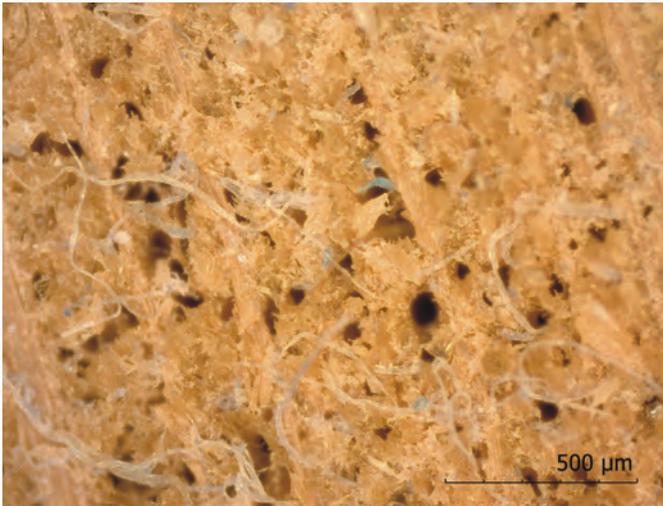




**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

**Fakultät Maschinenwesen** Institut für Naturstofftechnik



**JAHRESBERICHT 2017**

**PROFESSUR FÜR  
HOLZTECHNIK UND  
FASERWERKSTOFFTECHNIK**

Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik  
Band 24







Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik  
Band 24

Jahresbericht  
2017

Professur für  
Holztechnik und Faserwerkstofftechnik

Selbstverlag  
TU Dresden  
Institut für Naturstofftechnik  
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik  
Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ (Hrsg.)  
2018

Technische Universität Dresden  
Fakultät Maschinenwesen  
Institut für Naturstofftechnik  
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, inkl. AG Papiertechnik

Postadresse: 01062 Dresden

Besucheradresse: Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik  
Marschnerstraße 39  
01307 Dresden

E-Mail: [sabine.sickert@tu-dresden.de](mailto:sabine.sickert@tu-dresden.de)  
Internet: <http://tu-dresden.de/hft>

**Berichtszeitraum 01/2017–12/2017**

Auflage 2018

Copyright:

Institut für Naturstofftechnik,

Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden

Herstellung: Druckerei & Verlag Christoph Hille Dresden

Satz und Redaktion: Roland Zelm und Christian Gottlöber

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
ohne ausdrückliche Genehmigung verboten.

Ausgabe August 2018

ISBN 978-3-86780-575-9

Titelfoto:

Hyphen von *Chlorociboria aeruginascens* auf Rotbuche, S. Stange

## Vorwort

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

im Jahresbericht 2016 wurden Sie informiert, dass am 1. Juli 2016 das Institut für Naturstofftechnik (INT) gegründet und ab Oktober 2016 die ehemalige Professur Papiertechnik als Arbeitsgruppe in die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik integriert wurde. Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ leitet weiterhin das Fachgebiet Holztechnik und Faserwerkstofftechnik und das Fachgebiet Papiertechnik wird innerhalb dessen seitdem von Honorarprofessor Prof. Dr. rer. nat. Frank Miletzky vertreten.

Die Integration der papiertechnischen Lehre in die Studieninhalte der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik ist seitdem so weit vorangeschritten, dass sowohl in den obligatorischen Fächern des Hauptstudiums papiertechnische Grundlagen integriert wurden als auch sieben wahlobligatorische Vertiefungsmodule der Papiertechnik zusätzlich angeboten und genutzt werden. Dieses neue Lehrkonzept wurde 2017 von den Wirtschaftsverbänden VAP (Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e.V.) und VDP (Verband Deutscher Papierfabriken e.V.) geprüft und als geeignet zur Ausbildung von Papieringenieuren innerhalb der Studienrichtung HFT eingeschätzt. Im Berichtszeitraum wurden die entsprechenden Änderungen in den Studiendokumenten beantragt bzw. teilweise schon bestätigt. Ein starker Anstieg von Studierenden des 5. Semesters im Herbst 2017 scheint dieses neue Konzept der holztechnischen mit integrierter papiertechnischen Ausbildung zu bestätigen. Auch wurde wieder eine gemeinsame Wochenexkursion durchgeführt und das „Zusammenwachsen“ der Holz- und Papiertechnik innerhalb der Professur in Lehre und Forschung weiter vertieft.

In der Nachwuchsförderung konnten wie im Vorjahr drei Dissertationen erfolgreich verteidigt werden. Besonders erwähnenswert ist die Auszeichnung des ehemaligen Doktoranden Dr.-Ing. Timo Arndt mit dem Förderpreis der Friedrich und Elisabeth Boysen-Stiftung zum Tag der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden am 17. Juni 2017. Das ist eine der höchsten Auszeichnungen für Absolventen der TU Dresden.

Die aktive Teilnahme der Holztechnik auf der Weltmesse LIGNA in Hannover und der Papiertechnik auf der ZELLCHEMING-Expo in Frankfurt a. M. waren weitere, öffentlichkeitswirksame Maßnahmen des Lehrstuhls.

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

Ihr

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Wagenführ'.

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

Ihr

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'F. Miletzky'.

Prof. Dr. rer. nat. Frank Miletzky  
Honorarprofessur Papiertechnik

Dresden, im August 2018



# INHALTSVERZEICHNIS

1	Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik.....	1
1.1	Einordnung der Professur in die Technische Universität Dresden.....	1
1.2	Organisationsstruktur der Professur .....	3
1.3	Mitarbeiter und Angehörige der Professur .....	4
1.4	Studenten .....	6
1.5	Raumsituation.....	7
1.6	Technische Ausstattung.....	8
2	Lehre, Aus- und Weiterbildung .....	10
2.1	Lehrangebot.....	10
2.2	Studienarbeiten .....	10
2.2.1	Vorträge und Gastvorlesungen .....	13
2.2.2	Exkursionen.....	14
2.2.3	Gastaufenthalte in Dresden .....	21
2.3	Sonstige Lehrleistungen.....	22
3	Forschung .....	25
3.1	Forschungsschwerpunkte.....	25
3.2	Laufende Forschungsprojekte .....	27
3.3	Abgeschlossene Forschungsprojekte.....	54
3.4	Graduierungen.....	81
3.5	Wissenschaftliche Veröffentlichungen (Auswahl).....	88
3.6	Wissenschaftliche Veranstaltungen.....	94
3.6.1	ZINT-Doktorandenforum .....	94
3.6.2	22. Fachtagung zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Bioökonomie 3.0.....	94
3.6.3	Besuch der CTAPI.....	94
3.6.4	Symposium der Papieringenieure in Darmstadt .....	95
3.7	Netzwerke, Mitglied- und Herausgeberschaften .....	99
4	Öffentlichkeitsarbeit.....	102
4.1	Messen und Präsentationen .....	102
4.2	Publikationen .....	103
4.3	Internet .....	103
4.4	Studienwerbung.....	105
4.5	Fachzeitschrift „holztechnologie“ .....	105
5	Alumni .....	108
5.1	Verein Akademischer Holzingenieure (VAH) an der TU Dresden e. V. ....	108

5.2	Akademischer Papieringenieurverein an der TU Dresden e. V. (APV Dresden).....	110
6	Auszeichnungen, Würdigungen, Stipendien und Preise.....	113

# 1 DIE PROFESSUR FÜR HOLZTECHNIK UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

## 1.1 EINORDNUNG DER PROFESSUR IN DIE TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Die Technische Universität Dresden besteht aus 14 Fakultäten, die in 5 Bereiche (Schools) unterteilt sind. Dies sind die Bereiche:

- Bau und Umwelt,
- Geistes- und Sozialwissenschaften,
- **Ingenieurwissenschaften**,
- Mathematik und Naturwissenschaften und
- Medizin.

Der Bereich Ingenieurwissenschaften umfasst folgende Fakultäten:

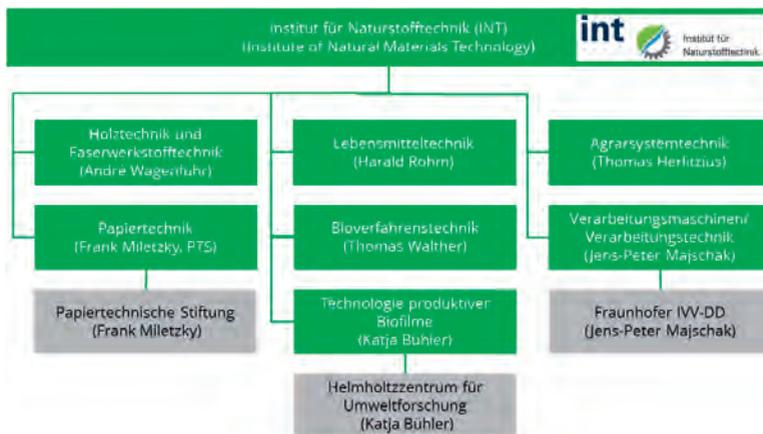
- Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik,
- Fakultät Informatik,
- **Fakultät Maschinenwesen.**

Die Fakultät Maschinenwesen besteht aus folgenden Instituten:

- Institut für Energietechnik,
- Institut für Fertigungstechnik,
- Institut für Festkörpermechanik,
- Institut für Fluidtechnik,
- Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik,
- Institut für Luft- und Raumfahrttechnik,
- Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion,
- **Institut für Naturstofftechnik**,
- Institut für Strömungsmechanik,
- Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme,
- Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik,
- Institut für Verfahrens- und Umwelttechnik,
- Institut für Werkstoffwissenschaft,
- Institut für Werkzeugmaschinen und Steuerungstechnik.

Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik ist Bestandteil des Institutes für Naturstofftechnik.

Das Institut für Naturstofftechnik setzt sich zusammen aus den Professuren für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, inklusive der Arbeitsgruppe Papiertechnik, der Professur für Lebensmitteltechnik, der Professur für Bioverfahrenstechnik, der Professur für Agrarsystemtechnik, der Professur für Verarbeitungsmaschinen /Verarbeitungstechnik sowie der Professur für Technologie produktiver Biofilme (gemeinsame Berufung mit dem Helmholtzzentrum für Umweltforschung). Weiterhin gehören enge Kooperationen mit der Papiertechnischen Stiftung und der Außenstelle des Fraunhofer IVV in Dresden dazu.

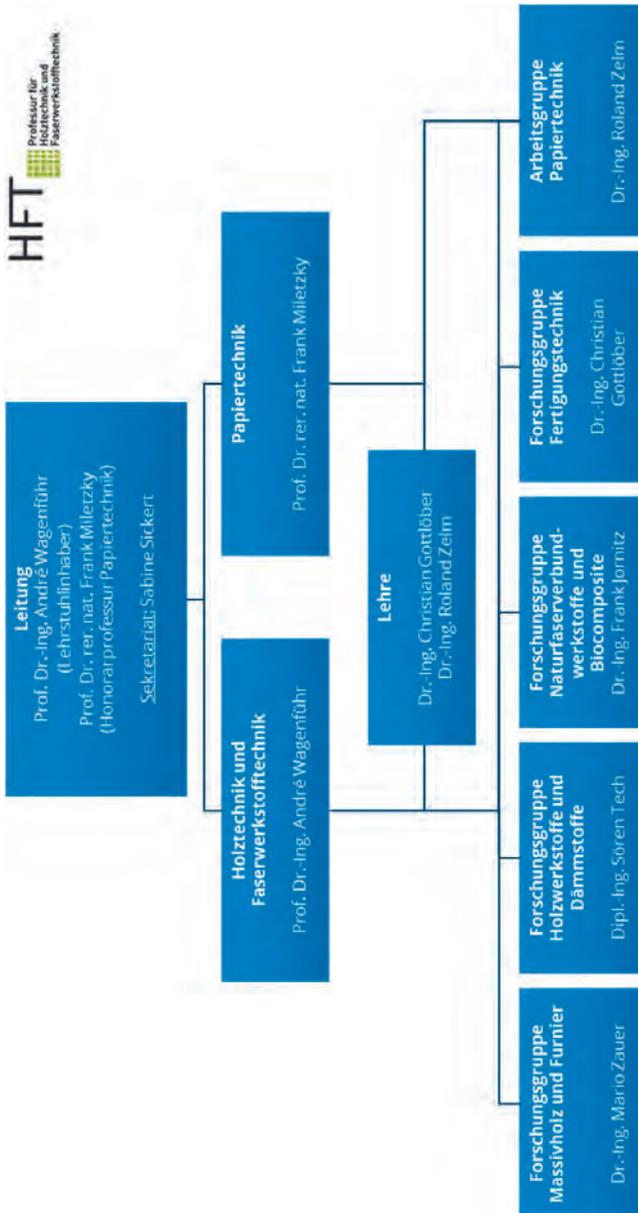


*Struktur des Instituts für Naturstofftechnik der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden ab 2017*

Die Mitarbeiter des Institutes für Naturstofftechnik sind vor allem auf folgenden Handlungsfeldern aktiv:

- Sicherung der weltweiten Ernährung,
- Nachhaltige Gestaltung der Agrarproduktion,
- Produktion gesunder und sicherer Lebensmittel,
- Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe,
- Entwicklung von Energieträgern auf Basis von Biomasse.

## 1.2 ORGANISATIONSSTRUKTUR DER PROFESSUR



### 1.3 MITARBEITER UND ANGEHÖRIGE DER PROFESSUR

Im Berichtszeitraum waren insgesamt 61 Personen an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik tätig. Dies waren 2 Professoren, 1 Sekretärin, 34 wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen, 10 Fachangestellte, 1 Auszubildender sowie 13 studentische Hilfskräfte.

Im Jahr 2017 waren an der Fakultät Maschinenwesen für den Bereich Holztechnik und Papiertechnik 23 Doktoranden/-innen eingeschrieben.

