hinaus festgestellt, dass die Wirksamkeit der Schutzbeschichtung auch von der Zusammensetzung und Struktur der matt gestrichenen Papieroberflächen abhängt. Durch sorgfältiges Anpassen der Rezepturen der Schutzbeschichtungen und der Auftragsmengen an

die vorliegende matt gestrichene Papieroberfläche konnten negative Begleiterscheinungen wie Glanzerhöhungen, Verschlechterung der Offset-Bedruckbarkeit und der abrasiven Eigenschaften weitgehend vermieden werden.

Eine bestehende Messapparatur zur Bewertung der Markierungsempfindlichkeit konnte durch Umbau, welcher vor allem zusätzliche Möglichkeiten zur Beleuchtung der Proben unter variablen Winkeln beinhaltete, weiter verbessert werden. Dadurch konnte die zur Durchführung des Projektes notwendige Messpräzision zur Unterscheidung auch kleinerer Unterschiede in der Markierungsempfindlichkeit sichergestellt werden.



Abbilder des Mattpapiers aufgenommen mit dem Glanzscanner: (links ungerieben, rechts nach 16 Scheuerhüben)

### **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Mit den Ergebnissen dieses Forschungsvorhabens können Markierungen durch eine sehr dünne Schutzschicht reduziert werden. Dies ermöglicht die Entwicklung neuer, gestrichener Mattpapiere, die eine bessere und schnellere Verarbeitung erlauben. Zudem wird dadurch ein wichtiger Beitrag zur ganzheitlichen Lösung des Markierungsproblems geleistet, da dadurch auch die vom Endkunden durch Gebrauch erzeugten Markierungen reduziert werden.

Für die Herstellung der Streichfarben werden zahlreiche Produkte der Zulieferindustrie, z. T. in sehr hohen Mengen, benötigt. Dazu zählen insbesondere Pigmente, Bindemittel und Additive. Zahlreiche kleine und mittelständische Unternehmen beliefern die Papierindustrie mit chemischen Produkten. Gerade für nanotechnologische Produkte bieten sich hier in Zukunft lukrative Absatzmärkte.

Mit den Ergebnissen dieses Forschungsvorhabens können Druckereien Vorteile wie schnellere Produktion, Verringerung der Makulatur, weniger Reklamationen und höhere Qualität der Endprodukte erlangen. Durch Abstimmung der Eigenschaften der Beschichtungsmassen auf Druck- und Lackiermaschinen wird auch eine direkte Nutzung der Forschungsergebnisse in Druckereien und Verlagen möglich sein.

### **Bemerkungen**



Das Forschungsvorhaben AiF-Nr. 16357 BG wurde durch die AiF aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

## **Sonication of natural fibers and agro-waste for production and up-grading of papermaking pulps and biogas**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Brenner; Dr.-Ing. M. Wanske

Finanzierung: BMWi/CORNET/AiF (01/10–06/12)

### **Background/Problem area**

Agro-waste is a specific type of biomass produced as by-product from agriculture. Agro-waste includes several types of materials like straw – rice, wheat, barley, oat, and maize –, corn cobs, cotton and maize stover, rice husk etc., are based on annual plants. Agro-waste/annual plants have an economic potential for energy conversion and pulp production. The use of annual plants for pulp production have some advantages like lower lignin content or the high annual yields per hectare, de-spite a constant supply of raw material to the mill and storage capacity are still some issues to be analysed.

The use of ultrasound has long been practiced successfully in many industries, e.g. disintegration of biological, non-destructive testing or ultrasonic cleaning. Ultrasound causes different effects, whereby the most interesting phenomenon during treatment of fluids or suspensions are acoustic cavitations. This project includes a new approach based on the progress in ultrasound technology made in the past five years – high power ultrasound technology.

For graphic and especially packaging papers strength properties are the key criterion, which is why the strength potential and especially bonding power of single fibres is of major importance. Usually refining is employed to increase the strength and bulk of paper by increasing the swelling capacity of fibres and bonding-active contact areas between them. As compared to other stock preparation processes, refining is the most energy-intensive sub-process. High-power ultrasound technology has the potential to improve the traditional refining process with regard to the development of fibre properties without affecting the fibre length and by means of less energy.



### **Objectives/Research results**

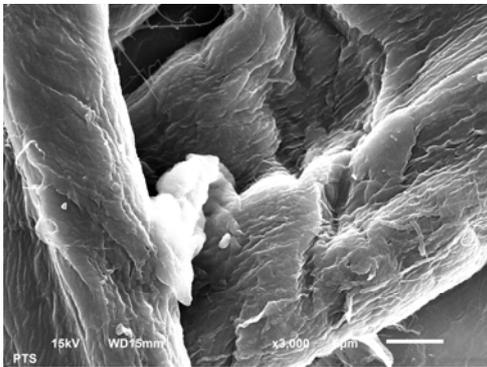
The objective of this research project is to develop a process principle for producing pulps for paper manufacturing from annual plants, including agro-waste, utilising high-power ultrasonic pulping technology and to influence by means of Ultra-sound the pulps used in papermaking to develop the desired fibre properties. Further valorisation of by-products and other residues will be investigated in a biorefinery approach. Environmental and logistic aspects will also be considered.

Paper properties that are important for corrugated base paper – for example short span compression strength (SCT) or strength in z-direction (Scott-Bond) - will be increased by adding wheat straw, rice straw or slightly refined flax to the conventional raw material recovered paper (grades 1.02, 1.04).

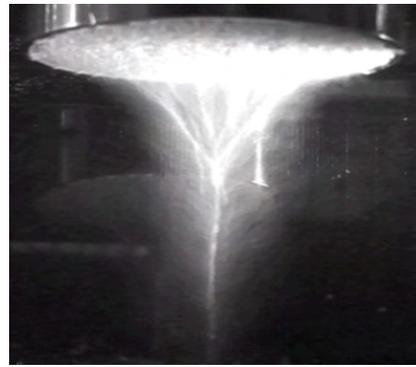
Overall objectives are to achieve more energy and resource efficient processes and to broaden the fibre supply to the paper industry, while making value out of materials which are traditionally wasted or neglected. One key technological component of the project will be the investigation of operational parameters (design of reactors, of Ultrasound sources, of process parameters) that allow the production by Ultrasound of fibres technically and economically valuable for the paper industry. Another essential technological module will be the investigation of the potential of high-power Ultrasound technology in the upgrading of cellulosic fibres traditionally used by the paper industry. Here wood cellulose and recovered paper will be

considered. Key success indicators will be specific energy consumption and strength performance of the treated fibres.

Ultrasonication of fibre suspensions including recovered paper (grades 1.02, 1.04) can increase the paper strength by up to 14% with a limited increase in drainage resistance, limited fibre shortening and specific energy consumption of less than 50 kWh/t.



*SEM picture of fibre surface*



*Cavitation bubble*

### **Application/Economic benefits**

The concept of this project is to investigate a zero-waste production of pulps from annual plants and agro-waste by targeted application of new and more efficient ultrasound technology. Due to the dispersion of these raw materials over relatively large territories, the industrial application will require rather small production units, and is therefore typically relevant for SMEs. The objectives are avoiding future bottlenecks in the supply of low-cost fibres for papermaking (focus on annual plants / agro-waste available in large quantities, as alternatives to wood or recovered paper used as raw materials) and possible new applications for fibres obtained from annual plants / agro-waste in other industries.

Established stock preparation and -treatment technologies (fibre treatment by mechanical contact – beating/refining) have little room for improvement regarding quality and energy savings. Exploring the potential of high-power ultrasound treatment in this respect is a key objective of SONOPULP.

### **Remarks**



The research project Cornet SONOPULP 28 EBG has been funded by the German Federal Ministry of Economics and Technology BMWi and performed together with Agrotechnology and Food Innovations, CELABOR, ITENE, JOANNEUM, University of West Hungary.

## **4.3 ANGEBOT WISSENSCHAFTLICHER DIENSTLEISTUNGEN**

### **4.3.1 HOLZBEARBEITUNG**

Der Lehrstuhl für Holz- und Faserwerkstofftechnik beschäftigt sich seit langer Zeit mit verschiedensten Prozessen, Technologien und Weiterentwicklungen zur Be- und Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen mit dem Ziel der Effizienzerhöhung, d. h. Verbesserung der Be- und Verarbeitungsqualität und Erhöhung der Mengenleistung bei Energieeinsparung, Verschleißre-

duzierung sowie Staub- und Lärminderung. Neben der Untersuchung, Konzeption und Umsetzung neuer Maschinen und Werkzeuge steht die physikalisch determinierte Modellierung und Optimierung der Prozesse im Mittelpunkt.

Die Arbeitsschwerpunkte liegen in folgenden Themenbereichen:

*Grundlagenuntersuchungen und Prozessanalytik zu spanenden Trennverfahren:*

- Messtechnische Untersuchung an Maschinen und Anlagen
- Langjährige Messerfahrung
- Prozessoptimierung
- Gutachtenerstellung

*Werkzeugentwicklungen:*

- Entwicklung neuer Werkzeuge für die Holzbearbeitung
- Prototypenbau und -erprobung
- Werkzeugoptimierung
- Messtechnische Untersuchungen

*Linearspanung:*

- Entwicklung, Konzeption und Analyse von Bearbeitungsverfahren mit linearer Schnittbewegung

*Mehrachsgesteuerte Holzbearbeitungsprozesse:*

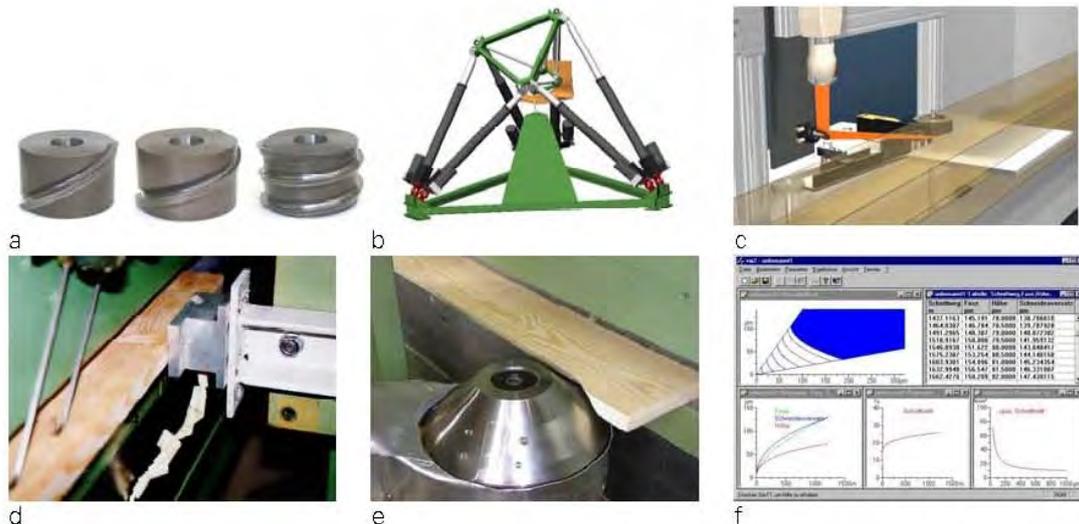
- Applikation von Holzbearbeitungsprozessen in parallelkinematische Systeme
- Untersuchungen zur Mehrachsbearbeitung

*Fügeprozesse:*

- Untersuchungen und Entwicklungen von Technologien zur Breit- und Schmalflächenbeschichtung

*Effizienzsteigerung in der Holzbe- und -verarbeitung:*

- Untersuchungen zur Energie- und Ressourceneffizienz



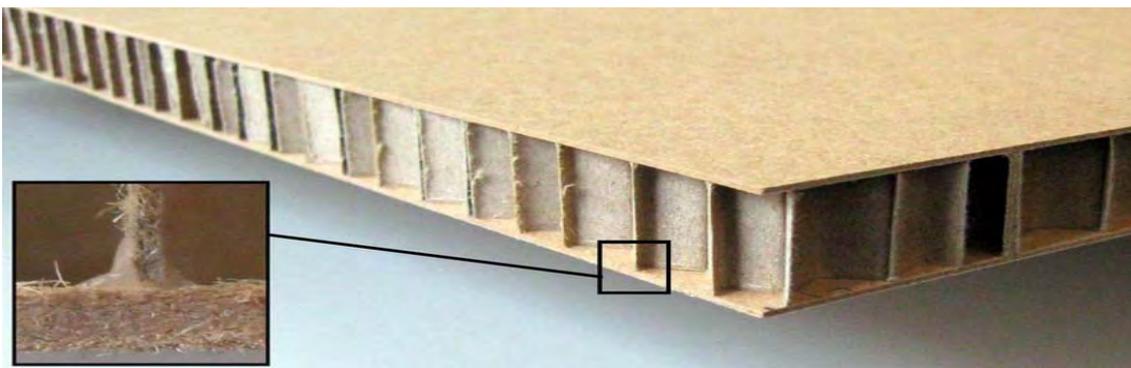
*Beispiele für Innovationen und Untersuchungsgegenstände in der Holzbe- und -verarbeitung (a: Werkzeuge mit extremen Neigungswinkeln; b: Hexapod zur Holzbearbeitung; c: Lasergestütztes Fügeverfahren zur Schmalflächenbeschichtung; d: Linearspanung; e: Werkzeuge mit innenliegender Spanabführung; f: Wood Cutting Simulation)*

### 4.3.2 HOLZWERKSTOFFE

Der Lehrstuhl für Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden besitzt vielfältige und langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Verarbeitung von Holz und Einjahrespflanzen zu umweltfreundlichen hochwertigen Produkten für die Bau- und Möbelindustrie. Die umfangreichen Ausrüstungen am Lehrstuhl ermöglichen Untersuchungen zur Herstellung und zur Charakterisierung der Eigenschaften von Partikeln und daraus hergestellter Werkstoffe.



Beispiele der Werkstoffentwicklung (links: Holzwerkstoffe und Dämmplatten; rechts: Bio-Verbundwerkstoffe)



Kontinuierlich hergestellte Sandwichplatte (Papierwabenkern und 1 mm dicke Dünn-MDF-Decklagen)

Die Arbeitsschwerpunkte liegen in folgenden Themenbereichen:

#### Grundlagenuntersuchungen:

- Untersuchungen zu den Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Partikeln und Werkstoffen bei Faserwerkstoffen und naturfaserverstärkten Kunststoffen (NFK)
- Untersuchung der Sorptionseigenschaften von Werkstoffen
- Gutachtenerstellung

#### Werkstoffentwicklung:

- Entwicklung von Faserdämmplatten und Mitteldichten Faserplatten (MDF) auf Basis lignocellulöser Rohstoffe sowie natürlicher/synthetischer Bindemittel und Additive
- Entwicklung von leichten Span- und Faserplatten
- Entwicklung von Leichtbaulösungen (Sandwich- und Wabenstrukturen)
- Entwicklung von naturfaserverstärkten Kunststoffen und Biopolymeren
- Ermittlung und Optimierung der Werkstoffeigenschaften

#### Prozessentwicklung und -optimierung:

- Mahlergieeinsparung durch eine Hackschnitzelbestrahlung mit Elektronenstrahlen
- Biotechnologische Prozesse bei der Herstellung von Faserwerkstoffen und NFK
- Verfahrensentwicklung zur kontinuierlichen Herstellung rahmenloser Sandwichplatten
- Prozess-Upscaling

#### Erschließung neuer Rohstoffquellen:

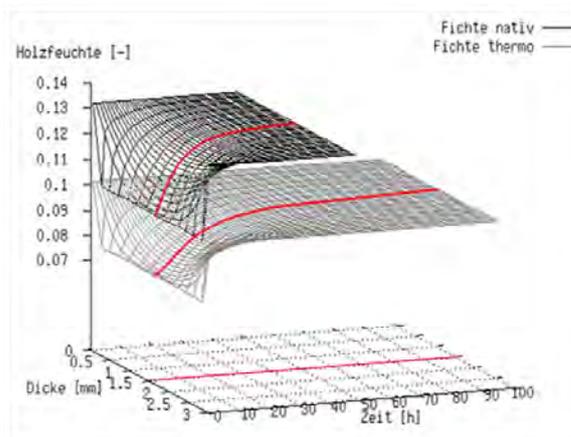
- Einsatz landwirtschaftlicher Reststoffe, wie Flachs-, Hanfschäben, Stroh und Seegras
- Einsatz modifizierter Stärke- und Cellulosederivate als Additiv/Matrix
- Einsatz neuartiger Biopolymere, z. B. Kraft- und Organosolv lignin

### 4.3.3 HOLZVERGÜTUNG

Unter Holzvergütung versteht man alle Maßnahmen, die zu einer gezielten und durchgehenden Veränderung der Holzeigenschaften führen. An der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden erfolgt die Neu- und Weiterentwicklung sowie Optimierung von Technologien und Verfahren zur Vergütung von Holz- und Holzwerkstoffen mit dem Ziel der Erschließung neuer Einsatzfelder und der Verbesserung der mechanisch-physikalischen Eigenschaften, wie Festigkeit, Härte und Elastizität, der Dimensionsstabilität sowie der Dauerhaftigkeit gegenüber Pilzen und Insekten. Weiterhin erfolgt die Durchführung und Weiterentwicklung von Prüftechnologien zur exakteren Charakterisierung der modifizierten Materialien.



Rotbuche nativ (links), mit Furfurylalkohol behandelt (Mitte), mit Furfurylalkohol behandelt und verdichtet (rechts)



Instationäres Sorptionsverhalten von Fichte nativ und thermisch behandelt (Diagramm); Gitarrendecken aus nativer Fichte (links) und thermisch modifizierter Fichte (rechts)

Die Arbeitsschwerpunkte liegen in folgenden Themenbereichen:

- Dreidimensionales Formen von Furnier
- Enzymatische Modifizierung von Faserstoffen auf lignocelluloser Basis

- Enzymatische Modifizierung von thermoplastisch verarbeitbaren Naturstoffen mit duroplastischen Werkstoffeigenschaften
- Einsatz von thermisch modifizierten Hölzern im Musikinstrumentenbau
- Verstärkung von Holzkleinquerschnitten mit Faser verstärkten Kunststoffen
- Grundlagenforschung zu thermisch modifiziertem Holz (u. a. Emissionen, Sorption, Porenstruktur, Kapillarität, mechanische Eigenschaften)
- Thermische Modifikation von ausgewählten Bambusarten in Vietnam
- Verfahrensentwicklung zur kombinierten chemischen Modifikation mit Furfurylalkohol und Verdichtung von Holz.

## 5 WISSENSCHAFTLICHE ARBEIT

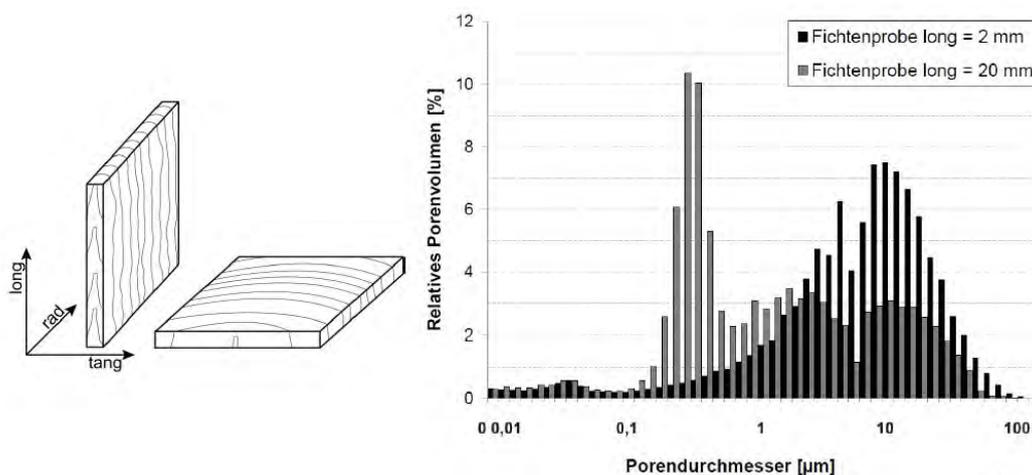
### 5.1 GRADUIERUNGEN

Promotion von Herrn Dipl.-Ing. Mario Zauer am 09.11.2011 zum Doktor-Ingenieur

**Thema: Untersuchung zur Porenstruktur und kapillaren Wasserleitung im Holz und deren Änderung infolge einer thermischen Modifikation**

Sämtliche holztechnologische Prozesse sowie grundsätzlich alle physikalischen Eigenschaften des Holzes werden in hohem Maße von seinem strukturellen Aufbau beeinflusst. Dabei sind die Stofftransportvorgänge im Material offenbar die bedeutsamsten Einflussgrößen zur Charakteristik der physikalischen Eigenschaften des Holzes. Beispielsweise wird in der Bauphysik den quantitativen und qualitativen Kenngrößen der Porenstruktur sowie der diffusiven und kapillaren Feuchtebewegung besondere Beachtung geschenkt. Zur Beschreibung und Beurteilung des hygrothermischen Verhaltens von Baukonstruktionen werden diese Parameter zunehmend mithilfe von computergestützten Simulationswerkzeugen berücksichtigt. Dabei sind steigende Qualitätsanforderungen zu deren experimentellen Ermittlung zwingend notwendig.

Um dieser Notwendigkeit nachzukommen, wurden im Rahmen der Dissertation gezielt verschiedene Methoden zur quantitativen Bestimmung der Reindichte, Porosität, Porengrößenverteilung und kapillaren Wasserbewegung im Holz evaluiert, getestet und weiterentwickelt. Dies war erforderlich, da diese Methoden zum Teil bisher nur in der Baustoff- und Bodenkunde Anwendung fanden und auf Holz mit seinem inhomogenen sowie anisotropen strukturellen Aufbau nicht ohne weiteres übertragen werden konnten. Dazu kamen drei anatomisch völlig unterschiedlich aufgebaute Modellholzarten Fichte, Ahorn und Esche zum Einsatz. Neben der Untersuchung der Porenstruktur sowie kapillaren Wasserbewegung im nativen Holz erfolgte darüber hinaus die Bestimmung der Veränderung der Materialkenngrößen infolge einer thermischen Modifikation des Holzes. Dazu wurden Zwillingssproben bei 200 °C und einer Behandlungszeit von 4 h unter Stickstoffatmosphäre thermisch modifiziert.



*Porengrößenverteilung von Fichte (Picea abies (L.) Karst.) in Abhängigkeit der Probengeometrie ermittelt mithilfe der Quecksilberporosimetrie*

Ausgehend davon bestand die Zielstellung der Arbeit in der Erstellung einer Basis hinsichtlich qualitativ hochwertiger Prüfmethode zur Charakterisierung von Holz sowie der Bereitstellung daraus ermittelter Kennwerte zur Berechnung bauphysikalischer Prozesse, insbesondere zum hygrothermischen Verhalten im Einsatz als Baustoff. Dabei lag zunächst der Fokus auf der Bestimmung der Reindichte, Porosität und Porengrößenverteilung, insbesondere in Abhängigkeit des klimatischen Zustands des nativen und thermisch modifizierten Holzes. Demzufolge wurden die einzelnen Prüfmethode in ihrer Funktionsweise und bisherigen Anwendung in der Forschung detailliert beschrieben und im Rahmen von umfangreichen Voruntersuchungen analysiert. Die daraus abgeleiteten Erkenntnisse flossen dann in die Hauptunter-

suchungen zur Ermittlung der jeweiligen Materialkenngrößen ein. Fortführend erfolgten darüber hinaus verschiedene Untersuchungen zur kapillaren Wasserbewegung im Holz in longitudinaler Hauptschnittrichtung. Ergänzend dazu wurden rasterelektronenmikroskopische (ESEM) Untersuchungen sowie Sorptionsanalysen mithilfe der dynamischen Wasserdampfsorption durchgeführt. Die erzielten Resultate hieraus wurden in den entsprechenden Kapiteln zur Darstellung der Ergebnisse und deren Diskussion mit den Messwerten der Untersuchungen zur Porenstruktur direkt in Zusammenhang gebracht.