<b>Titel</b>	<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Telefon</b>
<i>Inhaber des Lehrstuhls Holztechnik und Faserwerkstofftechnik</i>			
Prof. Dr.-Ing.	Wagenführ	André	+49 351 463 38100
<i>Inhaber der Honorarprofessur für Papiertechnik</i>			
Prof. Dr. rer. nat.	Miletzky	Frank	+49 351 463 38027
<i>Sekretariat</i>			
	Sickert	Sabine	+49 351 463 38101
<i>Lehre</i>			
Dr.-Ing.	Gottlöber	Christian	+49 351 463 38115
Dr.-Ing.	Heinemann	Sabine	+49 351 463 38026
Dr.-Ing.	Herold	Jan	+49 351 463 38113
Dipl.-Ing.	Herzberg	Marcus	+49 351 463 38105
Dr.-Ing.	Jornitz	Frank	+49 351 463 40696
Dr.-Ing.	Zauer	Mario	+49 351 463 38116
Dr.-Ing.	Zelm	Roland	+49 351 463 38027
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Massivholz, Furnier</i>			
Dr.-Ing.	Zauer	Mario	+49 351 463 38116
Dipl.-Ing.	Buchelt	Beate	+49 351 463 39181
Dipl.-Ing.	Dietrich	Tobias	+49 351 463 40694
Dipl.-Ing.	Krüger	Robert	+49 351 463 40690
B.Sc.	Winkler	Jessica (bis 06/17)	
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Holzwerkstoffe, Dämmstoffe</i>			
Dipl.-Ing.	Tech	Sören	+49 351 463 38108
Dipl.-Ing.	Delenk	Hubertus	+49 351 463 40695
M.Sc.	Einer	Daniela	+49 351 463 37612
M.Sc.	Fleck	Michael (bis 06/17)	
Dipl.-Ing.	Stange	Stephanie	+49 351 463 38322
Dipl.-Ing.	Unbehaun	Holger	+49 351 463 38109

<b>Titel</b>	<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Telefon</b>
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Fertigungstechnik</i>			
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Gottlöber</i>	<i>Christian</i>	+49 351 463 38115
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Britzke</i>	<i>Max (bis 06/17)</i>	+49 351 463 33735
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Herold</i>	<i>Jan</i>	+49 351 463 38113
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Herzberg</i>	<i>Marcus</i>	+49 351 463 38105
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Korn</i>	<i>Christian</i>	+49 351 463 38112
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Lippitsch</i>	<i>Stefan</i>	+49 351 463 40698
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Naturfaserverbundwerkstoffe, Biocomposite</i>			
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Jornitz</i>	<i>Frank</i>	+49 351 463 40696
<i>M. Sc.</i>	<i>Einer</i>	<i>Daniela</i>	+49 351 463 37612
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Grasselt-Gille</i>	<i>Sven</i>	+49 351 463 37926
<i>M.Sc.</i>	<i>Oktaee</i>	<i>Javane</i>	+49 351 463 40730
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Röwe</i>	<i>Alexander</i>	+49 351 463 38107
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Siegel</i>	<i>Carolin</i>	+49 351 463 38104
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Siwek</i>	<i>Sebastian</i>	+49 351 463 40697
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Arbeitsgruppe Papiertechnik</i>			
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Zelm</i>	<i>Roland</i>	+49 351 463 38027
<i>Dipl.-Ing. (FH)</i>	<i>Felber</i>	<i>Yvonne</i>	
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Gailat</i>	<i>Tilo</i>	+49 351 463 38025
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Greiffenberg</i>	<i>Ina</i>	+49 351 463 38028
<i>Dipl.-Kffr. (FH)</i>	<i>Groß</i>	<i>Anja</i>	+49 351 463 38014
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Härtling</i>	<i>Martina</i>	
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Heinemann</i>	<i>Sabine</i>	+49 351 463 38026
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Kleinert</i>	<i>René</i>	+49 351 463 38014
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Kühne</i>	<i>Marie</i>	+49 351 463 38028
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Schrinner</i>	<i>Thomas</i>	+49 351 463 38026
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Weber</i>	<i>Paul-Gerhard</i>	+49 351 463 28025
<i>Fachpersonal</i>			
	<i>Bernhardt</i>	<i>Frank</i>	+49 351 463 38029
	<i>Dittler</i>	<i>Thomas</i>	+49 351 463 40694
	<i>Haak</i>	<i>Ron</i>	+49 351 463 38106
	<i>Illing</i>	<i>Katrin</i>	+49 351 463 35677
	<i>Kaiser</i>	<i>André (bis 10/17)</i>	
	<i>Mildner</i>	<i>Marco</i>	+49 351 463 39442
	<i>Städter</i>	<i>Ute</i>	+49 351 463 38024
<i>Dipl.-Forst.-Ing. (FH)</i>	<i>Völlmar</i>	<i>Annett</i>	+49 351 463 38021
	<i>Walter</i>	<i>René</i>	+49 351 463 38023
<i>Dipl.-Ing. (FH)</i>	<i>Zickmann</i>	<i>Regina</i>	+49 351 463 38024

<b>Titel</b>	<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Telefon</b>
<i>Auszubildende</i>			
	Müller	Lukas (bis 01/17)	
<i>Angehörige der TU Dresden</i>			
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c.	Fischer	Roland	
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. Dr. h. c.	Kühne	Gerhard	
Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. Dr.-Ing. habil.	Pecina	Heinz	
	Unger	Ernst-Wieland	

#### **1.4 STUDENTEN**

An der **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** waren im Studienjahr 2016/2017 insgesamt **79 Studenten** im Studiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (Studienrichtung (31) resp. Aufbaustudiengang Holztechnik und Faserwerkstofftechnik im Präsenzstudium (15) sowie im auslaufenden Fernstudien- gang (1)), im Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft (12) sowie in den Studiengängen der Fakultäten Wirtschafts- (2) und Erziehungswissenschaften (8) eingeschrieben bzw. haben als Studenten des Maschinenbaus, der Werkstoffwissenschaften, der Biologie sowie als Senioren (10) Lehrveranstaltungen zur Holz- und Faserwerkstofftechnik belegt. Dazu hörten **98 Studenten** des Grundstudiums *Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik* die Grundlagenvorlesungen zur *Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit integrierter Papiertechnik*. Weiterhin erstellten 2 indische Gaststudenten ihre Masterarbeit im Rahmen eines Austauschprogrammes an der Professur.

## 1.5 RAUMSITUATION

Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, inklusive der AG Papier-technik, verfügt gegenwärtig über insgesamt ca. 3000 m<sup>2</sup> Gesamtnutzungsfläche. Der Hauptstandort der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik befindet sich im Campus Johannstadt in den Gebäuden der Marschnerstraße 32 und dem Gebäudekomplex Holbeinstraße 3/ Marschnerstraße 39/ Dürerstraße 26. Neben diesem Standort befinden sich Technika an weiteren Standorten. Die Standorte sind in folgender Gesamtübersicht zusammengefasst:

1. Marschnerstraße 32: Büroräume, Mikroskopielabor (Holz), Lehr- und Beratungsräume, Fertigungstechnisches Labor
2. Holbeinstraße 3/  
Marschnerstraße 39/  
Dürerstraße 26: **Sekretariat**, Büroräume, Lehr- und Beratungsräume, Physiklabor, Chemielabore, Biolabor, Nasslabor, Klimlabor, Streichlabor, Mikroskopielabor (Papier), Technika
3. Bergstraße 120: ZINT-Holztechnikum (Holzbearbeitung)
4. Freital-Hainsberg: Technikum für Holz- und Verbundwerkstoffe, Versuchshaus



*Gebäude Marschnerstraße 32*



*Gebäude Marschnerstraße 39*



*ZINT-Holztechnikum Bergstraße 120*



*Holztechnikum Freital-Hainsberg*

## 1.6 TECHNISCHE AUSSTATTUNG

### Holztechnikum Freital-Hainsberg (Holzwerkstoffzentrum):

Versuchsstand Zerkleinerung  
Versuchsstand Beileimung  
Versuchsstand Mischen  
Versuchsstand Vliesbildung  
Versuchsstand Pressen  
Versuchsstand Spritzguss- und  
Extrusion  
u. a.



### ZINT-Holztechnikum Bergstraße (Holzbearbeitungszentrum):

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



### Fachlabore Marschnerstraße 32 und 39:

#### Physiklabor

Festigkeitsprüftechnik  
(statisch und dynamisch)  
Oberflächen- und  
Rohdichtemesstechnik  
Klimatechnik  
u. a.



#### Chemielabor

#### Biotechnologielabor

#### Anatomielabor (Holz)

Mikroskopiertechnik mit  
Bildverarbeitung  
Präparationstechnik



### **Papierstofftechnik-Labor:**

Zerfaserung  
Blattbildung  
Faserstoffanalytik



### **Klimalabor:**

Grundeigenschaften  
Festigkeitsprüftechnik  
Oberflächenprüftechnik  
Prüftechnik für optische Eigenschaften



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

Wasseranalytik  
Herstellung und Analyse  
von Streichfarben



### **Mikroskopielabor (Papier):**

Mikroskopiertechnik mit  
Bildverarbeitung  
Präparationstechnik



## 2 LEHRE, AUS- UND WEITERBILDUNG

### 2.1 LEHRANGEBOT

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

<b>PRÄSENZSTUDIUM (DIREKTSTUDIUM)</b>	<b>POSTGRADUALES STUDIUM (AUFBAUSTUDIUM)</b>
<b>Voraussetzung:</b> Allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife (Abitur), ein bereits abgeschlossenes Hochschulstudium, Berufsausbildung mit dreijähriger Berufserfahrung und Zugangsprüfung oder Berufsausbildung und ein Studium von 2 Semestern an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule	<b>Voraussetzung:</b> In Deutschland anerkannter berufsqualifizierender Hochschulabschluss (BA, FH, Uni. – B. Sc., B. Eng., Dipl.-Ing. (FH od. BA)) Verfahrenstechnik (oder vergleichbar)
<b>Ablauf:</b> 4 Semester Grundstudium Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (120 LP) 6 Semester Hauptstudium HFT, inkl. 1 Praxissemester (180 LP)	<b>Ablauf:</b> 5 Semester im Präsenzstudium (150 LP)
<b>Abschluss:</b> Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)	<b>Abschluss:</b> Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)

### 2.2 STUDIENARBEITEN

Im Jahr 2017 wurden folgende Themen als Diplom-, Master- oder Studienarbeiten vergeben:

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

Eric Angermann	Extraktion, HPLC-Analyse und Untersuchungen zur fungiziden Wirksamkeit von Bestandteilen aus Baumrinden
Florian Pascal Baist	Variation der Applikation biopolymerbasierter Flammenschutzmittel und Untersuchungen der Auswirkung auf den Flammenschutz sowie des Einflusses auf flüchtige organische Verbindungen (VOC)
Franziska Bauer	Untersuchungen zur Einbindung von PCC-Cellulose-Compositen in der Papierherstellung und deren Eigenschaften
Claudia Burgold	Herstellung und Optimierung der Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffplatten aus recyceltem Balsaholz

Sebastian Gläser	Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen mit unterschiedlichen Flammschutzmitteln
Albert Killermann	Bildung und Bewertung eines Einsatzes von Recyclingstärke zur Herstellung von Oberflächenstärke
Martin Lehmann	Beitrag zur Absicherung von neuartigen Oberflächensystemen für Holzzierteile im Automobil am Beispiel der Holzart <i>Liriodendron tulipifera</i>
Irina Oberer	Untersuchung von europäischen Holzarten zur Eignung als Alternativmaterial für Holz gefasste Stifte
Kevin Hammerich	Gewinnung, Charakterisierung und Funktionalisierung von Rindenextrakten für die Anwendung als Flammschutzmittel in Holz- und Faserwerkstoffen
Inga Regir	Evaluierung geeigneter Prozessparameter für die Herstellung eines Kartons im Trockenverfahren unter Berücksichtigung des notwendigen Bindemittel- und Wassereinsatzes
Alexander Röwe	Untersuchungen zur Substitution von Polyamid durch Biopolymere zur Herstellung von Bauteilen
Jonas Rugenstein	Delaminierungsverhalten von Brettschichtholz in trockener Luft in Abhängigkeit der Oberflächenbehandlung
Konstantin Schanze	Untersuchungen mechanischer Kennwerte für Furniere von ausgewählten Holzarten in Abhängigkeit von der Dicke
Paul Schiwiek	Vergleichende Untersuchung des Einflusses einer Langfaserverstärkung auf das Werkstoffverhalten von Faserguss
Benjamin Schwärsky	Untersuchung von einheimischen Holzarten als Gitarrensteg von Konzertgitarren zur Substitution bisher verwendeter Tropenhölzer
Carl Segeth	Untersuchungen von flammhemmenden Lacksystemen und Entwicklung einer Schnelltestvorrichtung
Peter Stuckenberg	Untersuchung der skalenabhängigen Hygroskopizität verschiedener Holzarten
Anita Wenzel	Untersuchungen und Vergleich der fungiziden Eigenschaften von neuartigen Flammschutzmitteln auf Biopolymerbasis
Sebastian Deibel	Untersuchungen des Einflusses der chemischen Zusammensetzung auf die Verformungseigenschaften von Maserfurnieren der Holzarten <i>Juglans regia</i> L. und <i>Juglans nigra</i> L.
Mathes Krüger	Optimierung der Herstellung von biobasierten Flammschutzmitteln

### **Große Belege:**

Michael Beyer	Untersuchungen zur Größenverteilung der erzeugten Späne beim Nuten von Spanplatten
Steven Born	Konstruktion und Umsetzung einer Handwickelanlage für Naturfaserstoffe (z. B. Furnier)
Herwig Hackenberg	Entwicklung einer Sandwichplatte mit neuartiger Kernschicht auf Basis von Holzfasern
Matthias Miersch	Technische Lösungen von Absaughauben als zentrales Element zur Spanerfassung bei der Holzzerspanung
Dominik Andreas Müller	Untersuchungen zur Entwicklung von Gießharzen unter Einsatz von Faser- und Biopolymerfraktionen
Fabian Nendel	Untersuchungen zur Verarbeitbarkeit von Flachs-Furnier-Hybridstrukturen in thermoplastischen Verfahren
Alexander Röwe	Untersuchungen zur Verarbeitung von holzfaserverstärkten Compounds zu Filamenten in einem Filamentextruder
Matthias Scholsching	Entwicklung eines Modells zum Dämpfungsverhalten beim ultraschallgestützten Fügen als Basis für eine Simulation
Paul Vogt	Entwicklung einer Roboterzelle zum Induktionskleben von Beschlägen