*(Diese Arbeit ist veröffentlicht als Band 10 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-276-5.)*

## **Promotion von Herrn Dipl.-Ing. Tilo Gailat am 10.05.2012 zum Doktor-Ingenieur**

### **Thema: Entwicklung eines Prüfverfahrens zur Quantifizierung des Mineraliengehaltes von gestrichenen und ungestrichenen Papieren**

Papier wurde bereits vor 2000 Jahren erfunden und leistete zunächst einen entscheidenden Beitrag zur Verbreitung der Schrift. Im Laufe der Zeit hielten Papier, Karton und Pappe Einzug in die verschiedensten Lebensbereiche, so dass deren Bedarf seither stetig gestiegen ist. Heute ist Papier ein ausgesprochenes Massenprodukt. Neue Papiermaschinen besitzen Arbeitsbreiten von bis zu 12 m und Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu 2000 m/min. Diese Dimensionen stellen höchste Anforderungen an die Prozessführung dieser Anlagen, insbesondere in Bezug auf Rechtzeitigkeit, Genauigkeit und Stabilität.

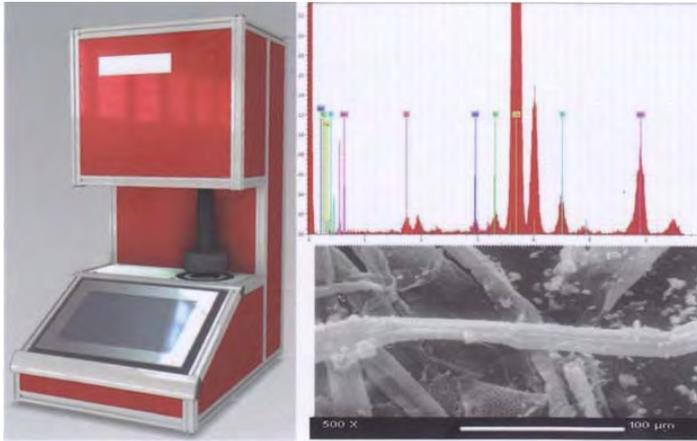
Um derartige Produktionsanlagen wirtschaftlich betreiben zu können, ist es notwendig, alle produktionsrelevanten Parameter, insbesondere jedoch alle Qualitätsparameter möglichst online, aber zumindest prozessbegleitend zu messen und zu überwachen. Zu den dabei besonders wichtigen Qualitätsparametern gehören u. a. die flächenbezogene Masse, die Papierfeuchte, die Papierdicke, der Weißgrad und verschiedene Festigkeitseigenschaften. Ein weiterer besonders wichtiger Qualitäts- und Fertigungsparameter ist der Mineraliengehalt des Papiers. Bei der Verwendung von Altpapier sind weder die Mengen an Mineralien noch die einzelnen Komponenten bekannt. Da aber nicht nur die Menge sondern auch die Art der Mineralien die Eigenschaftsausprägung des fertigen Papiers in hohem Maße beeinflussen, müssen zur qualitätsgerechten Überwachung des Mineraliengehaltes beim Einsatz von Altpapier die Einzelkomponenten der Mineralien Gesamtheit analysiert und deren Konzentrationen ermittelt werden.

Im Mittelpunkt der Arbeit stand die Entwicklung eines Messverfahrens, welches es ermöglicht, die einzelnen Mineralkomponenten, die sich in der Papierprobe befinden, und deren Konzentration zu bestimmen und damit auf den tatsächlichen Mineraliengehalt der Probe schließen zu können. Dazu wurde ein Messverfahren nach dem Prinzip der energiedissipativen Röntgenfluoreszenz entwickelt. Die entwickelte Messanordnung ist in der Lage, alle Füllstoffe und beliebige Füllstoffkomponenten zu charakterisieren, die ein Element mit der Ordnungszahl  $Z \geq 13$  (also ab Aluminium) enthalten. Die Messung bzw. die Identifikation erfolgt unabhängig von der chemischen Bindung und unabhängig vom Feuchtegehalt der Probe.

Die Analyse des Messgutes erfolgt einerseits durch qualitative Auswertung der aufgenommenen Röntgenfluoreszenzspektren. Danach schließt sich die quantitative Konzentrationsbestimmung der gefundenen Füllstoffkomponenten an. Die entwickelten Auswertalgorithmen rechnen Zählraten bzw. Signalpeaks der einzelnen Elemente in die Konzentrationen um. Der Zusammenhang zwischen Zählrate und Konzentration wurde durch Eichproben bzw. Standardprobensätze hergestellt und die Messwertberechnung mit den gefundenen Parametern kalibriert. Die Bestimmung des Gesamtfüllstoffgehaltes wurde mit Unterstützung einer Abschwächungsmessung realisiert, mit deren Hilfe auch Messeinflüsse wie Selbstabsorption, Matrixeffekte oder die Zweiseitigkeit von Papier weitgehend eliminiert werden.

Umfangreiche Testmessungen haben gezeigt, dass das Messverfahren in der Lage ist, den Füllstoffgehalt und die Füllstoffzusammensetzung gestrichener und ungestrichener Papiere zu quantifizieren und außerdem die Prozessproben zu analysieren. Die kurzen Messzeiten und die einfache Handhabung empfehlen das Funktionsmuster auch zur Inline-Überwachung der Füllstoffentwicklung entlang des gesamten Produktionsprozesses, also vom Rohstoffein-

trag bis zum Fertigprodukt. Das Funktionsmuster ist mit den gegebenen Eigenschaften ebenso in der Lage online Sensoren ohne Einzelkomponentenanalyse der Füllstoffgesamtheit die fehlenden Informationen zu liefern, um die Messgenauigkeit auch bei unbekannter Füllstoffzusammensetzung sehr stark zu erhöhen. Damit wurde eine zusätzliche Möglichkeit zur schnellen und gezielten Beeinflussung des Füllstoffgehaltes an modernen Papiermaschinen geschaffen.



*Funktionsmuster des Messgeräts mit Beispielspektrum und REM-Aufnahme einer Probe*

*(Diese Arbeit ist veröffentlicht als Band 11 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-284-0.)*

## **5.2 WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)**

### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

#### **Publikationen als Buch oder Dissertation**

Wagenführ, A.; Scholz, F. (Herausgeber und Mitautoren): Taschenbuch Holztechnik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2012

Wagenführ, A. (Hrsg.): Tagungsband des 15. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 29.–30. März 2012, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 9, Selbstverlag TU Dresden, 2012, ISBN 987-3-86780-266-6

Zauer, M.: Untersuchung zur Porenstruktur und kapillaren Wasserleitung im Holz und deren Änderung infolge einer thermischen Modifikation. Dissertation, TU Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 10, Selbstverlag TU Dresden, 2012, ISBN 978-3-86780-276-5

Wagenführ, A.; Tobisch, S.; Emmler, R.; Buchelt, B.; Schulz, T.: Furnier im Innenausbau – Definitionen, Eigenschaften, Verarbeitung, Anwendungsbeispiele. Initiative Furnier + Natur e. V. (IVN), Online-Publikation unter <http://tu-dresden.de/hft>

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

Beck, C.; Korn, C.; Britzke, M.; Herold, J.; Wagenführ, A.: Neue Ansätze zum Spiralwickeln: Weiterentwicklung der Wickeltechnologie zur Herstellung leichter Hülsen in Sandwichbauweise. – In: Tagungsband des 2. Möbelleichtbau-Symposiums an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo, 23.–24.05.2012

Bremer, M.; Nguyen, T. C.; Scholz, M.; Rosenthal, M.; Fischer, S.; Wagenführ, A.; Bues, C. T.; Phuong L. X.; Dai, V. H.: Change of the properties of Vietnamese bamboo species by thermal modification. – In: Proceedings of the 9<sup>th</sup> World Bamboo Congress, Antwerpen, Belgien, 10.–15.04.2012, S. 509–520

- Britzke, M.: Ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung leichter Sandwichplatten. – In: Tagungsband des 9. Holzwerkstoff-Kolloquium „Klasse statt Masse“, Dresden, 01.12.–02.12.2011
- Britzke, M.; Herold, J.; Wagenführ, A.: Anforderungen an die Verklebung leichter Möbel-Sandwichplatten. – In: Tagungsband des Kooperationsforum „Kleben von Holz und Holzwerkstoffen“, Juliusospital Würzburg, 19.–20.06.2012
- Britzke, M.; Siegel, C.; Wagenführ, A.: Three-dimensional formed sandwich parts for interior applications. – In: Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Panel Products Symposium IPPS 2011, Llandudno, Großbritannien, 05.10.–06.10.2011
- Buchelt, B.; Dietrich, T.; Wagenführ, A.: Macroscopic and microscopic monitoring of swelling of beech wood after impregnation with furfuryl alcohol. European Journal of Wood and Wood Products, Online-Publikation am 26.7.2012, DOI 10.1007/s00107-012-0631-x
- Buchelt, B.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Investigations of the Compressive Behaviour of Veneer in Thickness Direction. – In: DRVNA INDUSTRIA 63 (2012) 1, S. 33-36
- Delenk, H.; Herold, J.; Linde, H.-P.; Gottlöber, C.; Wagenführ, A.: Betrachtung von Prozessparametern beim Laserstrahltrennen von Sandwichplatten. – In: Tagungsband des 15. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden, 29.–30.03.2012
- Delenk, H.; Wagenführ, A.; Steingroewer, J.; Bley, T.: Weiße Biotechnologie mit Pflanzenzellen: Applikation fungizider Zielprodukte an Holzwerkstoffen. – Poster bei der Transferveranstaltung Dresdner Biotechnologen: Biotechnologie mit der wir leben, Dresden, 27.02.2012
- Delenk, H.; Zauer, M.; Wagenführ, A.: Determination of Izod Impact Strength on Wood: A Suitable Method to Detect Fungal Decay in Protective Effectiveness-Screenings of Wood Preservatives. – In: Proceedings of the International Research Group on Wood Protection (IRG): 43<sup>rd</sup> Annual Meeting, Kuala Lumpur, Malaysia, 07.05.–10.05.2012, IRG/WP 12-20484
- Dietrich, T.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Pfriem, A.: Properties of furfuryl alcohol modified and densified beech (*Fagus Sylvatica* L.). In: Proceedings of the 6<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lubljana, Slowenien, 16.–18.09.2012
- Dietrich, T.; Pfriem, A.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.: Densification of beech wood: Furfuryl alcohol impregnation for improved plasticization, fixation and properties. Poster at the 5<sup>th</sup> Conference on Hardwood Research and Utilisation in Europe 2012, Sopron, Ungarn, 10.–11.09.2012
- Fuchs, I.; Ghozzi, A.; Gottlöber, C.; Krenke, T.: Measuring roughness – Influence of methods and devices. – In: Proceedings of the 2012 IUFRO All-Division 5 Conference, Estoril, Portugal, 08.–13.07.2012
- Horbens, M.; Pfriem, A.; Ganster, J.; Wagenführ, A.: Holzfasern als Verstärkungsfasern in Holz-Polypropylen-Verbundwerkstoffen. – In: holztechnologie 53 (2012) 6, S. 21–25
- Hufenbach, W.; Spitzer, S.; Kupfer, R.; Neinhuis, C.; Horbens, M.; Wagenführ, A.; Fischer, S., Feldner, A.; Grossmann, K.; Helbig, M.: Design and analysis of an integrated process chain for manufacturing of bio-based composite materials. – In: Proceedings of 9<sup>th</sup> WPC Natural Fibre and other innovative Composite Congress, Stuttgart, 19.–20.06.2012
- Nguyen, T C.; Wagenführ, A.; Phuong, L. X.; Dai, V. H.: Eigenschaftsveränderungen von *Acacia mangium* aus Vietnam durch thermische Modifikation. In: holztechnologie 53 (2012) 5, S. 5–11
- Nguyen, C. T.; Wagenführ, A.; Phuong, L. X.; Dai, V. H.; Bremer, M.; Fischer, S.: The effects of thermal modification on the properties of two Vietnamese bamboo species – Part I: Effects on physical properties. BioResources 7 (2012) 4, S. 5355–5366
- Pecenka, R.; Lühr, C.; Gusovius, H.-J.; Wallot, G.; Rinberg, R.; Tech, S.: Development of an axial fractionator for hemp shive cleaning and industrial applications of shives and re-covered short fibres in particle boards and composites. – In: Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Innovative Natural Fibre Composites for Industrial Applications, Rom, Italien, 12.–14.10.2011

Spickenheuer, A.; Heinrich, G.; Zauer, M.; Beck, C.; Wagenführ, A.: Carbon Fiber Reinforcement of Wooden Parts with Small Cross Sections – Processing, Mechanical Properties and Simulation. – In: Processing (Mechanical Properties and Simulation) of the 15<sup>th</sup> European Conference on Composite Materials, Venedig, Italien, 24.–28.06.2012

Stuhlmann, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Findeisen, E.: Neues Nasslagerungssystem zur Kalamitätsbewältigung. Holzzentralblatt 138 (2012) 37, S. 919–920

Unbehaun, H.; Wagenführ, A.; Nguyen T. C.; Großmann, H.; Weber, P.-G.; Zelm, R.; Handke, T.; Fischer, S.; Baurich, C.: ETMP – Ein neuer Weg in der Holzstoffherzeugung für die Holzwerkstoff- und Papierindustrie. – In: Tagungsband 15. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 29.–30.03.2012

Wagenführ, A.: Innovative Faserwerkstoffe und Potentiale der Vernetzung im ZINT. – In: Tagungsband des Absolvententreffens der Professur Agrarsystemtechnik und Landtechnik, Dresden, 08.06.2012

Wagenführ, A.; Luthardt, H.: Myko-Holz: eine (fast) vergessene deutsche Erfindung. – In: holztechnologie 53 (2012) 3, S. 48–50

Zauer, M.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Alteration of the pore structure and capillarity of wood due to thermal modification. – In: Proceedings of the 6<sup>th</sup> European Conference of Wood Modification, Ljubljana, Slowenien, 17–18.09.2012

Zauer, M.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Alteration of the pore structure and capillarity of wood due to thermal modification – In: Proceedings of COST Action FP0904 Workshop “Current and future trends of thermo-hydro-mechanical modification of wood opportunities for new markets”, Nancy, Frankreich, 26.–28.03.2012

### **Vorträge:**

Beck, C.: Weiterentwicklung der Wickeltechnologie zur Herstellung innovativer leichter Hül- sen. – Vortrag: 9. ZINT-Doktorandenforum, Tharandt, 28.03.2012

Beck, C.; Korn, C.; Britzke, M.; Herold, J.; Wagenführ, A.: Neue Ansätze zum Spiralwickeln: Weiterentwicklung der Wickeltechnologie zur Herstellung leichter Hül- sen in Sandwichbau- weise. – Vortrag: 2. Möbelleichtbau-Symposium an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo, 24.05.2012

Britzke, M.: Ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung leichter Sandwichplatten. – Vor- trag: 9. Holzwerkstoff-Kolloquium „Klasse statt Masse“, Dresden, 01.12.–02.12.2011

Britzke, M.; Herold, J.; Wagenführ, A.: Anforderungen an die Verklebung leichter Möbel- Sandwichplatten. – Vortrag: Kooperationsforum „Kleben von Holz und Holzwerkstoffen“, Ju- liusspital Würzburg, 20.06.2012

Britzke, M.; Siegel, C.; Wagenführ, A.: Three-dimensional formed sandwich parts for interior applications. – Vortrag: 14th International Panel Products Symposium IPPS 2011, Llandudno, Großbritannien, 05.10.–06.10.2011

Delenk, H.; Herold, J.; Linde, H.-P.; Gottlöber, C.; Wagenführ, A.: Betrachtung von Prozesspa- rametern beim Laserstrahltrennen von Sandwichplatten. – Vortrag: 15. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 30.03.2012

Delenk, H.; Zauer, M.; Wagenführ, A.: Determination of Izod Impact Strength on Wood: A Suitable Method to Detect Fungal Decay in Protective Effectiveness-Screenings of Wood Preservatives. – Vortrag: International Research Group on Wood Protection (IRG): 43<sup>rd</sup> Annual Meeting, Kuala Lumpur, Malaysia, 08.05.2012

Dietrich, T.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Pfriem, A.: Properties of furfuryl alcohol modified and densified beech (*Fagus Sylvatica* L.). Vortrag: 6th European Conference on Wood Modifica- tion, Lubljana (Slowenien), 16.–18.09.2012

Fuchs, I.; Ghozzi, A.; Gottlöber, C.; Krenke, T.: Mesasuring roughness – Influence of methods and devices. – Vortrag: IUFRO All-Division 5 Conference, Estoril, Portugal, 08.–13.07.2012

Spickenheuer, A.; Heinrich, G.; Zauer, M.; Beck, C.; Wagenführ, A.: Carbon Fiber Reinforcement of Wooden Parts with Small Cross Sections – Processing, Mechanical Properties and Simulation. – Vortrag: 15<sup>th</sup> European Conference on Composite Materials, Venedig, Italien, 24.–28.06.2012

Tech, S.: Dämmstoffe aus maritimen Rohstoffquellen. – Vortrag: 8. ZINT-Doktorandenforum, Dresden, 04.10.2011

Tech, S.: Entwicklung von Ölbindern auf Basis biologisch abbaubarer Materialien mit funktionalisierter Oberfläche. – Vortrag: BioBind: I. Ergebnisworkshop, Rostock Warnemünde, 19.04.2012

Tech, S.: Perspektiven der werkstofflichen Nutzung von Holz. – Vortrag: Akademie-Kolloquium Technikbewertung und -gestaltung, Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, 22.06.2012

Unbehaun, H.; Wagenführ, A.; Nguyen Trung Cong; Großmann, H.; Weber, P.-G.; Zelm, R.; Handke, T.; Fischer, S.; Baurich, C.: ETMP – Ein neuer Weg in der Holzstofferzeugung für die Holzwerkstoff- und Papierindustrie. – Vortrag: 15. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 29.03.2012

Wagenführ, A.: Perspektiven der zukünftigen Furnierverwendung aus Sicht der Wissenschaft. – Vortrag: Deutscher Furniertag, Köln, 11.01.2012

Wagenführ, A.: Die stoffliche Holzverwendung in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. – Festvortrag: Öffentliche Frühjahrssitzung der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, 20.04.2012

Wagenführ, A.: Innovative Faserwerkstoffe und Potentiale der Vernetzung im ZINT. – Vortrag: Absolvententreffen der Professur Agrarsystemtechnik und Landtechnik, Dresden, 08.06.2012

Wagenführ, A.: Die technische Holzverwertung in Vergangenheit und Zukunft. – Vortrag: Rotary Club Freital, 09.07.2012

Wanske, M.; Großmann, H.; Weber, P.; Nguyen T. C.; Wagenführ, A.; Unbehaun, H.; Rinberg, R.: Entwicklung eines Recyclingverfahrens für Reststoffe aus der Papiererzeugung zur Herstellung von Bioverbundwerkstoffen. – Vortrag: AiF-Tag, Darmstadt, 12.04.2012

Zauer, M.: Untersuchungen zur Porenstruktur und kapillaren Wasserleitung im Holz und deren Änderung infolge einer thermischen Modifikation. – Vortrag: Fachbereich Holztechnik der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung (HNE) Eberswalde, 07.10.2011

Zauer, M.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Alteration of the pore structure and capillarity of wood due to thermal modification. – Vortrag: 6<sup>th</sup> European Conference of Wood Modification, Ljubljana, Slowenien, 17.–18.09.2012

Zauer, M.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Alteration of the pore structure and capillarity of wood due to thermal modification – Vortrag: COST Action FP0904 Workshop “Current and future trends of thermo-hydro-mechanical modification of wood opportunities for new markets”, Nancy, Frankreich, 26.–28.03.2012

#### **Patente:**

Im Berichtszeitraum wurden keine Patente erteilt.

#### **PAPIERTECHNIK**

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

T. Handke, Th. Schrinner, H. Großmann. Adsorptionsdeinking – Ein neues Konzept der Druckfarbene Entfernung für eine höhere Energieeffizienz. Wochenblatt für Papierfabrikation Nr. 7, 2012, S. 534–539

T. Handke, T. Gailat, S. Runte, P.-G. Weber, R. Zelm, Ch. Baurich, S. Fischer, H. Großmann. ETMP – a new approach in mechanical pulp manufacture. IPW, 12/2011, S. 24–28

- T. Handke, T. Gailat, Ch. Baurich, P.-G. Weber, S. Runte, S. Fischer, H. Grossmann. ETMP – 30% Energy savings in TMP production in an industrial large scale trial. In: Proceedings of PTS Umweltsymposium München. 08.–10. November 2011
- T. Handke, T. Gailat, Ch. Baurich, P.-G. Weber, S. Runte, S. Fischer, H. Grossmann. ETMP – A new approach to mechanical pulp production. In: Proceedings of PTS Faserstoffsymposium Dresden, 22.–23. November 2011
- T. Handke, T. Gailat, Ch. Baurich, P.-G. Weber, S. Runte, S. Fischer, H. Grossmann. ETMP – A New Approach in Mechanical Pulp Manufacture. In: Proceedings of PAPTAC Conference, Montreal, 31.01.–02.02.2012
- T. Handke, T. Gailat, Ch. Baurich, P.-G. Weber, S. Runte, S. Fischer, H. Grossmann. ETMP – Energy savings in mechanical pulp manufacture. In: Proceedings of TAPPI PaperCon 2012, New Orleans. 22.–25.04.2012
- T. Handke, Th. Schrinner, H. Grossmann. Adsorptionsdeinking – Ein neues Konzept der Druckfarbenentfernung für eine höhere Energieeffizienz. Wochenblatt für Papierfabrikation 140, Nr. 7 2012, S. 534–539
- S. Heinemann, T. Handke, S. Runte, S. Liukkonen, J. Leino, H. Großmann. Verbessertes Entwässerungsverhalten von elektronenbestrahlten Holzstoffen am Beispiel von Wasser-rückhaltevermögen und spezifischer Oberfläche. In: Proceedings der Österreichischen Papierfachtagung, Graz, 23.–24.05.2012
- H. Großmann, T. Handke. New Approaches for Innovative and Energy Efficient Fibre Production – ETMP and Adsorption De-Inking. In Proceedings of KCPK-Conference: “More to cellulose than meets the eye: lignocellulose sources, valorization and uses”. Doorwerth, 14.–15.02.2012
- H. Großmann, Toni Handke. Adsorption Deinking. In: Proceedings of TAPPI PaperCon 2012, New Orleans. 22.–25.04.2012
- T. Handke, Thomas Schrinner, H. Großmann. Adsorption Deinking – an alternative process. In: Proceedings of PTS-CTP Deinking Symposium, München. 24.–26.04.2012
- T. Handke, Th. Schrinner, H. Grossmann. Adsorption Deinking – A New Approach for Higher Energy Efficiencies in Paper Recycling. Professional Papermaking No 1 2012, S. 32–38
- S. Heinemann, T. Handke, S. Liukkonen, S. Schmieder, H. Grossmann. Elektronenbestrahlung von Faserstoffen – Auswirkungen auf Faser- und Papiereigenschaften. In: Proceedings of PTS Papiersymposium, München 11.–14.09.2012
- A. Vishtal, M. Hauptmann, R. Zelm, E. Retulainen. Tiefziehen von Karton – maßgeschneiderte Kartoneigenschaften. In: Proceedings of PTS Papiersymposium, München 11.–14.09.2012
- T. Slawik, T. Handke, Dr. R. Scholl, U. Scheithauer, R. Zelm, T. Moritz, H. Großmann. Spiralwickeltechnik für mehrlagige keramische Hülsen. Wochenblatt für Papierfabrikation Nr. 5, 2012, S. 330–335
- H. Unbehaun; A. Wagenführ; T. C. Nguyen; H. Großmann; P.-G. Weber; R. Zelm; T. Handke; S. Fischer; Ch. Baurich: ETMP – Ein neuer Weg in der Holzstofferzeugung für die Holzwerkstoff- und Papierindustrie. – In: Tagungsband 15. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 29.–30.03.2012
- R. Zelm, T. Handke, T. Slawik, T. Moritz, R. Scholl. Anwendung papiertechnologischer Verfahren zur Erzeugung metallkeramischer Werkstoffverbunde. In: Proceedings of the Internationalen ECEMP-Kolloquium 2012, 25.–26.10.2012

### **Vorträge:**

- J. Berger, J. Odermatt, I. Greiffenberg, R. Zelm. Ermittlung der Z-Gradienten der Konzentrationen an organischen Komponenten und festigkeitsrelevanten Strukturmerkmalen von Papier und Karton und deren Einflüsse auf wesentliche Papiereigenschaften, Vortrag auf dem IGF-Tag 2012, Darmstadt, 29.03.2012

T. Gailat, H. Großmann. Development of a new testing procedure for the identification and quantification of minerals in paper, board and (recycled) pulp. Presented at 38th International Annual Symposium DITP, Bled, Slowenien, 23.11.2011