### **Interdisziplinäre Projektarbeiten:**

Georg Carda	Analyse und Verbesserung der Materiallogistik in einem Unternehmen des Verpackungsmittelbaus
Marlene Cramer	Characterisation of Teakwood grow in northern Vietnam
Lydia Hofmann	Erhöhung der Dehnbarkeit von Papier zur Verbesserung der Gestaltungsfreiheit im Tiefziehen
Matthias Holzweißig	Nutzung von Kavitationsimpulsen für die verbesserte Aufbereitung von Ausschuss in Papierfabriken
Nils Knüppel	Investigations on color sorting of top layer planks
Katharina Korb	Untersuchung und Reduzierung der Längs- und Querprofilchwankungen an der Papiermaschine 2 bei Utzensdorf
Alina Luka	Bilanzierung, Charakterisierung und Visualisierung der Stoffströme der Papierfabrik Hainsberg GmbH
Christiane Maria Heinemann	Statistical Evaluation of utilizing non-wood fibres for fine grade of uncoated and coated papers
Gabriel Schaborak	Entwicklung einer flexiblen Pressvorrichtung zum Verkleben des Kunststoff-Skibelages mit dem Ski-Holzkern

Jochen Steinacher	Faltenreduktion in Abhängigkeit der PM-Geschwindigkeit
Christoph Thormeyer	Implementierung und Inbetriebnahme eines Oberflächen-scanners in den MDF-Produktionsprozess sowie Optimierung der Plattenfehlererkennung

## 2.2.1 VORTRÄGE UND GASTVORLESUNGEN

Vorträge und Gastvorlesungen dienen sowohl der Vertiefung der Kenntnisse der Studenten, als auch der Weiterbildung der Mitarbeiter. In der Regel werden zu den Veranstaltungen auch Gäste anderer Institutionen sowie eigene Absolventen (VAH) eingeladen. Teilweise wurden die Firmenvorträge durch die Aktivitas des APV Dresden<sup>1</sup> organisiert.

Sommersemester 2017	Lehrauftrag von Herrn Dr.-Ing. Rico Emmeler, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zum Lehrgebiet „Oberflächenveredelung“
09.04.2017	Gastvortrag von Herrn Tiemo Arndt, Papiertechnische Stiftung, zum Thema „Fertigungsverfahren mit Naturfaserstoffen“
15.05.2017	Gastvortrag von Herrn Tiemo Arndt, Papiertechnische Stiftung, zum Thema „Verfahren der Faserstoffmodifikation für Papier- und Verbundwerkstoffe“
29.05.2017	Gastvortrag von Herrn Siegfried Fuchs zum Thema „Innovative Filtermaterialien“
31.05.2017	Präsentation der Firma Savcor
01.06.2017	Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. Christoph Richter, Fa. Kurt Obermeier GmbH Bad Berleburg, zu „Vorbeugender und bekämpfender chemischer Holzschutz“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
12.06.2017	Gastvortrag von Herrn Prof. Markus Biesalski zum Thema „High-tech applications with (low-cost) paperbased materials?“
06.06.2017	Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. Carsten Dorn, Tischlerei HolzDorn, Lutherstadt Wittenberg, zu „Praxiserfahrungen aus der angewandten Möbelfertigung“ (im Rahmen der LV Möbel- und Bauelementefertigung)

---

<sup>1</sup> Mehr Informationen befinden sich auf der Homepage des APV Dresden. ([www.apv-dresden.de](http://www.apv-dresden.de))

15.06.2017	Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. Norbert Nieke, Ingenieurbüro Holzschutz, zu „Sanierung von biologischen Schäden an Gebäuden“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
23.06.2017	Gastvortrag von Herrn Prof. Björn Weiß, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Praxisbeispiele aus der angewandten Holzanatomie“ (im Rahmen der LV Holzanatomie)
26.06.2017	Gastvortrag von Herrn Dr. Marek Hauptmann zum Thema „Materialeigenschaften für die 3D-Formgebung von Papier und Karton“
03.07.2017	Gastvortrag von Frau Dr. Christiane Swaboda, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Flüssigbeschichtung in der Holzindustrie“ (im Rahmen der LV Oberflächenveredlung)
07.11.2017	Präsentation der Firma Kurita Europe GmbH
30.11.2017	Vorstellung der Fa. BGH Consulting
21.11.2017	Gastvortrag von Holger Stonjek, Fa. Sandberg Guitars, über die Produktion von Elektro-Bassgitarren und Dr. Mario Zauer über das gemeinsame Forschungsprojekt „SubstHolz“
05.12.2017	Firmen- und Produktpräsentation (Musterdemonstration) durch Thomas Wenk, Fa. Danzer Deutschland GmbH

## 2.2.2 EXKURSIONEN

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

02.03.2017	Exkursion zu Schoeller Technocell GmbH & Co. KG, Werk Weißenborn, 5 Teilnehmer
09.05.2017	Exkursion zum Sägewerk Heidrich, Deutscheinsiedel, und Fa. Sachsenküchen, Obercarsdorf, 9 Teilnehmer
23.05.2017	Exkursion zur LIGNA 2017 - Weltleitmesse für Maschinen, Anlagen und Werkzeuge zur Holzbe- und verarbeitung nach Hannover, 25 Teilnehmer
05.-09.06.2017	Jahresexkursion 2017 der Holz- und Papiertechnik-Studenten der TU Dresden nach Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg, 23 Teilnehmer
12.07.2017	Exkursion zu den Deutschen Werkstätten Hellerau, Dresden, 31 Teilnehmer
27.07.2017	Exkursion zur Fa. Kronospan, Lampertswalde, 25 Teilnehmer

## **Kurzbericht zur Jahresexkursion 2017<sup>2</sup>**

Studenten und Mitarbeiter der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit der Arbeitsgruppe Papiertechnik des Institutes für Naturstofftechnik der Technischen Universität Dresden fuhren im Mai 2017 erneut gemeinsam zur traditionellen Jahresexkursion. Die Reiseroute führte durch die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg in neun Betriebe der papier- und holzverarbeitenden Industrie sowie der Zulieferindustrien.

### **Andritz Kufferath GmbH**

Andritz Kufferath ist ein weltweit führender Hersteller für qualitativ hochwertige Siebbespannungen, technische Gewebe und Architekturgewebe. 2008 wurde das Unternehmen in die Andritz Konzerngruppe mit Hauptsitz in Graz eingegliedert, die weltweit 250 Produktionsstandorte zählt. Am Standort Düren stellen rund 190 Mitarbeiter Siebe für grafische und Verpackungspapiere auf 21 Webstühlen her.

Nach einer kurzen Begrüßung und Firmenvorstellung durch Herrn Dr. Wolfgang Heger (Leiter der Entwicklung) und seinen Kollegen Herrn Eugen Schesler (Produktionsleiter) begannen wir den Rundgang durch die Produktionshallen. Dort konnten wir die Herstellung der Siebe beginnend mit der Verwebung der Garne, über die thermische Fixierung durch Heißluft, Infrarot oder Wärmewalzen bis zum passgenauen Zuschnitt kennenlernen. Der letzte Schritt dieser Herstellung ist die Bildung eines geschlossenen Bandes mittels Naht. Insbesondere die manuelle Qualitätsprüfung stellt große Anforderungen an die besonders geschulten Mitarbeiter.

Für die sehr informative Werksführung wird allen Beteiligten, besonders Herrn Dr. Heger, herzlich gedankt.

### **Heimbach GmbH & Co. KG**

Das Stammwerk der Heimbach GmbH & Co. KG befindet sich in Düren, wo sie bereits vor 206 Jahren gegründet wurde. Weltweit beschäftigt die auf technische Textilien spezialisierte Firma rund 1.200 Mitarbeiter und erarbeitet einen Jahresumsatz von rund 175 Mio. Euro. Nach der Begrüßung durch Peter Michels, Sprecher der Geschäftsführung, durften wir uns an einem reichhaltigen Mittagsbuffet stärken.

Der Projektleiter für Forschung, Prof. Dr.-Ing. Kai Klopp, stellte anschließend das Produktportfolio des Unternehmens vor. Er erläuterte anschaulich die verschiedenen Arten von Filtern und Filzen und ihre Verwendungsmöglichkeiten im Papierbereich. Die Fa. Heimbach stellt Bespannungen sowohl für die Siebpartie, die Pressenpartie als auch die Trockenpartie her.

---

<sup>2</sup> Der vollständige Bericht ist im Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main (2017) 11, S. 760 – 767 veröffentlicht. (Autoren des vollständigen Berichtes: Schmid, J.; Holzweißig, M.; Porath, J., H, Schuh, M.; Niese, N., Pohlent, R., Knüppel, N.; Kirchner, R.; Heinemann, M.; Steinacher, J., Attula, A.-M., Korb, K.; Schole, M., Singer, P.; Hörold, M.; Weinrich, G.; Wetzels, M.; Tang, S.; Heinemann, S.)

Bei der anschließenden Werksführung konnten die verschiedenen Fertigungsschritte in der Praxis besichtigt werden.

Für die anschließende lange Busfahrt nach Mannheim hatte uns die Fa. Heimbach noch mit einem ordentlichen Verpflegungspaket ausgestattet. Wir bedanken uns an dieser Stelle nochmals herzlich bei der Heimbach GmbH & Co. KG für den schönen und interessanten Besuch sowie die gute und reichliche Verpflegung.

### **Kurita Europe GmbH**

Herr Ralf Winkel und Herr Dr. Gunnar Kramer stellten uns die Firma, ihre Geschichte und ihre Produktpalette vor. Im Vortrag erfuhren wir auch etwas über die historische Entwicklung des Standorts, der bereits auf eine 194jährige Geschichte zurückblicken kann. Speziell für die Papierindustrie werden unter anderem polymere Leimungsmittel und Nassfestmittel, Entschäumer, Entlüftungs- und Reinigungsmittel produziert. Im eigenen Forschungszentrum auf dem Gelände werden stetig neue Lösungen getestet, um auf die Wünsche und Bedürfnisse der Kunden eingehen zu können. Wir durften die Labore besichtigen, die für alle notwendigen Prüfungen mit den verschiedenen Testgeräten sehr gut ausgestattet sind.

Am faszinierendsten war die Miniatur-Papiermaschine aus den 1950er Jahren, die wir in Funktion sehen konnten. Mit ihrer geringen Größe ist diese Maschine optimal für den Laborbetrieb geeignet, da flexibel kleine Mengen von authentischem Probepapier hergestellt werden können.

Im Anschluss an die kleine Führung durch die Labore wurden wir zum Mittag in der betriebseigenen Kantine eingeladen. Ein großes Dankeschön geht an die Fa. Kurita für die interessante Führung und gute Verpflegung.

### **KATZ GmbH & Co. KG**

Die Herren Murat Can und Ralf Korz haben uns empfangen und uns einen interessanten Einblick in ihr Stammwerk gegeben. Die KATZ-Gruppe ist der weltweit größte Produzent von Bierglasuntersetzern mit einem Marktanteil von über 80 %. Das bedeutet, dass von den jährlich 3,5 Milliarden produzierten „Bierdeckeln“ 2,8 Milliarden aus den Werken der KATZ-Gruppe kommen. Neben dieser beachtlichen Menge Untersetzer werden unter anderem Displays, Lebensmittelverpackungen, Lufterfrischer, Geh- und Trittschalldämmung sowie einfache Holzschliffpappe angeboten.

Das Stammwerk in Weisenbach ging aus einem 1716 von Johann Georg Katz errichteten Sägewerk hervor. Casimir Otto Katz, Nachfahre des Firmengründers, griff die Idee der 1892 in Sachsen von Robert Spath erfundenen Fasergussuntersetzer auf, um auch die Holzabfälle aus seiner Sägewerksproduktion sinnvoll zu verwenden, und baute 1903 die erste Produktionslinie für Bierglasuntersetzer auf. Die erste automatische Druckmaschine für die Bierglasuntersetzer wurde 1930 entwickelt, eine kombinierte Druck- und Stanzmaschine kam erstmalig 1969 zum Einsatz.



*Auf dem Holzplatz bei der KATZ GmbH & Co. KG*

Für die Führung und das erhaltene Anschauungsmaterial, das sicher zum Einsatz kommen wird, möchten wir uns herzlich beim Team der KATZ GmbH bedanken.

#### **Papierzentrum Gernsbach e. V.**

Im Papierzentrum Gernsbach e. V. wurden wir vom Hauptgeschäftsführer, Herrn RA Stephan Meißner, herzlich begrüßt. Anschließend erfuhren wir von Herrn Thomas Müller, Leiter des Geschäftsbereichs Berufliche Bildung/ Technische Weiterbildung mehr über die Geschichte des Papierzentrums. Am Standort Gernsbach werden seit 1955 Papiertechnologen ausgebildet. In seiner heutigen Form wird das Zentrum vom VAP und den Landesverbänden aus Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz betrieben. Insgesamt sind dort etwa 600 Jugendliche aus 55 Ländern in der Aus- und Weiterbildung, die von ca. 30 Lehrenden betreut werden. Es werden Ausbildungen zum Papiertechnologen, Meisterausbildung, Duale Studiengänge und über 100 verschiedene Seminare zur Fortbildung im Bereich der Papiertechnik angeboten.

Anschließend führten uns Herr Müller und Herr Achim M. Vogt durch die Labore, so dass wir uns einen Überblick über die vorhandene umfangreiche Labortechnik und zugehörige Prüftechnik verschaffen konnten. Den Abend konnten wir bei einem kalten Buffet, der sog. Badischen Vesper, und reichlich interessanten Gesprächen fröhlich ausklingen lassen.