T. Handke, T. Gailat, Ch. Bäurich, P.-G. Weber, S. Runte, S. Fischer, H. Grossmann. ETMP – 30% Energy savings in TMP production in an industrial large scale trial. Vorgetragen auf dem PTS Umweltsymposium München. 08.–10. November 2011

T. Handke, T. Gailat, Ch. Bäurich, P.-G. Weber, S. Runte, S. Fischer, H. Grossmann. ETMP – A new approach to mechanical pulp production. Vortrag gehalten auf dem PTS Faserstoffsymposium Dresden, 22.–23. November 2011

T. Handke, T. Gailat, Ch. Bäurich, P.-G. Weber, S. Runte, S. Fischer, H. Grossmann. ETMP – A New Approach in Mechanical Pulp Manufacture. Presented at PAPTAC Conference, Montreal, 31.01.–02.02.2012

T. Handke, T. Gailat, Ch. Bäurich, P.-G. Weber, S. Runte, S. Fischer, H. Grossmann. ETMP – Energy savings in mechanical pulp manufacture. Presented at TAPPI PaperCon 2012, New Orleans. 22.–25.04.2012

S. Heinemann, T. Handke, S. Runte, S. Liukkonen, J. Leino, H. Großmann. Verbessertes Entwässerungsverhalten von elektronenbestrahlten Holzstoffen am Beispiel von Wasser-rückhaltevermögen und spezifischer Oberfläche. Vortrag gehalten auf der Österreichischen Papierfachtagung, Graz, 23.–24.05.2012

H. Großmann, T. Handke. Adsorption Deinking. Presented at TAPPI PaperCon 2012, New Orleans. 22.–25.04.2012

H. Großmann, T. Handke. New Approaches for Innovative and Energy Efficient Fibre Production – ETMP and Adsorption De-Inking. presented at KCPK-Conference: “More to cellulose than meets the eye: lignocellulose sources, valorization and uses”. Doorwerth, 14.–15.02.2012

T. Handke, Th. Schrunner, H. Großmann. Adsorption Deinking – an alternative process. Presented at PTS-CTP Deinking Symposium, München. 24.–26.04.2012

S. Heinemann, T. Handke, S. Liukkonen, S. Schmieder, H. Grossmann. Elektronenbestrahlung von Faserstoffen – Auswirkungen auf Faser- und Papiereigenschaften. Vortrag gehalten auf dem PTS Papiersymposium, München 11.–14.09.2012

H. Unbehaun; A. Wagenführ; T. C. Nguyen; H. Großmann; P.-G. Weber; R. Zelm; T. Handke; S. Fischer; Ch. Bäurich: ETMP – Ein neuer Weg in der Holzstofferzeugung für die Holzwerkstoff- und Papierindustrie. – Vortrag: 15. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 29.03.2012

A. Vishtal, M. Hauptmann, R. Zelm, E. Retulainen. Tiefziehen von Karton – maßgeschneiderte Kartoneigenschaften. Vortrag gehalten auf dem PTS Papiersymposium, München 11.–14.09.2012

M. Wanske, P.-G. Weber. Entwicklung eines Recyclingverfahrens für Reststoffe aus der Papiererzeugung zur Herstellung von Bioverbundstoffen. Vortrag auf dem IGF-Tag 2012, Darmstadt, 29.03.2012

R. Zelm, M. Hauptmann, A. Schult, T. Gailat, P.-G. Weber, H. Großmann. A new approach to deep drawn board based packaging products. Vortrag gehalten auf der Zellcheming 2012, Wiesbaden, 26.–28.06.2012

R. Zelm, T. Handke, T. Slawik, T. Moritz, R. Scholl. Anwendung papiertechnologischer Verfahren zur Erzeugung metallkeramischer Werkstoffverbunde. Vortrag gehalten auf dem Internationalen ECEMP-Kolloquium 2012, 25.–26.10.2012

#### **Patente:**

Im Berichtszeitraum wurden keine Patente erteilt.

## 5.3 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Von den Mitarbeitern der Professur wurden u. a. folgende Fachveranstaltungen organisiert bzw. mitgestaltet:

- 8. ZINT-Doktorandenforum am 04.10.2011 in Dresden
- International Panel Products Symposium IPPS 2011 vom 05.–06.10.2011 in Llandudno, Wales, Großbritannien
- 4. Mykologisches Kolloquium am Institut für Holztechnologie (IHD) Dresden vom 27.–28.10.2011 in Dresden
- Transferveranstaltung Dresdner Biotechnologen: Biotechnologie mit der wir leben, Dresden, 27.02.2012
- 4. Mykologisches Kolloquium am Institut für Holztechnologie (IHD) Dresden vom 27.–28.10.2011 in Dresden
- 9. Holzwerkstoff-Kolloquium „Klasse statt Masse“ am Institut für Holztechnologie (IHD) Dresden vom 01.–02.12.2011
- Transferveranstaltung Dresdner Biotechnologen: Biotechnologie mit der wir leben, Dresden, 27.02.2012
- COST Action FP0904, Nancy, Frankreich, 26.–28.03.2012
- 9. ZINT-Doktorandenforum am 28.03.2012 in Tharandt
- Internationales Alumnitreffen an der TU Dresden vom 26.03.–01.04.2012



*Teilnehmer des Alumnitreffens an der TU Dresden*

#### - **15. Holztechnologisches Kolloquium Dresden vom 29.–30.03.2012**

Am 29. und 30. März 2012 fand das traditionsreiche Holztechnologisches Kolloquium (HTK) in seiner 15. Auflage am jüngsten Campus der Stadt Dresden, in der Johannstadt, in den gemeinsamen Räumlichkeiten der Berufsakademie Sachsen und der

Evangelischen Hochschule Dresden statt. Veranstaltet wurde das Kolloquium durch die Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik des Institutes für Holz- und Papiertechnik der Technischen Universität Dresden in Kooperation mit dem Kompetenzzentrum LignoSax, dem Verein Akademischer Holzingenieure e. V. (VAH) und der Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden.

Die thematische Ausrichtung der Veranstaltung mit den Schwerpunkten Holzwerkstoffherstellung und Werkstoffbe- und -verarbeitung brachte mehr als 170 Teilnehmer nach Dresden. Darunter auch 25 Teilnehmer aus 13 Ländern und vier Kontinenten, die anlässlich einer internationalen Alumni-Woche im Rahmen der Vortragsveranstaltung zu Gast an ihrer Dresdner Alma Mater waren.

Nach der Begrüßung der Anwesenden durch den Lehrstuhlinhaber Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden, Herrn Prof. Dr. André Wagenführ, stellte Herr Prof. Dr. Albrecht Bemann, Sprecher des Kompetenzzentrums LignoSax und Lehrstuhlinhaber für Forst- und Holzwirtschaft Osteuropas an der TU Dresden in seinem Plenarvortrag die Rohstoffsituation von Holz in Europa und Russland dar und wagte einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung. Dabei scheute er sich nicht, das heutige Besitzstandsdenken in Bezug auf die Holznutzung anzusprechen und rief dazu auf, der kommenden Entwicklung positiv gegenüber zu stehen. Nicht unbedeutend für die zukünftige Entwicklung ist, dass Deutschland in Europa mit das größte Rohholzpotezial und die größten Holzreserven hat, um die schon heute zu verzeichnende und weiter steigende Holznachfrage zu befriedigen.



*Prof. Dr. Albrecht Bemann beim Plenarvortrag und Auditorium (Fotos: TU Dresden)*

Der erste Tag des 15. Holztechnologischen Kolloquiums brachte in der Folge interessante Beiträge aus dem Bereich der Forschung und Entwicklung von lignocellulosen Werkstoffen und deren Herstellung. Dabei berichtete Frau Carola Link (Wilhelm-August-Universität Göttingen) über Baumrinden als Formaldehydfänger und Alternativrohstoff zur Spanplattenherstellung. Dr. Michael Makas (Fa. Steico SE, Feldkirchen) gab anschließend einen Überblick über Holzfaserdämmstoffe und stellte dabei auch Anforderungen in der Zukunft heraus. Für das Institut für Holztechnologie Dresden berichtete Herr Andreas Weber über Forschungsergebnisse bezüglich einer neuen Beleimungstechnologie von Faserstoff zur Herstellung von MDF und der damit verbundenen Verbesserung ausgewählter Werkstoffeigenschaften.

Dann stand eine neue Art der Faserstoffherstellung im Mittelpunkt eines Vortrages von Herrn Holger Unbehaun (TU Dresden), bei der eine Bestrahlung der Hackschnitzel mit Elektronenstrahlen (Electron beam TMP) den Mahlenergieverbrauch um ca. 25 % bis 35 % senken kann. Diese Entwicklung wurde durch das Institut für Holz- und Papiertechnik und das Institut für Pflanzen- und Holzchemie der TU Dresden erfolgreich in den letzten Jahren realisiert und befindet sich gegenwärtig in der industriellen Implementierung.

Ein erster internationaler Vortrag im Kolloquium wurde durch Herrn Dr. Matúš Joščák (Fa. Dascanova, Wien) gegeben, bei dem es um die Herstellung einer innovativen tragenden Innenstruktur in Faserplatten (Dascanova-Technologie) und der damit verbundene Materialeffizienz durch eine veränderte Massenstruktur im Werkstoffquerschnitt ging.

Herr Dr. Roman Rinberg (TU Chemnitz) stellte schließlich eine neue Technologie zur Ganzpflanzenverwertung in NFK-Leichtbaukomponenten des automobilen Interieurs vor, bevor Frau Dr. Huang-Lan Nguyen (Wood K plus, Linz) über extrudierte Holz-Polypropylen-Verbundwerkstoffe und deren rheologische Charakterisierung und mechanische Eigenschaften sprach.

Den Abschluss des ersten Tages der Vortragsveranstaltung bestritt Herr Dr. Johannes Welling (Johann Heinrich von Thünen-Institut Hamburg) in einem Vortrag über die physikalischen und mechanischen Eigenschaften von leichten Holzwerkstoffplatten mit in situ geschäumtem Kern.

Die Abendveranstaltung des Kolloquiums fand in der Gläsernen Manufaktur von Volkswagen statt, welche sich in der direkten Nähe zum Tagungsort befindet. Die Teilnehmer hatten hier die Chance, einen Blick in die exklusive Montage hochwertiger Fahrzeuge des VW-Konzerns zu werfen und anschließend im hauseigenen Restaurant & Bistro Lesage bei exzellenter Gastronomie in entspannter Atmosphäre die Vortragsthemen und anderes zu besprechen.



*Teilnehmer des 15. Holztechnologischen Kolloquiums (Foto: TU Dresden)*

Der zweite Tag des 15. HTK zeigte ein breites Spektrum an Vortragsthemen zur Be- und Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen. Traditionell waren vor allem Themen zum Trennen und Fügen von branchentypischen Materialien im Mittelpunkt der Veranstaltung.

Den Vortragsreigen eröffnete Herr Dan Talpeanu (Universität Stuttgart) mit einem Beitrag über Nanokompositkeramiken als Schneidstoff für die Holzbearbeitung. In seinen Ausführungen konnte er darlegen, dass dieses Thema durch steigende Rohstoffkosten bei der Hartmetallherstellung immer interessanter für die Holzindustrie und die Werkzeughersteller wird.

Herr Dr. Martin Dressler (Fa. Leuco, Horb a. N.) sprach anschließend über ein innovatives Diamant-Fräswerkzeug (p-System), welches das Prinzip des ziehenden Schnittes benutzt und zu einem Werkzeugsystem ausgebaut werden soll. Der Vorteil des Werkzeugprinzips liegt hier vor allem in der hochqualitativen, ausbruchfreien Bearbeitung von Schmalflächen und Kantenbereiche an Massivholz aber auch komplexen Sandwichwerkstoffen anderer Materialien.

Die folgenden Vorträge stellten Ergebnisse von Forschungsarbeiten über den Zusammenhang zwischen Silicaten in Einjahrespflanzen als Rohstoffe für Spanplatten und dem resultierenden Verschleißverhalten von Werkzeugschneiden bei der Bearbeitung der daraus hergestellten Plattenmaterialien (Herrn Christian Müller, Hochschule für nachhaltige Entwicklung (FH) Eberswalde) sowie den Einfluss verschiedener mechanischer Holzbearbeitungsverfahren auf die Verklebungsgüte von Buchenholz (Herr Oliver Kläussler, ETH Zürich) vor.

Dann konnte Herr Axel Petrak (Fa. Homag Group, Schopfloch) den Entwicklungsstand einer Dresdner Erfindung, dem lasergestützten Fügen von Schmalflächenmaterialien an Holzwerkstoffen, in der industriellen Implementierung als laserTec-Verfahren der Fa. Homag präsentieren und den Schritt vom Durchlaufverfahren zur Stationärtechnik (CNC-Bearbeitungszentrum) und die dabei zu lösenden Problem den Anwesenden näher erläutern.

Beiträge zum Laserstrahltrennen von Sandwichplatten (Herr Hubertus Delenk, TU Dresden), zu einer Produktionstechnologie auf der Basis der Klebstoffentwicklung Lignofast® (Herr Dr. Klaus Rehm, Berner Fachhochschule für Architektur, Holz und Bau Biel) sowie zu einem Verfahren und den Voraussetzungen für den Direktdruck auf Holz und Holzwerkstoffe (Frau Dr. Ingrid Fuchs, Institut für Holztechnologie Dresden) zeigten ein hohes Innovationspotenzial und Forschungstendenzen bei der Lösung aktueller Problemstellungen unterschiedlicher Grundprozesse bei der Herstellung von Produkten aus Holz- und Holzwerkstoffen.

Der abschließende Fachvortrag des 15. Holztechnologischen Kolloquiums war Herrn Prof. Dr. Etele Csanády (Westungarische Universität Sopron) vorbehalten. In seinen Ausführungen zur Partikelgeschwindigkeitsmessung konnte er neben der Darstellung strömungsmechanischer Grundlagen beim Partikelflug auch erste Erfahrungen mit einem für die Belange der Holzindustrie neuen Messsystem der Particle Image Velocimetry vorstellen.

Die Veranstaltung wurde mit zusammenfassenden Worten durch Prof. Dr. André Wagenführ geschlossen, wobei er allen Referenten, Co-Autoren, Sponsoren und Organisatoren herzlich dankte. Die thematische Ausrichtung der Veranstaltung hat sich wieder einmal bewährt und die hohe Resonanz bestärken die Organisatoren auch in zwei Jahren, dass dann 16. HTK, mit großer Motivation vorzubereiten.

Der Tagungsband wurde als Bestandteil der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik des gleichnamigen Institutes der TU Dresden als Band 9 veröffentlicht (ISBN 987-3-86780-266-6) und kann über das Sekretariat des Lehrstuhls für Holz- und Faserwerkstofftechnik bezogen werden.

- 9<sup>th</sup> World Bamboo Congress in Antwerpen (Belgien), 10.–15.04.2012
- Workshop zum Thema „BioBind – Luftgestützte Beseitigung von Verunreinigungen durch Öl mit biogenen Bindern“ am 19.04.2012 im Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde
- TMT-Workshop am Institut für Holztechnologie (IHD) Dresden vom 26.–27.04.2012
- 2. Möbelleichtbau-Symposium in Lemgo vom 23.–24.05.2012
- Tagung „Kleben von Holz und Holzwerkstoffen“ in Würzburg vom 19.–20.06.2012
- 9<sup>th</sup> WPC Natural Fibre and other innovative Composite Congress in Stuttgart, 19.–20.06.2012
- International Research Group on Wood Protection (IRG): 43<sup>rd</sup> Annual Meeting, Kuala Lumpur (Malaysia) vom 07.05.–10.05.2012
- 6<sup>th</sup> European Conference on Wood Modification, Lubljana (Slowenien) vom 16.–18.09.2012

## PAPIERTECHNIK

Von den Mitarbeitern der Professur wurden u. a. folgende Fachveranstaltungen organisiert bzw. maßgeblich mitgestaltet:

- **Workshop „Ausrüstung von Papier und Karton“ der Papiertechnischen Stiftung PTS/TUD, MW, IHP, Professur für Papiertechnik in Dresden am 02.–03.11.2011**
- **23. Jahreshauptversammlung des Akademischen Papieringenieurvereins an der TU Dresden (APV Dresden) am 08.06.2011:**

Nach der Eröffnung und Begrüßung der Teilnehmer durch den Vorsitzenden des APV Dresden, Dipl.-Ing. Ulf Ender in der Staatlichen Studienakademie Dresden und der Evangelischen Hochschule für soziale Arbeit, berichtete der Vorstand den Mitgliedern von den Aktivitäten des vergangenen Vereinsjahres. Dabei standen folgende Ziele im Zentrum der Vereinsarbeit:

- Die Suche nach Kandidaten für die Wahl 2012
- Das weitere Vorgehen in der Zusammenarbeit mit dem APV-Darmstadt und dem VPM München
- Die Fortsetzung der Aktivitäten zur Gewinnung studentischen Nachwuchses.

Da leider bis Ende 2011 keine Nachfolge für den 2. Vorsitzenden gefunden werden konnte, hat sich der Vorstand auf den Vorschlag des Beirates bereit erklärt, seine Tätigkeit bis 2013 zu verlängern, so dass die nächste Wahl im Jahr 2013 auf der Tagesordnung steht.

Der APV Darmstadt und der VPM München hatten sich zwischenzeitlich verständigt, die Tagung im Oktober 2013 gemeinsam zu organisieren, die nach derzeitigem Stand in Seeheim veranstaltet wird. Das wirtschaftliche Risiko liegt dabei bei VPM München. Der APV Dresden ist herzlich eingeladen, bei der Gestaltung des Vortragsprogramms mitzuwirken und natürlich zahlreich zu erscheinen. Der Vorstand des APV Dresden hat im Verlaufe der Gespräche beschlossen die Jahreshauptversammlung und den Dresdner Papiertechnik-Tag im Juni 2013 wie bisher durchzuführen. Der Vorstand nimmt an den weiteren Gesprächen teil und wird die Mitglieder entsprechend informieren bzw. eine Einladung zukommen lassen.

Die Aktivitäten zur Gewinnung des studentischen Nachwuchses wurden weiter verstärkt. Es wurden Flyer an die Papierfabriken im deutschsprachigen Raum verschickt, Frau Carolin Osthaar berichtete über ihre Erfahrungen in einer Orientierungsvorlesung des 4. Semesters und die Fa. Felix Schoeller stellte im Sommer kurzfristig zwei Praktikumsplätze zur Verfügung, damit das geweckte Interesse weiter gefestigt werden konnte.

Anfang des Jahres 2012 erlangte der APV Dresden Kenntnis über die Sparpläne der TU Dresden. Dies betrifft auch die Professur für Papiertechnik, die nach dem Ausscheiden von Prof. H. Großmann im Jahre 2016 nicht mehr neu besetzt werden soll. Seit Februar arbeiten hier der Arbeitgeberverband, der VDP und der VOP sehr eng zusammen. Diese Aktivitäten werden über den VOP (Bernd Gunkel, Volker Barth) koordiniert. An dieser Stelle wurde insbesondere RA Stephan Meissner, Klaus Windhagen, Volker Barth und Herrn Gunkel gedankt.

Der Verein bestand zurzeit der Veranstaltung aus 264 Mitgliedern, davon 22 fördernde und 242 ordentliche Mitglieder (221 Senioren und 21 Aktivitas).

Für das finanzielle Engagement wurde gedankt. Die stabile Mitgliederentwicklung bildet die Grundlage für eine solide finanzielle Basis der Vereinsarbeit.

Der Vorstand bedankte sich ganz herzlich für die Mitarbeit der Aktivitas vor allem beim letztjährigen Vorstand Uwe Müller, Johannes Graf, Sören Pudack und René Kleinert. Weiterhin wurde den Mitstreitern aus dem Vorstand Wolfram Kühne, Sabine Pensold und Gert Bär sowie dem erweiterten Vorstand Prof. Dr. Wieland Unger, Prof. Dr. Jürgen Blechschmidt, Prof. Dr. Harald Großmann, Paul-Gerhard Weber, Dr. Roland Zelm und Rüdiger Ocken gedankt.

Der 1. Vorsitzende der Aktivitas, Johannes Graf, stellte im Rahmen seiner Präsentation zunächst den neu gewählten Aktivitas-Vorstand vor. 2. Vorsitzender ist Eric Hepper. Zum Kassenwart wurde Marcel Ploeger gewählt. Internetbeauftragter ist Rene Kleinert. Die Aktivitas zählte im Juni 2012 19 (Vorjahr 27) Mitglieder. Schwerpunkt der Aktivitäten im Berichtszeitraum waren Firmenpräsentationen, Exkursionen und gesellige Veranstaltungen. Im März 2012 weilte man auf Einladung von Prof. Kleemann beim IMPS in München. Ende Juni besuchten die Studenten die ZELLCHEMING Expo Wiesbaden. Ebenfalls wurde ausführlich über die Jahresexkursionen berichtet (siehe auch Kap. 3.3.2). Das Wanderwochenende Sächsische Schweiz führte die Studenten bei einer Schneeschuhwanderung durch das Erzgebirge rund um Altenberg. Abschließend bedankte sich der Aktivitasvorsitzende bei den ausgeschiedenen Aktivitas-Vorstandsmitgliedern Uwe Müller und Sören Pudack für deren geleistete Arbeit.

Kassenwart Dipl.-Ing. Gert Bär erstattete den Kassenbericht mit einer zusammenfassenden Übersicht der Einnahmen und Ausgaben. Es liegt ein positiver Kassenstand vor. Kassenprüfer Dipl.-Ing. Wolfram Kanis bestätigte die korrekte Kassenführung.

Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann stellte Aktuelles aus der Professur für Papiertechnik der TU Dresden vor. Es wurde kurz über die Personalsituation, die Studentenzahlen und die aktuell laufenden Forschungsprojekte berichtet. (Näheres zu den Forschungsprojekten des Institutes siehe Kap. 4.2). Weitere Schwerpunkte des Vortrages waren Internationale Kooperationen und die Zukunft der Professur.

Die Vorträge der Mitglieder und Studenten der Professur für Papiertechnik waren im Einzelnen:

- Anwendung hochfrequenter Druckwechsel zur Reduzierung des Energiebedarfs bei der Trocknung von Papier (Uwe Müller, Dresden)
- Anwendung papiertechnologischer Verfahren zur Darstellung von Halbwerkzeugen für flächenhafte funktionelle Metall- und Metall-Nichtmetall-Schichtverbunde (Tim Slawik, Dresden)
- Entwicklung eines Konzeptes zur Faserstofftrennung unter dem Aspekt der erstmaligen Koppelnutzung von Altpapier zur Verpackungsherstellung und zur Verwendung in chemischen Umwandlungsprozessen (Robert Seltner, Bärenstein)

- **16. Dresdner Papiertechnik-Tag des APV Dresden und der Professur für Papiertechnik der TU Dresden am 09.06.2011:**

Das Programm wurde gemeinsam von Prof. Dr. Jürgen Blechschmidt und Paul-Gerhard Weber erstellt. Nach der Verleihung der Preise und Stipendien durch den Hauptgeschäftsführer im Papierzentrum Gernsbach RA Stephan Meißner und durch den Vorsitzenden des Verbandes der Ostdeutschen Papierfabriken (VOP) e. V. Volker Barth (Preise und Stipendien siehe Abschnitt 3.2) wurden fünf Fachvorträge zu folgenden Themen gehalten:

- Die Zukunft des Papiers – die Zukunft des Maschinenbaus (Robert Mohr, Pfungstadt)
- Gedruckte Elektronik – auf Papier? (Dr. Wolfgang Schmidt, Osnabrück)
- Ablagerungskontrolle in der Papierproduktion: gestern, heute und in der Zukunft (Dr. rer. nat. Ute Höötman, Ludwigshafen)
- Nutzung von nanoskaligen Fasern in der Papiererzeugung (Dr. rer. nat. Klaus Erhard/M. sc. Tiemo Arndt, Heidenau)
- Wenzel-Mühle – eine der ältesten Schleifereien Sachsens (Wolfram Kühne, Freiberg/Wolfgang Göhler, Weißenborn)

Im Focus des anschließenden Rundtischgespräches standen der Rohstoff Holz und die Verwertung des Altpapiers. Prof. Dr. Harald Großmann leitete das Rundtischgespräch, das durch einen Einführungsvortrag von Prof. Dr. Drs. h. c. Albrecht Bemann/Prof. Dr. Werner Große, Tharandt zum Thema: „Komplexe Verwertung der Biomasse Holz“ eingeleitet wurde.