Für den interessanten Einblick in die papiertechnischen Ausbildungsmöglichkeiten, die köstliche Verpflegung und die gemütliche Unterkunft möchten wir uns beim Papierzentrum Gernsbach herzlich bedanken.

### **Baiersbronn Frischfaser Karton AG**

Herr Wolf-Dieter Ahlbrecht begrüßte uns im Namen der Baiersbronn Frischfaser Karton GmbH, dem kleinsten Werk der Mayr-Melnhof Karton AG, und begleitete uns durch den Vormittag. Im Jahre 1951 wurde der Grundstein der Frischfaserkartonherstellung durch den Bau einer Kartonmaschine für die Deutsche Zündholzfabrik gelegt. Die Übernahme durch die Mayr-Melnhof-Gruppe, der führende Produzent von Karton und Faltschachteln in Europa, erfolgte 1984. Am besichtigen Standort wird teilweise fluorfreier Frischfaserkarton für Lebensmittel-, Kosmetik-, und Zigarettenverpackungen hergestellt. Als Rohstoff für den Holzschliff der Mittellage werden Fichten und Weißtannen verwendet, die zu 80 % aus einem Einzugsgebiet von 100 km stammen. Die Deckschicht sowie die Rückseite bestehen aus zugekauftem Zellstoff. Durch Investitionen in Höhe von 60 Mio. € können Umweltauflagen verschiedener Zertifikate noch besser eingehalten werden. Die Kartonmaschine von Baiersbronn hat eine Arbeitsbreite von 219 cm und eine Länge von 120 m. Bei Geschwindigkeiten von bis zu 400 m/min ist es möglich, flächenbezogene Massen zwischen 215 – 450 g/m<sup>2</sup> zu produzieren.

Wir bedanken uns herzlich bei Herrn Ahlbrecht für die sehr informative Führung und die freundliche Beantwortung unserer Fragen.

### **Homag GmbH**

Die Homag ist ein großes Maschinenbauunternehmen mit etwa 6.000 Mitarbeitern an über 100 Standorten weltweit und einem Weltmarktanteil von etwa 30 %, davon über 80 % im Exportbereich.

Das Unternehmen bietet die Fertigung und den Aufbau hochmoderner Anlagen für die Holzbe- und verarbeitende Produktion, von einfachen Einzelmaschinen bis zu hochmodernen Prozessketten. Der Service umfasst dabei Planung, Produktion, Aufbau und Wartungsunterstützung der Anlagen. Ein Hauptaugenmerk liegt in der Automatisierung der Prozesse, weshalb unter anderem auch an Logistiksystemen gearbeitet wird. Eine hohe Automatisierung bzw. autarkes Arbeiten sind an einzelnen Modulen bereits möglich. Das Angebot umfasst u. a. Stationärtechnik/CNC, Kantenbearbeitung, Plattenaufteilsägen, Automatisierungstechnik und Oberflächentechnik.

Während der Betriebsbesichtigung hat uns Herr Felix Schulz begleitet. Herr Ernst Esslinger stellte uns das Unternehmen und dessen geschichtlichen Hintergrund vor. Es folgten eine Erläuterung des Prinzips der Automatisierung und Echtzeitsimulation durch Herrn Mathias Bantle und schließlich die Führung durch das Unternehmen durch Herrn René Hering.

Unser Dank gilt der Homag Group AG für diese ausgezeichnete Möglichkeit, Einblicke in die Prinzipien der Fertigungsanlagen zu gewinnen. Einen besonderen Dank möchten wir noch einmal an Herrn Schulz und seine Kollegen richten, die uns so herzlich empfangen und alle unsere Fragen geduldig beantwortet haben.

## **Gebr. Bellmer GmbH Maschinenfabrik**

Der Besuch bei der Fa. Bellmer begann bereits am Abend mit einer leckeren Abendmahlzeit und netten Gesprächen mit Frau Karin Cronenberg-März und ihrem Kollegen Herrn Fabian Daiss.

Frau Cronenberg-März und Herr Daiss brachten uns nach einer Videobegrüßung durch den Geschäftsführenden Gesellschafter Herrn Erich Kollmar, der leider nicht persönlich anwesend sein konnte, zunächst die Geschichte der Firma Bellmer näher. Bereits 1842 begann die Geschichte des Unternehmens mit dem Kauf einer Papiermühle durch Carl Bellmer. Durch die Spezialisierung auf Ersatzteileproduktion für andere ortsnahe Papierfabriken wurde die Fa. Bellmer zu einer Maschinenfabrik. Durch stetiges Wachstum und die Übernahme anderer Unternehmen wurde aus einer kleinen Schmiede ein weltweit erfolgreiches Unternehmen des Mittelstands. Seit sechs Generationen im Familienbesitz, wird das Unternehmen heute von den Brüdern Erich, Martin und Philipp Kollmar geleitet.

Die Fa. Bellmer ist mittlerweile weltweit vertreten, sei es in China, Finnland oder Spanien. Zur Bellmer Group mit über 600 Mitarbeitern und 130 Mio. € Umsatz gehören Spezialisten für unterschiedlichste Bereiche wie Stoffaufläufe, Lüftungstechnik und Schneckenpressen.

Nach dieser kurzen geschichtlichen Einführung ging es in die Produktionshallen. Der Stammsitz der Fa. Bellmer befindet sich im Ortskern von Niefern-Öschelbronn. Mit der Besichtigung des Werks 3 im benachbarten Enzberg endete unser Besuch bei der Fa. Bellmer, der wir herzlich für das freundliche Willkommen und die sehr interessante und vielseitige Führung danken möchten.



*Besuch bei Gebr. Bellmer GmbH Maschinenfabrik, Werk 3*

## **Klenk Holz AG**

Vor Ort wurden wir vom Vorstandsvorsitzenden Herrn Dr. Markus Adams begrüßt, der uns mit einer hervorragenden Präsentation das Unternehmen Klenk Holz AG sowie den Standort Oberrot und dessen Besonderheiten vorstellte. Im Anschluss wurden wir, parallel zu einer erquickenden Stärkung, zu einer offenen Gesprächsrunde mit Herrn Dr. Adams und weiteren Mitarbeitern des Werks eingeladen.

Albert Klenk gründete im Jahr 1904 die Klenk'sche Sägemühle, die 1945 von den Brüdern Eugen und Hermann Klenk im Alter von 17 und 15 Jahren übernommen wurde. Nach der mehr als 110jährigen Entwicklung stehen in den drei Sägewerken der Klenk Holz AG in Oberrot, Baruth/Mark und Wolfegg heutzutage über 1.000 Arbeitsstellen zur Verfügung.

Bei der Führung durch das Werk wurde uns das vielfältige Produktportfolio der Klenk Holz AG nähergebracht und anhand der aufeinanderfolgenden Prozessschritte mehr als anschaulich verdeutlicht sowie die Besonderheiten der einzelnen Sägewerkstandorte betont. Insgesamt werden jährlich mehr als 2 Millionen Festmeter der Holzarten Fichte, Tanne, Douglasie und Kiefer in den Werken eingeschnitten. Damit können vor Ort vielfältige Produkte, wie beispielsweise Schnittholz, Hobelware, Profilholz, Gartenholz und Konstruktionsvollholz hergestellt werden.

Als Forstdienstleister direkt an der Basis einer hervorragenden Versorgung mit Holzrohstoff stehend, kann die Tochtergesellschaft TTW Waldpflege GmbH mit ihrer fachlichen Kompetenz die Werke deutschlandweit unterstützen.

Wir danken der Klenk Holz AG und ihrem Team recht herzlich für die anregenden Gespräche und den schönen Nachmittag im Werk in Oberrot, die den mehr als gelungenen Abschluss der Exkursion bildeten.



*Diskussion mit Dr. Markus Adams, Klenk AG*

## **Danksagung**

Bedanken möchten sich alle Teilnehmer für den freundlichen Empfang und die Unterstützung der Gastgeber sowie auch bei den Unternehmen, die durch ihre großzügige finanzielle Unterstützung die Voraussetzungen für diese Reise geschaffen haben:

- EBRO ARMATUREN Gebr. Bröer GmbH
- Erfurt & Sohn KG
- OMYA GmbH
- PAMA paper machinery GmbH
- Papierfabrik Adolf Jass Schwarza GmbH
- Papierfabrik Louisenthal GmbH, Werk Königstein
- Schoeller Technocell GmbH & Co. KG, Werk Weißenborn
- Schönfelder Papierfabrik GmbH
- Stora Enso Sachsen GmbH
- Voith GmbH
- WEPA Papierfabrik Sachsen GmbH
- Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal GmbH
- Deutscher Fachverlag GmbH

Schließlich richten wir unseren Dank an die Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. (VAP), an den Akademischen Papieringenieurverein APV Dresden e. V. sowie an den VAH Verein Akademischer Holzingenieure e. V.

### **2.2.3 GASTAUFENTHALTE IN DRESDEN**

An der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik konnten im Berichtszeitraum u. a. folgende Gastaufenthalte an der TU Dresden verzeichnet werden:

01.09.2016– 31.03.2017	Sprachkurs und anschließend Masterarbeit von Herrn Vivek Tewatia und Herrn Avinash Reddy Mali, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
10.07.2017	Besuch einer Delegation von Führungskräften chinesischer Papierunternehmen, Vertreter des Verbandes CTAPI und Wissenschaftler des Chinese National Pulp & Paper Research Institute (CNPPRI) sowie der Beijing Forestry University
01.09.2017– 31.03.2018	Sprachkurs und anschließend Masterarbeit von Herrn Ramakanth Dakuri, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
15.09.2017– 08.12.2017	Forschungsaufenthalt von PhD Anton Kuznetsov, Assoc. Prof. at Pulp and Composites Technology department, Higher School of Technology and Energy of Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

## **2.3 SONSTIGE LEHRLEISTUNGEN**

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

Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik ist als maßgeblicher Kooperationspartner der Fakultät Maschinenwesen im fakultätsübergreifenden Masterstudiengang „Holztechnologie und Holzwirtschaft“ der Fachrichtung Forstwissenschaften in der Fakultät Umweltwissenschaften in Tharandt aktiv einbezogen. Dabei werden Lehrveranstaltungen im Umfang von 17 SWS geleistet und Studienarbeiten betreut.

Im Berichtszeitraum waren 12 Studenten für die Lehrveranstaltungen eingeschrieben.

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

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

Im Berichtszeitraum waren 8 Studenten für die Lehrveranstaltung eingeschrieben.

### **Studienrichtung Leichtbau:**

Mit 2 SWS erbringt die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik zusätzlich eine Lehrleistung für die Ausbildung der Studenten im Studiengang Maschinenbau, Studienrichtung Leichtbau, im Modul MB-LB-02 (Diplom) „Leichtbauwerkstoffe“, Lehrgebiet „Nichteisenmetalle, Keramiken, Naturwerkstoffe“.

Im Berichtszeitraum waren 45 Studenten für die Lehrveranstaltung eingeschrieben.

### **Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen:**

Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik erbringt Lehrleistungen in Form von speziellen holztechnologischen Modulen bei der Ausbildung von Wirtschaftsingenieuren.

Im Berichtszeitraum waren zwei Studenten für die Lehrveranstaltungen eingeschrieben.

### **Studiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik**

Am 31.01.2017 wurde von der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik eine Vorlesung zum Thema „Holzbiotechnologie“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, vertreten durch Frau Dipl.-Ing. Stephanie Stange, Herrn Dipl.-Ing Holger Unbehaun und Herrn Dipl.-Ing. Hubertus Delenk, durchgeführt.

### **Studiengang Bauingenieurwesen:**

Am 10.05.2017 und am 24.05.2017 wurden von der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik drei Vorlesungen und eine Übung am 31.05.2017 zum Thema „Bauen im Bestand“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ durchgeführt.

An der Veranstaltung nahmen 12 Studenten teil.

### **EIPOS GmbH Dresden:**

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

Kontaktstudium Holzschutz (Sachverständigenausbildung):

1. Physik des Holzes (Dr.-Ing. Ulrike Kröppelin, Dr.-Ing. Mario Zauer, Dipl.-Ing. Beate Buchelt)
2. Holzbe- und -verarbeitung (Dr.-Ing. Christian Gottlöber)
3. Holzwerkstoffe (Dr.-Ing. Christian Gottlöber)
4. Holz Trocknung (Dr.-Ing. Mario Zauer)
5. Anatomie des Holzes (Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ)
6. Alternative Verfahren des vorbeugenden Holzschutzes (Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ)

Herr Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ ist wissenschaftlicher Mentor der berufs begleitenden Fachfortbildung „Sachverständiger für Holzschutz“.

### **Studium generale:**

Im Berichtszeitraum wurde das Lehrfach „Anatomie und Struktur des Holzes und der Holzwerkstoffe“ sowie „Holzschutz“ an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik durch Hörer anderer Studienrichtungen (Werkstoffwissenschaften, Biologie, Architektur, Technisches Design) belegt.