In den weiteren Statements wurde auf folgende Punkte verstärkt eingegangen:

- Stoffliche und energetische Verwertung von Altpapier (Dr.-Ing. Johannes Kappen, Papiertechnische Stiftung, Heidenau)
- Wasser im Konstantteil (Joachim Geldmacher, Nümbrecht)
- Chemische Verwertung Holz (Prof. Dr. rer. nat. habil. Steffen Fischer, Tharandt)
- Energetische Verwertung Holz (Prof. Dr.-Ing. Michael Beckmann/Dr.-Ing. Dorith Böning, Dresden)
- Holz als Werkstoff (Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ, Dresden)
- Die Papierindustrie auf dem Weg zur Bio-Economy (Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann, Dresden)

In diesem Jahr konnten zwei weitere Mitglieder für ihre Arbeit geehrt werden. Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Fischer wurde zum Ehrenmitglied des APV Dresden ernannt. Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann wurde die Friedrich-Gottlob-Keller Medaille des Akademischen Papieringenieurvereins an der Technischen Universität Dresden verliehen.

Ulf Ender dankte den Referenten, Organisatoren und Mitwirkenden für deren Engagement bei der Vorbereitung und Durchführung der Tagung. Ein besonderer Dank ging an die Sponsoren der diesjährigen Veranstaltung. Die 24. Dresdner APV-Tagung und der 17. Dresdner Papiertechnik-Tag finden am 31. Mai und 01. Juni 2013 in Dresden statt.

Der komplette Bericht von Frau Dr. Kerstin Graf, inklusive der Vortragsinhalte in der jeweiligen Kurzfassung, ist im Wochenblatt für Papierfabrikation (WfP) Nr. 10/2012, S. 757–773 veröffentlicht.

## **5.4 MITARBEIT IN FACHGREMIEN UND VEREINEN**

### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

- Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke e.V. (AiF) (Fachgutachter: Prof. A. Wagenführ)
- CEN/TS 00112189:2010 Projektgruppe „Sandwichboard“ innerhalb CEN/TC 112 WG 4 „Test Methods“ (Dr. M. Britzke, Dipl.-Ing. J. Herold)
- COST Action FP 0802 “Experimental and computational methods in wood micromechanics” (Dr. M. Zauer)
- Datenbank „HOLZtechnologie“ des Institutes für Holztechnologie Dresden (Beirat: Prof. A. Wagenführ)
- Kompetenzzentrum LignoSax (Stellvertretender Sprecher: Prof. A. Wagenführ; Sekretär: Dr. C. Gottlöber)
- Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) (Ordentliches Mitglied: Prof. A. Wagenführ)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (Sonderfachgutachter: Prof. A. Wagenführ)
- Fachzeitschrift „European Journal of Wood and Wood Products“ (Editorial Board: Prof. A. Wagenführ)
- Fachzeitschrift „holztechnologie“ (Herausgeber: Prof. A. Wagenführ; Redakteur: Dr. C. Gottlöber)
- Fachzeitschrift „Wood Research Journal – Journal of Indonesian Wood Research Society“ (Member of the Advisory Board: Dr. C. Gottlöber)
- Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) in Remscheid (Vorsitzender des Kuratoriums: Dr. C. Gottlöber)

- Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. Rudolstadt (Mitglied und Kurator: Prof. A. Wagenführ)
- Fraunhofer Gesellschaft (FhG) Wilhelm-Klauditz-Institutes für Holzforschung (WKI) Braunschweig (Kurator: Prof. A. Wagenführ)
- Gesellschaft von Freunden und Förderern der Technischen Universität Dresden e. V. (Prof. A. Wagenführ)
- Institut für Holztechnologie gGmbH Dresden (Lenkungsgremium der Zertifizierungsstelle: Dr. U. Kröppelin)
- Interessengemeinschaft Leichtbau e. V., igeL (Mitglieder: Dr. M. Britzke, Dipl.-Ing. Jan Herold)
- International Symposium of Indonesian Wood Research Society (International Scientific Advisory Board: Dr. C. Gottlöber)
- Internationaler Verein für Technische Holzfragen e. V. (iVTH) Braunschweig (Beirat: Prof. A. Wagenführ)
- International Wood Machining Seminar (IWMS) (Member of the Advisory Board: Dr. C. Gottlöber)
- Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig (Ordentliches Mitglied und Leiter der Kommission Technikbewertung und -gestaltung: Prof. A. Wagenführ)
- Sächsischer Holzschutzverband e. V. (Prof. A. Wagenführ)
- Sächsischen Instituts für Angewandte Biotechnologie (SIAB) e. V. (Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats: Prof. A. Wagenführ)
- Trägerverein des Institutes für Holztechnologie e. V. Dresden (Mitglied: Prof. A. Wagenführ)
- VDI-Fachausschuss Beurteilung von Holz- und Holzwerkstoffoberflächen (Dr. C. Gottlöber)
- Verein Akademischer Holzingenieure (VAH) an der Technischen Universität Dresden e. V. (Vorstandsmitglieder: Prof. A. Wagenführ, Dr. U. Kröppelin)

## **PAPIERTECHNIK**

- Akademischer Papieringenieurverein (APV) an der Technischen Universität Dresden e. V. (Mitglieder: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann, Dr.-Ing. R. Zelm, Dipl.-Ing. T. Handke, Dipl.-Ing. P.-G. Weber, Dipl.-Ing. Ina Greiffenberg, Dipl.-Ing. Th. Schrinner, Dr.-Ing. M. Wanske, Dipl.-Ing. (FH) R. Zickmann; Beirat: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke e. V. (AiF) (Fachgutachter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- COST (TC Forest and Forest based Products: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- 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)
- CPF – Cluster Papierforschung (Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- EFPRO - European Fibre and Paper Research Organisation (Prof. Dr.-Ing. H. Großmann, EFPRO-Präsident; Dipl.-Ing. M. Miletić, General Secretary; 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)
- Kompetenzzentrum LignoSax (Prof. Dr.-Ing. H. Großmann; Dr.-Ing. R. Zelm)

- Technical Association of the pulp and paper industry - Tappi (Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- Verein Deutscher Ingenieure (VDI) e. V. (Dipl.-Ing. I. Greiffenberg)
- 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, Dr.-Ing. M. Wanske; Fachausschuss Aus- und Weiterbildung EDUC: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann)
- Zentrum für integrierte Naturstoffforschung ZINT (Prof. Dr.-Ing. H. Großmann, Dr.-Ing. R. Zelm)

## **6 NETZWERKE (HOLZ- UND PAPIERTECHNIK)**

- Cluster Papierforschung (CPF)
- European Centre for Emerging Materials and Processes (ECEMP)
- INGEDE im Rahmen von Forschungsprojekten
- Kompetenzzentrum LignoSax in Dresden
- Kompetenzzentrum „Wood K Plus“ Wien (Österreich) – Mitarbeit von Prof. Wagenführ im „International Scientific Advisory Board“
- Materialforschungsverbund Dresden e. V. (MFD)
- MusiconValley e. V. Markneukirchen
- Nemo-Netzwerk NeMaTec „Neue Werkstoffe im Musikinstrumentenbau“
- Nemo-Netzwerk TMT/TexWood
- Produktionstechnisches Zentrum Dresden (ProZeD)
- PTS-Forschungsforum „Modellierung und Prognose von Eigenschaften faserbasierter Produkte“
- Zentrum Integrierte Naturstofftechnik (ZINT)

## **7 SONSTIGES**

### **7.1 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT**

#### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

##### **Messen, Ausstellungen, Präsentationen:**

- Schnupperstudium am 12.01.2012 an der TU Dresden
- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 09.06.2011 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaft“ am 06.07.2011 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden

##### **Publikationen:**

- Flyer „ZINT Zentrum für Integrierte Naturstofftechnik“
- Flyer „Verein Akademischer Holzingenieure (VAH)“
- Flyer „Studium der Holz- und Faserwerkstofftechnik an der TU Dresden“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „Holzbe- und -verarbeitung“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „Werkstoffe“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „Holzvergütung und Holzmodifikation“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „Leichtbau“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „ECEMP BioComp – Pflanzliche Materialverbünde“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „Fräswerkzeuge mit extremen Werkzeug-Neigungswinkeln für die Holzbearbeitung“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „Thermische Modifikation von ausgewählten Bambusarten in Vietnam“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik

##### **Internet:**

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

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

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>

## **PAPIERTECHNIK**

### **Messen, Ausstellungen, Präsentationen:**

- Schnupperstudium am 12.01.2012 an der TU Dresden
- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 09.06.2012 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaft“ am 06.07.2012 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden mit Handschöpfen vorm Technikum

### **Publikationen:**

- Flyer „ZINT Zentrum für Integrierte Naturstofftechnik“
- Flyer „Papiertechnik“ (Informationen zum Papiertechnik-Studium; Besonderer Dank gilt dabei der Aktivitas des APV Dresden)
- H. Großmann. Die Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik, Professur für Papiertechnik. Karrierestart Young Professionals – Technik – Das Absolventenmagazin, Sommersemester 2012. ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Lambertheim, S. 328–331
- H. Großmann. Die Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik, Professur für Papiertechnik. Karrierestart Young Professionals – Technik – Das Absolventenmagazin, Wintersemester 2012/2013. ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Lambertheim, S. 306–308
- H. Großmann, R. Zelm, P.-G. Weber, T. Handke. Keine Zukunft ohne Papier! – Papiertechnik ist eine Herausforderung. Jahresmagazin Ingenieurwissenschaften – Im Fokus Werkstofftechnologien. ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Lambertheim März 2012, S. 22–25
- P.-G. Weber, A. Mietzky, U. Müller, A.-J. Benoit, R. Händler, R. L. Dollie, F. Bardot, S. Pudack, R. Kleinert, P. Kumar, J. Graf, G. Roosen, G. Martin, M. Borngräber, N. Bienville, T. Thach, J. Müller, S. Runte, A. Sgambati, St. Schmieder, T. Monnin, J. Zeh. Jahresexkursion 2011 der Papiertechnik-Studenten der TU Dresden und der Grenoble INP-Pagora – Berichte der teilnehmenden Studenten. Wochenblatt für Papierfabrikation 11/2011, S. 881–885
- J. Einig, S. Runte, S. Schack, A. Richter, M. Heidler, St. Richter, M. Plöger, St. Schmieder, E. Hepper, A. Sing, U. Müller, K. Kasprzak, B. Lutsch, J. Müller, A. Dabbert, S. Wahler, S. Pudack, N. Hinterberger, A. Esterl; G. Roosen, St. Fromm, R. Kleinert, M. Holzweißig, J. Graf, Chr. Schüler, A. Dick, P.-G. Weber. Jahresexkursion Finnland 2012 – Bericht der Papiertechnik-Studenten der TU Dresden und der TU München. Wochenblatt für Papierfabrikation 10/2012, S. 800–805.

### **Internet:**

Die Nutzung des Angebotes der Professur für Papiertechnik im Internet gestattet eine weitreichende Information über die Lehre und Forschung.

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

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

oder als Direkteinstieg in die Webseite der Professur für Papiertechnik unter:

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

zu finden.

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

<http://www.lignosax.de>

## 7.2 STUDIENWERBUNG

Traditionell wurden im Berichtszeitraum des vorangegangenen Studienjahres über Publikationen in der Fachpresse, Aktivitäten zum „Schnupperstudium“ und am UNI-Tag 2012, auf Messen und bei anderen Gelegenheiten interessierte junge Leute angesprochen, um sie für ein holztechnologisches Studium zu gewinnen.

Folgende Aktivitäten wurden u. a. durchgeführt:

- Schnupperstudium an der TU Dresden am 12.01.2012
- *Dies academicus* an der TU Dresden am 09.05.2012
- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 09.06.2012 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaft“ am 06.07.2012 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden

## 7.3 FACHZEITSCHRIFT „HOLZTECHNOLOGIE“

Seit ihrer Wiederauflage ab Mai 2005 hat der nunmehr 53. 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 geplanten 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 und des Verlages 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.

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 Holz- und Faserwerkstofftechnik Dr.-Ing. Christian Gottlöber abgesichert.

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

Im Berichtszeitraum fand am 30.03.2012 die 13. Mitgliederversammlung des Absolventenvereins VAH im Rahmen des 15. Holztechnologischen Kolloquiums in den neuen Räumlichkeiten der Berufsakademie Sachsen im Campus Dresden-Johannstadt statt.