### **Lehrsonderleistungen:**

Im Berichtszeitraum wurden folgende Lehrsonderleistungen durch die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik erbracht:

- Betreuung des Schülerpraktikanten Florian Müller (Vitzthum-Gymnasium) vom 24.04. bis 05.05.2017
- Betreuung des Auszubildenden Lukas Müller vom 20.06.2016 bis 13.01.2017

### **Außeruniversitäre Lehrkooperation:**

Im Berichtszeitraum wurden vielfältige außeruniversitäre Kooperationen in der Lehre für den Lehrstuhl aber auch vom Lehrstuhl mit Leben erfüllt:

- **Institut für Holztechnologie Dresden:** Lehrauftrag für Herrn Dr.-Ing. Rico Emmeler für die Lehrveranstaltung „Oberflächentechnik“ am Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der TU Dresden
- **Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden:** Durchführung von Lehrveranstaltungen im Modul „Trennen von Werkstoffen“ an der BA Sachsen durch Herrn Dr.-Ing. Christian Gottlöber vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der BA Sachsen
- **Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden:** Durchführung der Lehrveranstaltung „Holztrocknung“ im Rahmen des Moduls „Oberflächen- und Holzveredlung“ an der BA Sachsen durch Herrn Dr.-Ing. Mario Zauer vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der BA Sachsen
- **Indien Institute of Technology (IIT) Roorkee:** Studentenaustausch (Auslandspraktikum und Auslandssemester, Durchführung von Masterarbeiten).
- **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:** ERASMUS-Kooperation (Studenten- und Lehrkräfteaustausch)
- **Obuda-Universität Budapest, Ungarn:** ERASMUS-Kooperation (Studenten- und Lehrkräfteaustausch)
- **University of Tehran, Department of Wood and Paper Science and Technology, Karaj, Iran:** Kooperation zum Studentenaustausch

## 3 FORSCHUNG

### 3.1 FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

An der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik haben sich Forschungsschwerpunkte etabliert, die sich stark an bestimmten Werkstoffbereichen und -kategorien bzw. der übergeordneten Fertigungstechnik orientieren. Diese Forschungsschwerpunkte lassen sich in die Bereiche „*Neue Werkstoffe*“, „*Werkstoffvergütung*“, „*Werkstoffherstellungstechnik*“ und „*Werkstoffverarbeitungstechnik*“ gruppieren.



*Forschungsschwerpunkte, Forschungs- und Arbeitsgruppen der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik*

Diese Forschungsschwerpunkte werden in den Forschungs- und Arbeitsgruppen „*Massivholz und Furnier*“, „*Holzwerk- und Dämmstoffe*“, „*Naturfaserverbundwerkstoffe und Biocomposite*“, „*Fertigungstechnik*“ sowie „*Papiertechnik*“ bearbeitet. Die wesentlichen Schwerpunktthemen der einzelnen Gruppen sowohl in der Grundlagen als auch der angewandten Forschung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

#### **Forschungsgruppe Massivholz und Furnier**

- thermische Modifikation
- chemisch-mechanische Modifikation
- biotechnologische Modifikation
- konstruktive Vergütung

### **Forschungsgruppe Holzwerk- und Dämmstoffe**

- Werkstoffentwicklung
- Prozessentwicklung und -optimierung
- Erschließung neuer biobasierter Rohstoff- und Reststoffquellen
- Biologische Modifikation von Holzwerkstoffen und Faserwerkstoffen
- Grundlagenuntersuchungen

### **Forschungsgruppe Naturfaserverbundwerkstoffe und Biocomposite**

- Erschließung neuer Rohstoffquellen
- Werkstoff- und Prozessentwicklung
- Funktionalisierung
- Hybridwerkstoffe
- Grundlagen- und angewandte Forschung

### **Forschungsgruppe Fertigungstechnik**

- Trenn- und Fügeprozesse (Zerspan- und Klebevorgänge, Späneerfassung)
- Prozessentwicklung (Wabenplatten, Beschlagsetzen, Schmalflächenbeschichtung)
- Werkzeugentwicklung (Fräswerkzeuge, Werkzeuge für Sandwichwerkstoffe)
- Werkstoffverarbeitung (Holz-, Faser-, Bio-, Sandwichkern-, Papierwerkstoffe)

### **Arbeitsgruppe Papiertechnik**

- Optimierung der Altpapiernutzung für eine verbesserte Rohstoffbilanz
- Neue Rohstoffe für papierfaserbasierte Produkte
- Erhöhung der Wertschöpfung forstbasierter Produkte
- Verbundwerkstoffe auf Basis von Naturfasern und Reststoffen
- Keramikverbundwerkstoffe für spezielle Anwendungen
- Umformprodukte durch Tiefziehen von Papier und Karton
- Trockenaufbereitung und -herstellung von Papieren und Karton
- Branchenübergreifende Technologieanwendung
- Prozessmodellierung und -optimierung
- Messtechnische Erfassung von Rohmaterial- und Papierkenngößen
- Entwicklung von Messverfahren und -geräten

### 3.2 LAUFENDE FORSCHUNGSPROJEKTE

S. Stange, H. Delenk

#### **Entwicklung einer Technologie und Verfahren zur Kultivierung farbstoffproduzierender Pilze sowie zur Gewinnung von natürlichem Farbstoff**

Projektleiter: Dr.-Ing. André Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Stange (geb. Gantz), Dipl.-Ing. H. Delenk

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (03/15 – 02/18)

Besonders im Kunsthandwerk und für Restaurationen hat die Verwendung von natürlichen Farbstoffen aus Tradition und Umweltbewusstsein einen hohen Stellenwert eingenommen. Die Verfügbarkeit solcher Farbstoffe ist mit dem abnehmenden Anbau von Färberpflanzen stark zurückgegangen. Vor allem für Restaurationsarbeiten sind jedoch solche traditionellen Farbstoffe von enormer Bedeutung. Alte Holzarbeiten wurden zum Teil mit von Pilzen produzierten Farbstoffen gefärbt.

Das Projekt beschäftigt sich mit der gezielten Kultivierung ausgewählter holzwohnender Pilze, welche die Besonderheit besitzen, ihr Substrat und Myzel in unterschiedlichen Farbfassetten zu färben. Ziel ist es, die Kultivierungsparameter sowie die bevorzugten Substrate zu ermitteln.

In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern werden Verfahren zur Extraktion und Aufreinigung der Farbstoffe entwickelt und evaluiert. Anschließend soll eine Produktanalyse durchgeführt werden.

---

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**T.Gailat, A. Groß**

## **Entwicklung eines neuen kombinierten Sortieraggregates zur qualitativen Selektion von zellulosebasierten Recyclingfasern zur Herstellung höherwertiger Papiere und Kartonagen**

Projektleiter: Dr.-Ing. André Wagenführ

Bearbeiter: Dr.-Ing. Tilo Gailat, Dipl. Ing. P.-G. Weber, Dipl.-Kauffr. (FH) A. Groß

Finanzierung: BMWi/ZIM (02/16 – 11/17)

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

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

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

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

Das zu entwickelnde Aggregat soll folgende Funktionen ermöglichen:

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

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

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

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

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

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



*Aufbau des Versuchsstands*

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## R. Kleinert

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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ

Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert

Laufzeit: BMWi/ZIM (05/16 – 04/18)

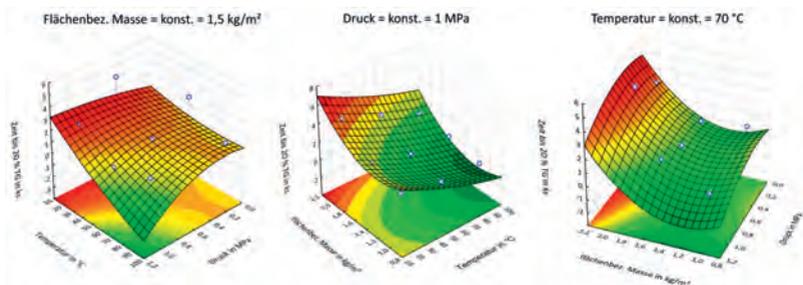
Die gesellschaftliche Entwicklung folgt den globalen Trends wie Bevölkerungswachstum, zunehmendem Wohlstand und steigendem Ressourcenbedarf. Dies führt aktuell zu vielen politischen Maßnahmen hinsichtlich Nachhaltigkeit, was insbesondere einen effizienten Umgang mit den vorhandenen Ressourcen bedeutet.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

Hierbei gewinnt Cellulose als häufigster nachwachsender Naturstoff der Erde, mit einer jährlichen Produktion von 1,5 Billionen Tonnen, zunehmend an Bedeutung, da die Fasern insbesondere durch hohe spezifische Festigkeiten überzeugen. Das größte Einsatzgebiet von Cellulosefasern ist traditionell die Verarbeitung zu flächigen Produkten wie Papier und Karton. Die bisherigen Möglichkeiten dreidimensionale Formteile aus Cellulosefasern herzustellen, die potenzielle Anwendungen im Leichtbau, der Automobilindustrie oder anderen Branchen finden, sind gering.

Derartige hochfeste Formteile aus Cellulose konnten bisher an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, TU Dresden, hergestellt und materialeitig charakterisiert werden. Im Labormaßstab ist die Herstellung entsprechender Formen jedoch speziell wegen des hohen Entwässerungswiderstandes und der vorhandenen – jedoch unzureichenden – Gerätetechnik sehr aufwendig und langwierig. Zudem haben die hergestellten Formen oftmals nicht die geforderten Qualitätsansprüche, da sie Lufteinschlüsse und Schwankungen in der Dichteverteilung besitzen, wodurch nur etwa jedes zweite Röhrchen als Produkt anerkannt wird.

Innerhalb des Forschungsprojektes soll ein Funktionsmuster für eine technische Anlage entstehen, die eine industrielle und serienmäßige Produktion von rotationssymmetrischen Formkörpern wie bspw. Rohre aus bis zu 100 % Cellulose realisiert. Die spezifischen Anforderungen, die das Ausgangsmaterial aufgrund seines hohen Entwässerungswiderstandes mit sich bringt und die wesentlichen Einfluss auf den Formgebungsprozess haben, sollen innerhalb des Projektes schrittweise gelöst werden. Mit Abschluss der Projektarbeiten wird dem Anwender ein Verfahren zur Verfügung gestellt, das die Produktion großer Stückzahlen in geforderter Qualität gewährleistet. Es soll nunmehr möglich sein Formteile aus Cellulose effizient herstellen zu können und somit das hohe Potenzial für die Anwendung von Naturfasern – außerhalb der herkömmlichen Anwendung Papier – weiter auszuschoöpfen und eine höhere Wertschöpfung zu generieren.

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



*Ergebnisse zur modellhaften Beschreibung der Einflussparameter Druck, Temperatur und flächenbezogene Masse auf die Entwässerung von hochgemahlene Cellulosefasern für die Formteilherstellung bei: links: konst. flächenbezogene Masse, Mitte: konst. Druck, rechts: konst. Temperatur*

Das ZIM-Projekt ZF 410904SL6 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 OF Stanz- und Dichtungstechnik UG bearbeitet.

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

  
 ZIM  
 für Wachstum  
 Zentrales Innovationsprogramm  
 Mittelstand

**F. Jornitz, S. Lippitsch**

### **Entwicklung von Polymerholzelementen sowie eines dazugehörigen Herstellungsverfahrens für den Formenbau im Gießereiwesen**

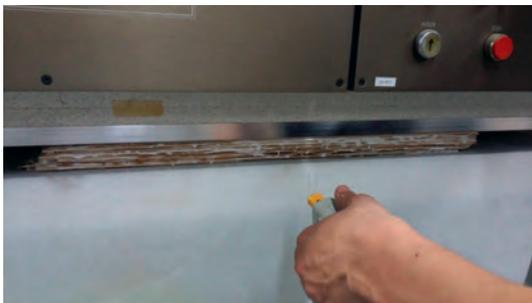
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. F. Jornitz, Dipl.-Ing. Stefan Lippitsch  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (09/16 – 08/18)

Im Rahmen des Forschungsprojektes soll ein physiologisch unbedenklicher Werkstoff für den Formenbau im Gießereiwesen entwickelt werden. Durch die Kombination biobasierter Bindemittel mit Holz soll ein neuartiger ökologischer Werkstoff entwickelt werden, der ein günstigeres Zerspanungsverhalten durch eine Reduzierung von Ausplatzern im Verhältnis zu Massivholz ermöglichen soll.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird ein neuartiges Material (Asset Powder) eingesetzt. Hierbei handelt es sich um ein Kunstharz in Pulverform, welches sich deutlich einfacher dosieren und applizieren lässt, als herkömmliche Kunstharze in flüssiger Form. Dies soll mit Furnieren zu einem flächigen Halbzeug verarbeitet werden, welches anschließend zu beliebigen Dimensionen gefügt werden kann.



*Erwärmtes und abgerakeltes Asset Powder*



*Fügen der Einzellagen zu einem mehrlagigen Halbzeug*

Auf dieser Basis sollen dauerhaftere Formelemente gefertigt werden können, als es bisher mit konventionellen Holzwerkstoffen oder Massivholz der Fall ist.

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



## R. Kleinert

### **Entwicklung einer Prozesskette zur Nutzbarmachung von Fasern aus Agrar- nebenprodukten für die Herstellung von Mehrweg-Besteckteilen und haus- haltsnahen Gebrauchsgegenständen aus 100 % nachwachsenden Rohstoffen.**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (09/16 – 08/18)

Im Zuge der Entwicklung zur Bioökonomie rücken nachwachsende Rohstoffe – insbesondere auch Nebenprodukte aus der Agrarindustrie – in den Fokus von Forschungsvorhaben und besitzen zukünftig ein großes Potenzial Materialien, die aus fossilen Rohstoffen erzeugt werden und/oder nicht biologisch abbaubar sind, für eine Vielzahl möglicher Applikationen schrittweise zu substituieren. Die Kaskadennutzung, in der sich die energetische Nutzung von Biomasse einer stofflichen anschließt, spielt eine übergeordnete Rolle, um eine hohe Wertschöpfung entlang langer, komplexer Wertschöpfungsketten zu generieren und bietet somit enorme ökologische sowie ökonomische Vorteile gegenüber der reinen energetischen Nutzung.

Die Bionatic GmbH & Co. KG hat bereits erfolgreich einen Ansatz im Sinne der stofflichen Kaskadennutzung gefunden. Beim industriellen Anbau und der Ernte von Betelnüssen fallen zahlreiche Blätter der Betelnusspalme ungenutzt an und werden zu Einweg-Geschirr verarbeitet, welches von Bionatic bereits erfolgreich im europäischen Raum vermarktet wird. Im Zuge der Verarbeitung der Blätter fallen dabei erhebliche Mengen Palmenschnitt an. Die derzeitige Entsorgung (Kompostierung) des Palmenschnitts ist zum einen mit erheblichen Kosten verbunden und stellt zudem das unwiderrufliche Ende des „life-cycle“ dar. Dabei enthalten diese zu einem großen Anteil hochwertige Naturfasern. Um die Wertschöpfung des Rohstoffes Palmenschnitt – sowie auch anderer geeigneter Agrarnebenprodukte – zu erhöhen und damit sowohl die ökologischen als auch die ökonomischen Vorteile zu nutzen, bedarf es der Entwicklung von Aufbereitungsverfahren, die in der

Lage sind das restliche Fasermaterial so aufzubereiten, dass sich damit innovative Materialien und Produkte entwickeln lassen, die sich funktionell vom Stand der Technik abheben.

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

Für die Zerfaserung werden zunächst geeignete Trockenprozesse (Prallmühle, Extruder, etc.) auf Ihre Potenziale und Grenzen hinsichtlich der erzeugten Faser-morphologie getestet. Es sollen geeignete Vor- und Nachbehandlung des Faser-materials entwickelt werden, um das Ausgangsmaterial mit einer gewünschten engen Partikelgrößenverteilung zu zerfasern. Für das Verbund-Biopolymer werden drei Biopolymere in verschiedenen Mischungsverhältnissen verarbeitet und auf ihre Materialeigenschaften hin untersucht. Die verwendeten Biopolymere basieren auf bakteriell erzeugter Polyhydroxybuttersäure (PHB) und Poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate), auch PHBV genannt. Um die bekannten nachteiligen Materialeigenschaften (spröde, nicht flexibel) von reinem PHB / PHBV zu eliminieren, werden als drittes Biopolymer Polyesterurethan (PEU) oder andere chemische Additive eingesetzt.

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

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



*Verfahrenskette zur Herstellung innovativer, biogener und biologisch abbaubarer Mehrweg-Bestecke unter Nutzung faseriger Agrarnebenprodukte am Beispiel der Betelnusspalme*

Das Projekt wird mit der Bionatic GmbH & Co. KG bearbeitet.

Das ZIM-Projekt ZF4100911WZ6 wurde über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## S. Tech

### Mehr als nur Dämmung – Zusatznutzen von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen – Teilvorhaben 11: Wärme- und Brandschutz

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Tech  
Laufzeit: BMEL/FNR (12/16 – 11/19)

Das Ziel des Verbundes ist, die Anwendbarkeit von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen für den Hersteller, Planer und Verarbeiter durch eine umfassende Bearbeitung der Themenbereiche Brand-, Schall-, Wärme- und Feuchteschutz sowie Nachhaltigkeit und Emissionen signifikant zu erhöhen.

So sind z. B. im Schall- und Brandschutz aufwändige und somit teure Bauteilprüfungen erforderlich, die sich stark reduzieren lassen, wenn entsprechende Materialkennwerte zur Berechnung von Konstruktionen vorhanden sind. Somit ist ein sekundäres Ziel dieses Forschungsvorhabens die Ermittlung von erforderlichen Materialkennwerten. Zum anderen sollen mit diesem Forschungsvorhaben echte Anwendungshemmnisse ausgeräumt werden. So sind z. B. diverse Normen und andere baurechtliche Vorschriften in Zeiten entstanden, in denen Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen quasi nicht existent waren, so dass sich in diesen Regelwerken Randbedingungen „eingeschlichen“ haben, die den spezifischen Eigenschaften von nachwachsenden Rohstoffen nicht gerecht werden. Somit ist als weiteres sekundäres Ziel die Entwicklung von Messverfahren geplant, mit denen die spezifischen Eigenschaften von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen besser berücksichtigt werden. Weiterhin sollen mit diesem Forschungsvorhaben Nachhaltigkeitsbewertungen vorgenommen werden, um einen potentiellen Zusatznutzen der Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen aufzuzeigen.

Das Kooperationsprojekt wird in einer Zusammenarbeit von 12 wissenschaftlichen Einrichtungen sowie 14 Industriepartnern durchgeführt.

---

Das Vorhaben wird über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



**S. Siwek, H. Unbehaun**

### **Stoffliche Nutzung von Spuckstoffen aus der Papier- und Kartonindustrie – Upcycling von Spuckstoffen**

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (12/16 – 11/18)

Bei der Altpapieraufbereitung entstehen Reststoffe, die aus dem Prozess ausgeschleust werden. 10 % von den jährlich in Deutschland anfallenden ca. 4,8 Mio. Tonnen Rejekt entfallen auf die sogenannten Spuckstoffe und Zöpfe, die bei der Sortierung dem Produktionsprozess entzogen werden. Bisher werden diese Rejekte vor allem als Ersatzbrennstoff genutzt, was aber nur für sehr große Papier- und Kartonhersteller rentabel ist, nicht für kleine und mittelständische Unternehmen.

Ziel des Projektes ist es daher, die Rejekte stofflich zu nutzen. Nach einer Aufbereitung zu Sekundärrohstoffen sollen neue Produkte hergestellt werden, z. B. Paletten, die die Firmen direkt nutzen können.



*Trockene, teilweise aufbereitete Spuckstoffe (links) und eine Zwischenstufe bei der stofflichen Nutzung (rechts)*

So können die Unternehmen das eingekaufte Material effizienter nutzen, und materialtechnisch gebundenes CO<sub>2</sub> kann durch die stoffliche Mehrfachnutzung gebunden bleiben.

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## M. Kühne

### **Ergänzendes Deinking-Verfahren zur effizienten Entfernung von Resten schwer deinkbarer Druckfarben aus Kreislaufwässern Altpapier aufbereiten-der Papierfabriken durch Mikrofiltration mittels kostengünstiger keramischer Hochleistungsmembranen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Marie Kühne  
Laufzeit: BMWi/AiF (01/17 – 06/19)

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

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

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

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

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

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

keramischer Flachmembranen und des entsprechenden Filterprinzips und Reinigungsverfahrens.

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



*Links: Versuchsanlage zur Filtration des Kreislaufwassers, Rechts: Keramikfilter vor und nach der Filtration mit Farbrückständen.*

*(Bilder: Fraunhofer IKTS Dresden)*

Das Projekt wird in Kooperation mit dem Fraunhofer IKTS Dresden bearbeitet.

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

**AiF** ALLIANZ  
INDUSTRIE  
FORSCHUNG

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

J. Herold, C. Korn

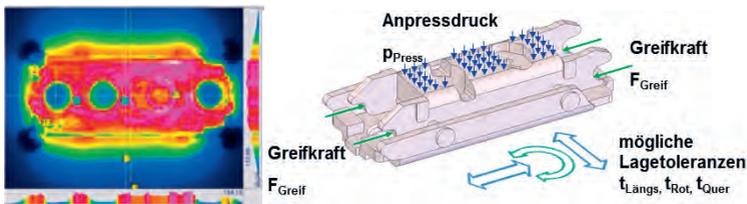
## Entwicklung einer Roboterapplikation für das passgenaue Fügen und Verkleben von Beschlägen mittels Induktionstechnik für den Möbel- und Objekteinrichtungsbau

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. J. Herold, Dipl.-Ing. C. Korn  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (02/17 – 12/18)

Das Befestigen von Beschlägen im Bereich des Möbel- und Objekteinrichtungsbaus erfolgt konventionell in mehreren Arbeitsschritten. Zunächst erfolgt die spanende Bearbeitung von Bauteilen (Bohren, Fräsen), welche i. d. R. von einem Absaugprozess der Späne begleitet wird. Im Anschluss wird ein Beschlag unter Verwendung zusätzlicher Verbindungsmittel (Schrauben) gefügt.

Bei der Fertigung von Möbeln mit vormontiertem Korpus (z. B. Küchen- und Büromöbel) erfolgt die Beschlagmontage entweder vor der Herstellung des Möbelkorpus am Einzelteil oder am bereits zusammengebauten Korpus. Die Korpusmontage aus Einzelteilen geschieht zumeist teilautomatisiert und beinhaltet einen Pressprozess innerhalb einer Korpuspresse, bei welchem das Möbelstück ohne einen weiteren Prozessschritt verweilt.

Eine induktiv gestützte Verklebung von Möbelbeschlägen beinhaltet folgende Kernfunktionalitäten: Es werden mit Schmelzklebstoff beschichtete Beschläge gespeichert und zugeführt, mit einem Greifsystem aufgenommen, induktiv erwärmt, an exakt definierter Position auf die Möbeloberfläche aufgesetzt und mit definierten Prozessparametern verklebt.



Links: Thermographiebild eines induktiv erwärmten Möbelbeschlages, Rechts: Ausgewählte Prozessgrößen beim Greifen und Verkleben eines Referenzbeschlages

Im Kontext mit der beschriebenen konventionellen Fertigung kann die vergleichsweise junge Technologie des Induktionsklebens diverses vorhandenes Einsparpotential nutzbar machen:

- Wegfall der Arbeitsschritte „Bohren“, „Absaugung“ und „Einschrauben“ gegenüber konventioneller Verbindungstechnik
- Sauberes, staubfreies Fügeverfahren ohne energieintensive Spanabsaugung

- Induktionserwärmung = verschleißfreie Technologie
- Erstmals automatisierte, fertigungsflexible Lösung zur induktiven Beschlagverklebung
- Einsparung von Prozesszeit und Stillstandszeiten durch Wegfall von spannenden Prozessschritten und Positioniervorgängen bzw. Nutzung von Stillstandszeiten (Presszeit während der Korpusherstellung)

Die Entwicklung beabsichtigt die Nutzung eines serienmäßigen Gelenkarmroboters als Trägermaschine. Die Roboterapplikation als Entwicklungsziel besteht aus mehreren zu entwickelnden Hauptbaugruppen:

- Magazin zum Speichern, Zuführen und Vereinzeln von Beschlägen
- Induktionsausrüstung
- Greifsystem als robotergeführtes Werkzeug mit Fügekraftzeugung



*Mögliche Anordnung einer Roboterapplikation  
zum induktiven Beschlagkleben*

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## T. Schrunner

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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Schrunner  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/17 – 03/19)

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

Nicht nur in der Verpackungsindustrie, sondern v. a. in der Bauindustrie ist Polystyrol als Isolationsmaterial zunehmend in die Negativschlagzeilen geraten. Dort wurde das sehr gut brennbare Material teilweise mit giftigen Flammschutzmitteln behandelt, so dass es jetzt bereits als Sondermüll einzustufen ist. Darüber hinaus ist erdölbasierendes Styropor nicht biologisch abbaubar und nur mit hohem Aufwand recycelbar, weshalb es bisher vorwiegend deponiert bzw. zur Energieerzeugung unter Freisetzung giftiger Verbindungen verbrannt wurde. Hinzu kommt, dass bereits die Herstellung umweltbelastend und energieaufwendig erfolgt, womit Styropor im heutigen Sinne keine moderne und nachhaltige Isolationslösung mehr darstellt. Diese Haltung ist auch in der Öffentlichkeit so wahrzunehmen. Ein neues Konzept für zukünftige Isolationsmaterialien muss daher zahlreiche Anforderungen erfüllen, um langfristige Marktchancen zu besitzen und eine umweltverträgliche Alternative zu bieten.

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

Als innovative Kernpunkte bzw. Meilensteine sind demnach aufzufassen:

- Entwicklung des Cellulosefaser basierten Isolationsmaterials aus Recyclingquellen und deren Aufbereitung im Trockenverfahren,
- Entwicklung von geeigneten Fasermischungen, die in der Lage sind dauer-

haft Lufteinschlüsse zu bilden und die Luftzirkulation und Konvektion zu verhindern,

- die Konstruktion eines Faserbehälters aus biogenem Material, welcher flexibel und hinreichend strapazierfähig ist und dabei das Fasermaterial so lokal fixiert, dass keine Inhomogenitäten und keine Wärmebrücken erzeugt werden und
- der Herstellungsprozess von der unaufbereiteten Faserquelle bis hin zum fertigen IsoPack mit den Forderungen einer gleichbleibend hohen Produktqualität sowie einem sehr hohen Output.

Im Gesamtergebnis muss das IsoPack auch der gegebenen Kostenstruktur der Konkurrenzprodukte genügen. Auch das stellt bei dieser Neuentwicklung eine große Herausforderung dar.

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

Das Projekt wird in Kooperation mit der easy2cool GmbH bearbeitet.

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## M. Herzberg

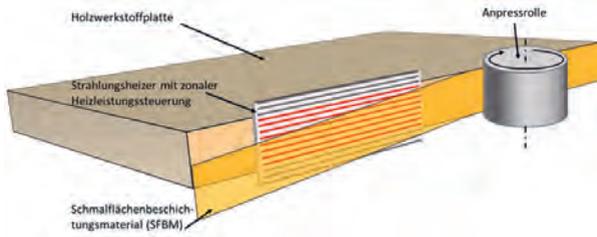
### **Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zum effizienten, schnellen, kontaktfreien und lokal definierten Fügen von Schmalflächen an Holzwerkstoffplatten**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Herzberg  
Laufzeit: BMWi/AiF/IGF (06/17 – 05/19)

Die derzeit am Markt verfügbaren Fügeverfahren weisen entweder aus technologischer Sicht oder aus Kostengründen Nachteile auf. Beispielsweise beim Schmelzklebstoffverfahren sind hohe Energieaufwendungen zur thermischen Aktivierung des Schmelzklebstoffes erforderlich und es gelten vergleichsweise lange Prozesszeiten und Vorbereitungszeiträume sowie ein erhöhter Handlungsaufwand. Bei den Heißluftverfahren erfolgt z. T. eine starke Aufheizung von Maschinenteilen durch Gebläse. Zudem treten immer wieder Mängel in der Qualität der Verklebung sowie optische Einschränkungen bei der Ausprägung des Fugenbildes auf. Bei modernen lasergestützten Verfahren kommen Aggregate zum Einsatz, die neben hohen Investitionskosten ebenfalls hohe Energieaufwendungen während des Betriebes und Mehrkosten für die Erarbeitung und Einhaltung eines Sicherheitskonzeptes (Lasersicherheitsklassen) verursachen.