Durch das Kolloquium und eine internationale Alumniwoche an der TU Dresden konnten viele internationale Vereinsmitglieder und ehemalige Studenten der Holz- und Faserwerkstofftechnik begrüßt werden.

Nach der Protokollkontrolle und Feststellung der Tagesordnung wurde durch den scheidenden Vorstandsvorsitzenden des VAH, Herrn Dr. H. Luthardt, Rechenschaft über das abgelaufene Geschäftsjahr abgelegt. Auch die Darlegung der finanziellen Situation des Vereins durch den Schatzmeister, Herrn D. Käppler, gab keinen Grund zur Beanstandung. Einer Entlastung des Vorstandes stand letztendlich nichts entgegen.

Ein wichtiger Tagesordnungspunkt war für die turnusmäßige Wahl des neuen Vorstandes des Vereins vorgesehen. Nach drei Amtsperioden bzw. sechs Jahren stellte sich Herr Dr. H. Luthardt nicht wieder zur Wahl. Herr Prof. Dr. A. Wagenführ dankte dem scheidenden Vorstandsvorsitzenden für sein langjähriges Engagement und wünschte ihm weiterhin alles Gute. Für die Nachfolge von Dr. H. Luthardt kandidierte nun Herr Michael Zetzsche für das Amt des Vorstandsvorsitzenden. Im Ergebnis der Wahl konnten sich alle Kandidaten einstimmig durchsetzen. Neben dem Vorstandsvorsitzenden, Herrn M. Zetzsche, wurde Herr Prof. Dr. A. Wagenführ als Stellvertreter des Vorstandsvorsitzenden im Amt bestätigt. Die weiteren Mitglieder des Vorstandes, Frau Dr. U. Kröppelin als Geschäftsführerin, Herr D. Käppler als Schatzmeister und Herr Dr. M. Müller als Schriftführer, wurden ebenfalls für eine weitere Amtsperiode einstimmig gewählt. Als Rechnungsprüfer wurden Herr Dr. C. Gottlöber und Herr J. Herold bestätigt.



*Prof. Dr. André Wagenführ verabschiedet den Vorstandsvorsitzenden des VAH Herrn Dr. Helmut Luthardt*

In der Folge der Versammlung ein anschaulicher Vortrag zur INTERFOB 2011 präsentiert. Die mit finanzieller Unterstützung des Vereins teilnehmenden Studenten erläuterten ihren Aufenthalt bei dieser „Inter-Forst-Holz“-Veranstaltung, die im Oktober 2011 in Velden am Wörthersee stattgefunden hatte. Die Teilnehmer bedankten sich für die nicht unerhebliche Unterstützung durch den Verein.

Im Anschluss wurde durch Herrn M. Stötzer eine studentische Belegarbeit „Sitzgruppe vor dem Gebäude HFT“ vorgestellt, die gegenwärtig vor einer praktischen Umsetzung steht und Herr Prof. Dr. A. Wagenführ informierte letztendlich über aktuelle Themen rund um den Lehrstuhl.

Die nächste Mitgliederversammlung wird voraussichtlich mit einer Exkursion zum Beschlaghersteller HOPPE nach Crottendorf (Erzgebirge) verbunden sein. Zu gegebener Zeit wird dazu genauer informiert. Das Schlusswort hatte der neue Vorstandsvorsitzende, Herr M. Zetzsche.



*Wahlleiter Herr Prof. Dr. Detlef Kröppelin (links) beglückwünscht Herrn Michael Zetzsche zur Wahl als neuer Vorstandsvorsitzender des VAH*

Der Verein hat z. Z. weit über 130 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!

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

Dieser Verein gründete sich im Jahr 1990. Er ist eine Vereinigung der Absolventen und Studenten des Lehrstuhls für Papiertechnik an der TU Dresden. Zur Jahrestagung 2012 hatte der Verein 264 Mitglieder, davon 22 fördernde und 242 Ordentliche Mitglieder (davon 221 Senioren, 21 Aktivitas).



Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Seine Aufgaben bestehen darin, die Verbindung der Vereinsmitglieder untereinander sowie mit der Papierindustrie und ihren verwandten Zweigen sowie die Ausbildung des Papierringenieur-Nachwuchses zu fördern, außerdem die gegenseitigen Beziehungen zu pflegen sowie die Studierenden zu unterstützen.

Dies erfolgt u. a. durch die Organisation des Erfahrungsaustausches im Rahmen einer alljährlich stattfindenden Tagung und den Aufbau und die Pflege von Kontakten zu leitenden Gremien der Papier-, Zuliefer- und Verarbeitungsindustrie.

Aktuelle Informationen zum Verein werden auf der neu gestalteten Homepage des Vereins unter

<http://www.apv-dresden.de>

bereitgestellt. Die vollständigen Berichte zu den Jahrestagungen und dem anschließenden Dresdner Papiertechniktag wurden in den Herbstausgaben des Wochenblattes für Papierfabrikation veröffentlicht (10/2012).

## 7.6 KOMPETENZZENTRUM LIGNOSAX

Das Kompetenzzentrum LignoSax wurde am 13.05.2011 als Fusion der beiden bisherigen Netzwerke „Dresdner Interessengemeinschaft Holz“ (DIGH, 1996 gegründet; Sprecher: Prof. Dr. A. Wagenführ) und „Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier“ (KFHP, 2007 gegründet; Sprecher: Prof. Dr. A. Bemann) gegründet.



Sowohl aufgrund einer Vielzahl an Gemeinsamkeiten bzgl. der Ziele und Akteure beider Kompetenzzentren als auch inspiriert durch die Ende März 2011 eingereichte BMBF-Projektskizze „Langzeitkonzeption lignozelluloser Ressourcen für innovative Produkte – LignoSax“ wurde es dringender denn je erforderlich, die Kräfte zu bündeln, um den Holzforschungsstandort Dresden bzw. Sachsen weiter zu stärken. Dazu sollten die Lehr- und wissenschaftlichen Einrichtungen direkt fusioniert werden. Die Unternehmen etc. werden als wirtschaftlicher Beirat im fusionierten Kompetenzzentrum fungieren und mitarbeiten. Sprecher des neugegründeten Clusters ist Herr Prof. Dr. Drs. h. c. A. Bemann, sein Stellvertreter Herr Prof. Dr. A. Wagenführ.

In dem Cluster LignoSax sollen mit Innovationen aus der Wissenschaft, mit Unternehmen der Forst- und Landwirtschaft, der Holzwerkstoffindustrie, des Holzbaus, der Zellstoff- und Papierindustrie, der Holzchemie sowie der Energiewirtschaft aus der Kohlenstoff-Ressource Holz neue Produkte hergestellt werden. Damit sollen die Wertschöpfung aus der begrenzten aber unerschöpflichen Ressource Holz in Sachsen erhöht, neue Technologien entwickelt und damit Unternehmen aufgebaut werden, die einen hohen Verkaufsanteil dieser Produkte auf dem Weltmarkt erzielen.

Mitglieder von LignoSax sind Institute und Professuren mehrerer Fakultäten der TU Dresden, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen aus dem Bereich Forst-Holz-Papier, der Staatsbetrieb Sachsenforst, aber auch Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Wirtschaftsverbände und Lehr- und Weiterbildungs- sowie Technologietransfereinrichtungen.

Im Jahr 2012 wurden verstärkte Aktivitäten unternommen, um über die Politik (Regierung und Landtag des Freistaates Sachsen) eine Verbesserung der allgemeinen Wahrnehmbarkeit der Holzbranche in Sachsen zu erreichen. Dazu wurde am 04.06.2012 ein Workshop „LIGNOSAX –

Zukunft der Dendromasseverwertung in Sachsen“ zusammen mit Vertretern der Sächsischen Staatsministerien für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, für Wissenschaft und Kunst sowie für Umwelt und Landwirtschaft durchgeführt und in der Folge ein Dialog angeschoben. In der Zukunft sind weitere Aktionen zur Thematik geplant. Die Bildung und Aktivierung eines Beirats des Kompetenzzentrums und die Auflegung eines Impulsprogrammes sind in Vorbereitung.

Kontakt zum Kompetenzzentrum LignoSax kann über den Sprecher des Zentrums, Herrn Prof. Dr. Drs. h. c. A. Bemann, Technische Universität Dresden, Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft, Tel. +49 (035203) - 3831281; E-Mail: [albrecht.bemann@forst.tu-dresden.de](mailto:albrecht.bemann@forst.tu-dresden.de) oder im Internet über <http://www.lignosax.de/> erreicht werden.

## **7.7 EUROPEAN CENTRE FOR EMERGING MATERIALS AND PROCESSES (ECEMP)**

Dresden gehört zu den führenden Materialforschungsstandorten Deutschlands und nimmt auch international eine Spitzenstellung ein. Um diesen Vorsprung weiter auszubauen, wurde im November 2007 das ECEMP – "European Centre for Emerging Materials and Processes Dresden" gegründet. Am ECEMP sind 37 Professuren der TU Dresden, darunter auch die beiden Professuren für Holz- und Faserwerkstofftechnik und Papier-technik, der HTW Dresden und der TU Bergakademie Freiberg beteiligt. Die Wissenschaftler im ECEMP entwickeln in 14 Teilprojekten Mehrkomponentenwerkstoffe für die drei Zukunftsfelder Energietechnik, Umwelttechnik und Leichtbau. Dabei bündeln sie die Kompetenzen in allen Materialklassen (Metalle, Kunststoffe, Naturstoffe und Keramiken) und der gesamten Wertschöpfungskette (Materialdesign (CMS), Entwicklung, Herstellung, Verarbeitung und Anwendung von Bauteilen). Eine Vielfalt und Breite, die derzeit einzigartig ist in Deutschland.



Im August 2008 ging das ECEMP als einer der Gewinner der Sächsischen Landesexzellenzinitiative hervor. Es wurde in den folgenden fünf Jahren vom Freistaat Sachsen über die TU Dresden mit 35 Millionen Euro gefördert. Darüber hinaus wird das ECEMP zusätzliche Förder- und Industriemittel in gleicher Größenordnung selbst einwerben. Das Spitzentechnologiecluster ECEMP soll sich nach dieser Anschubfinanzierung weitgehend selbst tragen und sich im internationalen Wettbewerb durchsetzen.

*Ziele:*

- Entwicklung neuartiger Mehrkomponentenwerkstoffe mit erweitertem Einsatzspektrum
- Entwicklung der zugehörigen Technologien
- Durchgängige Simulationen vom Atom zum komplexen Bauteil

*Maßnahmen zum Wissens- und Technologietransfer:*

- Gründung einer Internationalen Graduiertenschule mit drei Kollegs
- Einrichtung zweier interdisziplinärer Masterstudiengänge
- Einrichtung einer Technologietransferstelle im TUD-Transferzentrum
- Etablierung einer Materialwissenschaftlichen Zeitschrift

Seit 2012 läuft nach erfolgreicher Evaluierung die 2. Phase der Projekte innerhalb der Exzellenzinitiative.

(<http://tu-dresden.de/ecemp>)

## **7.8 AUSZEICHNUNGEN, WÜRDIGUNGEN UND PREISE**

### **Würdigung des 30. EXIST-Gründerstipendiums an der Technischen Universität Dresden**

Am 28.02.2012 wurde den Herren Dipl.-Ing. C. Beck und Dipl.-Des. R. Taranczewski zusammen mit Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ durch Herrn Dr. F. Pankotsch, Geschäftsführer von dresden|exists, eine Urkunde zum 30. EXIST-Gründerstipendium an der Technischen Universität Dresden überreicht.

Im Rahmen dieses Stipendiums soll eine erfolgreiche Firmenausgründung (Fa. LignoTube) aus der wissenschaftlichen Einrichtung angeschoben und unterstützt werden. Die Laufzeit des Stipendiums beträgt ein Jahr.

### **Würdigung verdienstvoller Mitglieder des Akademischen Papieringenieurvereins e. V. an der TU Dresden**

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Fischer wurde für seine Verdienste in der Entwicklung der Zusammenarbeit zwischen den Hochschuleinrichtungen und seine hervorragende Lehrtätigkeit, insbesondere für die Studenten der Papiertechnik, zum Ehrenmitglied des APV Dresden ernannt.

Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann wurde für ihre wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Fasermorphologie und ihr Engagement innerhalb des APV-Vorstandes als Kassenwart in der Gründungsphase des Vereins die Friedrich-Gottlob-Keller Medaille des Akademischen Papieringenieurvereins an der Technischen Universität Dresden verliehen.

---

---

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