Das Forschungsprojekt beabsichtigt die Entwicklung eines Fügeverfahrens für Schmalflächen an Holzwerkstoffplatten mittels keramischer Heizelemente (kurz: Strahlungswärme-Fügen). Dabei wird das Schmalflächenbeschichtungsmaterial (SFBM, oder auch: Kante) dem Holzwerkstoff zugeführt und durch Einwirkung extrem wirkstellennaher Wärmeerzeugung der Strahler-Heizer mit dem Bauteil stoffschlüssig gefügt. Durch die thermische Aktivierung unmittelbar im Bereich der Fügestelle wird unnötiger zeitlicher und lokaler Versatz vermieden. Das hochdynamische Ein-/ Ausschaltverhalten der Heizer begünstigt ein schnelles Erreichen der Betriebstemperatur und trägt zur Verkürzung der Maschinenanfahrzeiträume bei. Dabei sollen SFBM verwendet werden, die auf der Innenseite eine Funktionsschicht haben, welche bei Wärmeeintrag zur Verklebung aktiviert wird. Solche SFBM können kostengünstig hergestellt werden, da sie im Gegensatz zu Laser-SFBM keine teuren optischen Absorber benötigen. Das Strahlungswärme-Fügen soll im Vergleich zum Laser großflächiger hohe Energiemengen wirkstellennah und tiefenwirksam deponieren.

Weiterhin kann durch die Realisierung vieler einzeln steuerbarer Heizzonen der zu erwärmende Bereich werkstoffspezifisch und formatspezifisch angepasst und somit eine unerwünschte Überhitzung umliegender Bereiche vermieden werden. Vor allem die Inhomogenität der Holzwerkstoffe z. B. bei den Dichteunterschieden zwischen Deck- und Mittelschicht wird dadurch berücksichtigt. Für Anwendungsfälle an Kantenanleimmaschinen (KAM) mit sehr hohen Vorschubgeschwindigkeiten können mehrere Strahlungsheizer modular hintereinander eingesetzt werden.



*Wirkstellennahe Integration der kompakten, keramischen Heizstrahler bei der Schmalflächenbeschichtung*



*Links: Dreieckförmiger Strahlerheizer bei einer Temperatur von ca. 700 °C, Rechts: quadratischer Strahlerheizer bei einer Temperatur von ca. 600 °C*

Das gemeinsame Forschungsvorhaben mit dem Fraunhofer IVV in Dresden wird von einem Industrie-Arbeitskreis unter Beteiligung der Firmen HIB Gesellschaft für Industrieautomation mbH, Holz-Her GmbH, Homag Group AG, IMA Klessmann GmbH, Jakob Schmid GmbH + Co. KG, Leitz GmbH & Co. KG, Leuco Ledermann GmbH & Co KG, Moderne Kunststoff-Technik | Gebrüder Eschbach GmbH, SACHSENKÜCHEN H.-J. Ebert GmbH, SGE Spezialgeräteentwicklung GmbH und watttron GmbH projektbezogen begleitet und unterstützt.

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**J. Oktaee, D. Einer**

## **Securing Sustainable Dendromass Production with Poplar Plantations in European Rural Areas – Dendromass4Europe (D4EU)**

Projektleiter: Prof. Dr. rer. silv. N. Weber (Prof. f. Forstpolitik u. Forstliche Ressourcenökonomie); Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: M.Sc. J. Oktaee, M.Sc. D. Einer  
Laufzeit: EU/Horizon 2020 (06/17 – 05/22)

Neun Partner aus Wissenschaft und Industrie aus insgesamt sieben EU-Ländern erarbeiten in den kommenden fünf Jahren Lösungen für umweltfreundliche Verpackungen und innovative Produkte. Dabei steht die Nutzung von Pappel-Holz aus Kurzumtriebsplantagen im Fokus.

Das interdisziplinäre Team betrachtet dabei neben der gesamten Produktions- und Wertschöpfungskette auch ökologische, ökonomische und soziale Faktoren. Von Anbau und der Ernte der Pappeln auf Plantagen im Südosten Europas bis zur Verarbeitung der Rohstoffe und Herstellung der Produkte steht bei allen Schritten ein nachhaltiger Umgang mit den Ressourcen im Vordergrund.



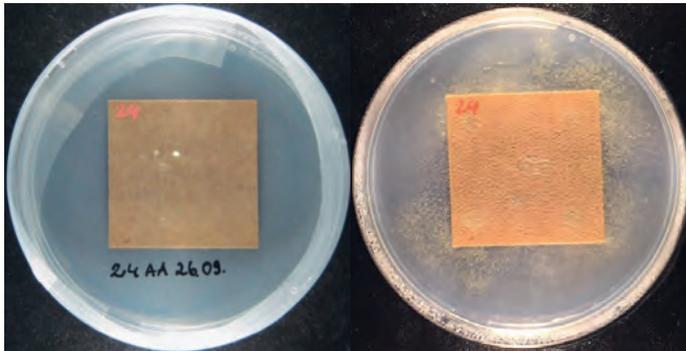
*Gemeinsames Projekt-Logo und Kurzumtriebsplantage (Pappel)  
(<https://www.dendromass4europe.eu/partners/> Aufruf am 22.12.2017)*

Kernthemen des Projektes sind:

- Herstellung neuartiger Holzwerkstoffplatten unter den Aspekten Ressourcenschonung und Leichtbau
- Verarbeitung von Pappelrinde mit fungizider Wirkung in Fasergussteilen als alternative Nutzungsmöglichkeit gegenüber einer thermischen Verwertung
- Einsatz von Pappelrinde in Wood-Plastic-Composites und Holzverbundstoffgranulaten.

Im den Unterprojekten „Fungicidal Clone Selection“ und „Development of a treatment method for fixing the fungicides in bulk“ (Kooperation der Professuren für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik und Holz- und Pflanzenchemie) werden die fungiziden Eigenschaften der Rinde verschiedener Pappelhybriden analysiert, geeignete Hybriden ausgewählt und unterschiedliche Konzepte für die Einbringung der Fungizide in das Fasergemisch erarbeitet.

Die fungiziden Wirkstoffe werden anschließend in Fasergussformteilen eingesetzt um deren Resistenz gegenüber einwirkenden Schimmelpilzen zu erhöhen. Sowohl bei der Lagerung als auch bei der Nutzung der Verpackungsmaterialien muss sichergestellt sein, dass eine ausreichende Resistenz gewährleistet ist ohne eine spätere biologische Abbaubarkeit nach Ende der Nutzung negativ zu beeinflussen. (Dresdner Universitätsjournal: Leichte Möbel . umweltfreundlich verpackt! Ausgabe 12/2017)



*Proben aus Fasergussmaterial im Nährmedium vor und nach der Einwirkung von Schimmelpilzen*



*Fasergussformteile*

*(<https://www.dendromass4europe.eu/partners/> Aufruf am 22.12.2017)*



This project has received funding from the Bio Based Industries Joint Undertaking under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 745874.

T. Dietrich, M. Zauer

## **Entwicklung von hochdichten dimensionsstabilen Vollholzplatten und des dazugehörigen Herstellungsverfahrens zur Verwendung in Griffbrettern im Elektrobassgitarrenbau zur Substitution von Tropenholz**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Dietrich, Dr.-Ing. M. Zauer  
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (06/17 – 05/19)

Die Griffbretter in Elektrobassgitarren, bestehen zum überwiegenden Teil aus Palisander (Dalbergia-Arten). Dies begründet sich insbesondere in der hohen Härte, Abriebfestigkeit und Dimensionsstabilität dieser Hölzer. Zudem weisen sie eine hervorragende Optik (Farbe und Maserung) auf, was ein bedeutendes Kaufkriterium darstellt. Für die Erzielung der genannten physikalischen Eigenschaften sowie zur Reduzierung der extremen Wachstumsspannungen werden die Hölzer zum Teil über einen sehr großen Zeitraum, manchmal Jahrzehnte lang, gelagert, um das Holz natürlich altern zu lassen. Dabei trocknet das Holz schonend auf die entsprechende Gebrauchsfeuchte und parallel dazu erfolgen natürliche Umwandlungs- und Abbauprozesse an den chemischen Holzzellwandbestandteilen, was zu den gewünschten Eigenschaftsänderungen führt.



*Darstellung einer Elektrobassgitarre aus dem Produktspektrum der Fa. Sandberg (Braunschweig)*

Sämtliche Dalbergia-Arten sind im Vergleich zu einheimischen Holzarten nicht nur ein Vielfaches teurer, sondern stehen zukünftig nur in eingeschränkten Quantitäten und Qualitäten zur Verfügung. Seit Jahren sind diese Tropenhölzer aufgrund anhaltender Ausbeutung auf der Roten Liste der Weltnaturschutzunion (engl.: International Union for Conservation of Nature = IUCN) als gefährdet eingestuft. Auf der im September/Oktober 2016 in Johannesburg (Südafrika) stattgefundenen 17. CITES Konferenz zum Washingtoner Artenschutz Übereinkommens (CITES: Convention on International Trade in Endangered Species) wurde beschlossen, dass „alle“ existierenden Dalbergia-Arten, die nicht in dem CITES Anhang I gelistet sind, in den CITES Anhang II gelistet werden. Das bedeutet, die Holzarten (inklusive der

daraus hergestellten Produkte), welche am häufigsten für Griffbretter im Elektrogitarren- und Bassgitarrenbau verwendet werden, sind ab Januar 2017 weltweit nur noch eingeschränkt und mit Auflagen sowie strengen Kontrollen handelbar. Speziell Rio-Palisander (*Dalbergia nigra*), welches sich aufgrund seiner einzigartigen Klangeigenschaften, Härte und Optik besonders für Griffbretter von Elektrogitarren und -bassgitarren eignet, ist bereits seit 1992 im CITES Anhang I gelistet. D. h., ein kommerzieller Handel dieser Holzart bzw. Produkte (z. B. Gitarren und Bassgitarren) mit dieser Holzart ist strikt verboten (genau wie Elfenbein). Ebenso ist sogar der kommerzielle Einsatz von Musikinstrumenten (Konzert), welche Rio-Palisander enthalten, rigoros untersagt.

Zur Lösung der Aufgabenstellung soll ein 2-stufiges Vergütungsverfahren an einheimischem Vollholz (z. B. Rotbuche, Bergahorn und Eiche) entwickelt werden. Dabei soll das Vollholz in einem ersten Verfahrensschritt hydromechanisch verdichtet werden. Im Ergebnis hat das verdichtete Holz u. a. eine deutlich höhere Rohdichte (Verringerung des Porenanteils über den Querschnitt) und somit deutlich höhere mechanische Eigenschaften (z. B. Härte und Abriebsfestigkeit). In einem zweiten Verfahrensschritt werden die im verdichteten und formfixierten Zustand belassenen Holzplatten thermisch, also rein physikalisch, behandelt. Dadurch werden die Holzzellwandbestandteile, insbesondere die Hemicellulosen und das Lignin, direkt bei der Wärmebehandlung plastifiziert (fließfähig) und beim Abkühlen konsolidiert (verfestigt). Im Ergebnis ist es möglich die Rückfederung deutlich zu minimieren, da die komprimierte Holzmatrix in sich verklebt bleibt. Überdies erfolgt durch die Wärmebehandlung eine Spannungsrelaxation in der Zellwand, wobei die entstandenen Spannungen während der Verdichtung abgebaut bzw. kompensiert werden. Dies führt dazu, dass der verdichtete Holzquerschnitt im verdichteten Zustand verbleibt. Darüber hinaus erfolgt durch Umwandlungs- und Abbauprozesse an den Holzzellwandbestandteilen, insbesondere den Hemicellulosen, einerseits eine Verringerung des Sorptionsvermögens (geringe bzw. verzögerte Wasserdampfaufnahme) und somit eine Erhöhung der Dimensionsstabilität. Andererseits verfärbt sich das Holz über den gesamten Querschnitt von braunen zu dunkelbraunen Farbtönen. Zur Erreichung der aufgeführten Eigenschaftsveränderungen sind Behandlungstemperaturen zwischen 190 °C und 220 °C notwendig bzw. eingeplant.

Das Projekt wird in Kooperation mit der Firma Sandberg Guitars (Braunschweig) durchgeführt.

---

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**H. Unbehaun, H. Delenk**

## **Entwicklung von Zellulosedämmstoffen mit rindenbasierten Flammenschutzmitteln (FSM)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Unbehaun, Dipl.-Ing. H. Delenk  
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (08/17 – 07/19)

Die Energieeinsparverordnung EnEv verfolgt das Ziel, den Primärenergiebedarf in Gebäuden deutlich zu reduzieren. Sie enthält spezielle Vorgaben zur Wärmedämmung von Gebäuden. Zur Erfüllung dieser Vorgaben sowie zur Verringerung der Betriebskosten achten Eigentümer und Nutzer von Gebäuden auf die Verwendung von Dämmmaterialien, deren Qualität und Verarbeitung. Als vorrangiges Auswahlkriterium gelten neben der EnEV gesetzliche Rahmenbedingungen, wie z. B. die Bauordnung oder verschiedene DIN-Normen. Ein ebenso wichtiges Kriterium ist die bauphysikalische Eignung von Dämmstoffen für den jeweiligen Einsatzzweck. Daneben spielen auch Aspekte wie Nachhaltigkeit, umweltfreundliche Produktionsweise sowie vorbeugender Gesundheitsschutz für Handwerker und Bewohner eine immer wichtiger werdende Rolle.

Naturdämmstoffe werden heute traditionell mit anorganischen Flammenschutzmitteln versehen. Viele davon sind aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung in Bezug auf Toxizität, Umweltverträglichkeit sowie Abbaubarkeit als kritisch zu betrachten. Für diese Flammenschutzmittel wird nach Alternativen gesucht.

Das Projektziel besteht in der Entwicklung von biopolymerbasierten Flammenschutzmitteln und eines zugehörigen Herstellungsverfahrens. Dieses Flammenschutzmittel soll auf einen Faserwerkstoff appliziert werden. Für diesen entstehenden Werkstoff wird ein Herstellungsverfahren entwickelt.

Durch das Projekt ergibt sich perspektivisch die Möglichkeit der industriellen Herstellung neuartiger umweltverträglicher Flammenschutzmittel auf Basis von Biopolymeren. Weiterhin ergibt sich perspektivisch die Möglichkeit der industriellen Herstellung eines neuartigen Faserwerkstoffs mit biopolymerbasierten Flammenschutzmitteln, der den neueren gesetzlichen Anforderungen entspricht.

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**M. Zauer, T. Dietrich**

## **Entwicklung der technischen Lösung und des Verfahrens für die Herstellung von Ersatzholz für Palisander als Griffbrettmaterial in Elektrogitarren**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. T. Dietrich  
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (11/17 – 10/19)

Aufgrund der momentanen Einstufung sämtlicher Dalbergia-Arten in den CITES Anhang II, bestehen für diese Holzarten, sowie Produkte daraus, stark eingeschränkte Handelsmöglichkeiten und Verfügbarkeiten. Beispielsweise besteht somit im hochwertigen Musikinstrumentenbau zurzeit ein extrem hoher Bedarf an Substitutionsmaterialien mit vergleichbaren Eigenschaften.

Die Zielstellung des Kooperationsprojektes ist die Herstellung von Griffbrettern für den Einsatz in Elektrogitarren aus einheimischen Holzarten (z. B. Rotbuche, Fichte), als Ersatz von Dalbergia-Arten. Zur Herstellung der Griffbretter soll ein 3-stufiges Vergütungsverfahren entwickelt werden. Mit dieser neuartigen Verfahrenstechnologie sollen Holzplatten mit einer hohen Rohdichte und somit einer hohen Härte und Abriebsfestigkeit hergestellt werden, welche als Rohkante zur Griffbrettproduktion im Elektrogitarrenbau bereit stehen und den optischen, sorptiven, mechanischen sowie akustischen Eigenschaften von Dalbergia-Arten entsprechen. Dabei soll das Vollholz in einem ersten Verfahrensschritt mit gasförmigem Ammoniak infiltriert werden. In einem zweiten Verfahrensschritt wird das mit Ammoniak behandelte Holz verdichtet. Infolge der plastifizierenden Wirkung des Ammoniaks lässt sich das Holz bei relativ geringen Kräften relativ zerstörungsfrei komprimieren. Dieser Effekt lässt sich dadurch erklären, dass die Ammoniakmoleküle in die Zellwandsubstanzbestandteile (Cellulose, Hemicellulosen und Lignin) eindringen, wobei sich nun die einzelnen Polymere gegenseitig leichter verschieben lassen, da durch die Ammoniakmoleküle die zwischenmolekularen Vernetzungsbindungen aufgebrochen werden.



*Autoklav zur Ammoniakinfiltration (links) und Pressplatten zur Verdichtung der plastifizierten Holzstruktur (rechts)*

Im Ergebnis hat das verdichtete Holz eine deutlich höhere Rohdichte (Verringerung des Porenanteils über den Querschnitt) und somit deutlich höhere mechanische Eigenschaften (z. B. Härte und Abriebsfestigkeit). In einem dritten Verfahrensschritt wird das Ammoniak in einem Trocknungsprozess (Normal- oder Unterdruck) dem Holz im formfixierten Zustand entzogen. Dabei erfolgt eine Neuvernetzung der Zellwandbestandteile (Cellulose, Hemicellulosen, Lignin) durch intra- und intermolekulare Wasserstoffbrücken- sowie Etherbindungen und somit eine Formfixierung der verdichteten Holzstruktur. Infolge der Reaktion des Ammoniaks mit dem Holzbestandteil Lignin und den Holzinhaltstoffen (z. B. Gerbstoffe) verfärbt sich das Holz zu braunen bis dunkelbraunen Farbtönen analog zu tropischen Holzarten, wie z. B. Dalbergia-Arten.



*Gitarrenmodell der Marke Duesenberg aus dem Produktspektrum der Firma Göldo music GmbH*

Das Projekt wird in Kooperation mit der Firma Göldo music GmbH (Hannover) durchgeführt.

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

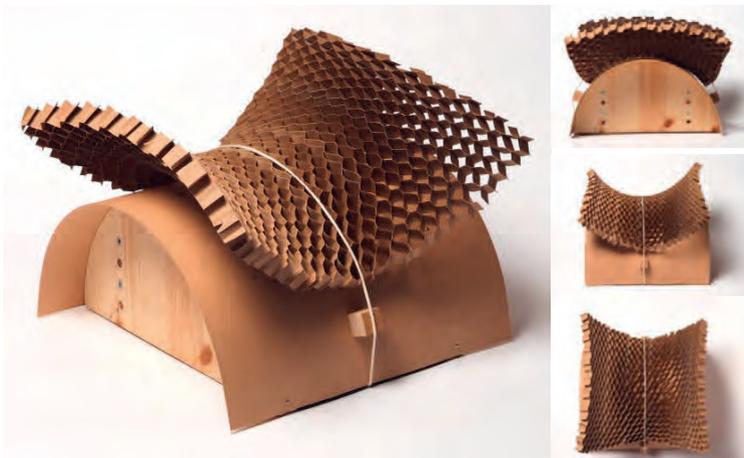
**S. Lippitsch, C. Korn**

**Entwicklung eines Maschinenkonzepts zur Umformung herkömmlicher Hexagonalwabenkerne zu flexibel formbaren Papierwabenkernen mit unregelmäßiger Zellform (FlexCore)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Lippitsch, Dipl.-Ing. C. Korn  
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (12/17 – 11/19)

Grundlage für das kürzlich begonnene Projekt bildet die sehr eingeschränkte Formbarkeit herkömmlicher Hexagonalwabenkerne, welche aufgrund ihrer vorteilhaften Eigenschaften vorrangig als Kernlage für Sandwichstrukturen ihre Verwendung finden.

Bereits bei einer einfachen Krümmung des herkömmlichen Wabenkerns stellt sich eine charakteristische Form ein. Sie ist das Ergebnis mehrerer, sich überlagernder Effekte, welche schlussendlich zu einer antiklastischen Form führen (siehe Abbildung 1). Wird die Ausformung unterdrückt, ist eine derartige Formung zumeist nur durch die teilweise mechanische Zerstörung des Wabenkerns möglich. Hierdurch verringert sich eine der wichtigsten Eigenschaften des Wabenkerns im Sandwichverbund deutlich: Die Druckfestigkeit senkrecht zur Plattenebene. Ein formbarer, druckfester und dennoch preiswerter Papierwabenkern zur Herstellung stabiler, doppelt gekrümmter Sandwichbauteile (3D) stellt somit das Entwicklungsziel dar.



*Hexagonalwabenkern linienförmig verspannt auf einem Zylindersegment aus verschiedenen Blickwinkeln*

Die Kernaufgabe des Projektes besteht in der Entwicklung eines Maschinenkonzepts zur nachträglichen Veredelung, der Flexibilisierung herkömmlicher, hexagonaler Papierwabenkerne. Hierfür wird zunächst das beabsichtigte Verfahren entwickelt, erprobt und abschließend exemplarisch in einem prototypischen Funktions-

muster umgesetzt. Parallel dazu sind Untersuchungen der marktverfügbaren Basismaterialien (Papierwabenkerne, Papiere, Klebstoffe), der resultierenden, neuen, flexibel formbaren Papierwabenkernen sowie der Verarbeitungsparameter durchzuführen.

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



### 3.3 ABGESCHLOSSENE FORSCHUNGSPROJEKTE

#### B. Buchelt, C. Siegel

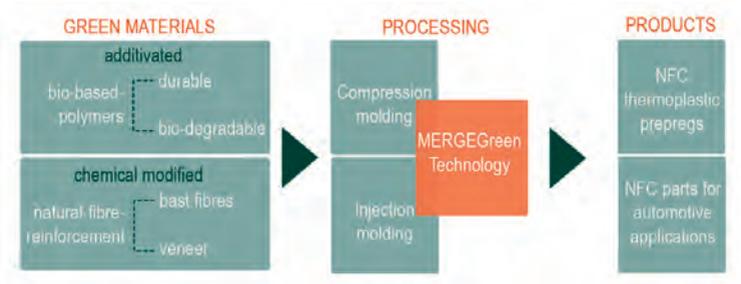
#### **MERGE IRD C4 – Flexible textile/plastics processes with renewable raw materials**

Projektleiter: Prof. Dr. S. Spange, TU Chemnitz  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Buchelt, Dipl.-Ing. C. Siegel  
Finanzierung: Cluster of Excellence MERGE/DFG/EXC 1075 (11/12 – 10/17)

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

Die Entwicklung neuer, vollständig biobasierter Faserverbundwerkstoffe und effizienter, serientauglicher Verfahren zu ihrer Herstellung war das Ziel des Teilprojektes C4. Die zugehörige Prozesskette umfasst die Schritte von der Herstellung der thermoplastischen Matrixfolien (Bio-Polyethylen oder Bio-Polyamid) und einer speziellen chemischen Modifizierung der Verstärkungsmaterialien (Holzfurnier und Flachsfasern) über die Konzeption einer diskontinuierlichen bzw. einer kontinuier-

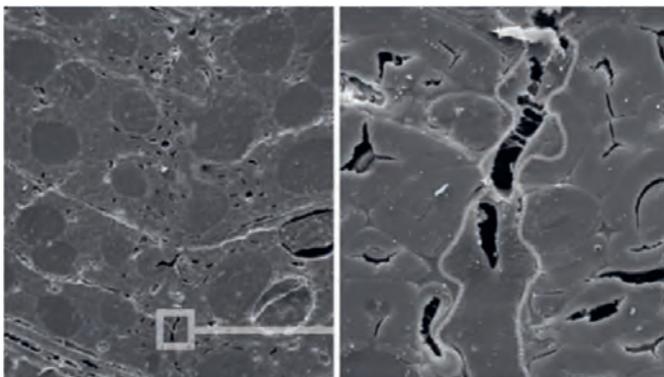
lichen Fertigung von unidirektional verstärkten Natural-Fiber-Composites-Prepregs (NFC-Prepregs) bis hin zur Formgebung von hybriden Leichtbaustrukturen.



*Verfahren zur Herstellung von biobasierten Verbundhalbzeugen aus nachwachsenden Rohstoffen*



*Chemische Furniermodifizierung zur Veränderung der Oberflächenbenetzbarkeit*



*REM-Aufnahme einer Buchen-Biopolymer-Bindung*



*NFC-Prepregs aus Biopolymeren und Pappelholz, Buche oder Flachs  
(v. l. n. r.)*



*Kombiniertes Ur- und Umformen mit NFC-Organoblech*

Das Forschungsvorhaben wurde aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG gefördert.



**M. Herzberg, C. Korn**

**„Ultra-Dewatering“: Energieeinsparung bei der Papierproduktion durch Ultraschall unterstützte Entwässerung der Papierbahn: Teilvorhaben: Ultraschallgrundlagen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Herzberg, Dipl.-Ing. C. Korn  
Finanzierung: BMWi/Ptj (08/14 – 03/17)

In der energieintensiven Papierindustrie ist die Reduzierung des spezifischen Energieeinsatzes ein essentielles Ziel. Ein Ansatz verfolgt die Steigerung des Trockengehaltes durch eine Ultraschallbehandlung der Papierbahn vor dem Erreichen der Trockenpartie, die als größter Energieverbraucher in der Prozesskette der Papierherstellung gilt. Das beabsichtigte Verfahrensprinzip beruht darauf, dass die Papierbahn mit einem Umschlingungswinkel an einem Schwingensystem (Sonotrode) vorbeigeführt wird und durch den Eintrag der Schwingungen eine Entwässerung stattfindet. Das entfernte Wasser tritt als Nebel aus und kann abgesaugt werden, wodurch weniger Wasser thermisch getrocknet werden muss.

Aus dem Stand der Technik sind bereits Möglichkeiten zur Entwässerung der Faserstoffbahn mittels Ultraschall bekannt. Jedoch wird keines der aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren bislang in der tatsächlichen Papierproduktion eingesetzt, da mit diesen zu erreichende Trockengehaltsgewinne nicht ausreichend und gleichzeitig die apparativen Voraussetzungen sehr hoch sind. Diese Probleme ergeben sich insbesondere aus einer mangelnden Kopplung des Ultraschalls an die zu entwässernde Papierbahn.

Das Projekt gliederte sich in zwei Teile. Im ersten Teil wurden im Labormaßstab geeignete Materialien als Bespannungen eruiert. Außerdem eine Ultraschallwirkstelle konzipiert, die Position des Einbauortes im industriellen Umfeld ausgewählt und ein Labor-Versuchsstand entwickelt.

Mit dem entwickelten, diskontinuierlich arbeitenden Labor-Versuchsstand konnten Steigerungen von 3 % bis 5 % des Trockengehalts bei max. 70 m/min Bahngeschwindigkeit nachgewiesen werden. Darüber hinaus stehen Bespannungen zur Verfügung, welche eine grundsätzliche Ultraschalleignung aufweisen. Durch das ultraschallgestützte Entwässern ist es möglich, den Energieverbrauch in der Trockenpartie von Papiermaschinen zu verringern. Vor allem die Wechselwirkungen zwischen den zur Verfügung stehenden Amplituden der Ultraschallaggregate ( $\mu\text{m}$ -Bereich) und vergleichsweise großen Abmessungen und Bahngeschwindigkeiten einer Papiermaschine sind im industriellen Umfeld noch zu untersuchen. Eine Anpassung der Ultraschalltechnik zur lückenlosen Abdeckung der kompletten Bahnbreite ist durch eine Mehrfachanordnung von Sonotroden möglich.

Die Überführung des Funktionsmusters in ein industrienahes Umfeld zeigte, dass die einwandfreie Funktionsweise und eine gezielte, reproduzierbare Steigerung des Trockengehalts anspruchsvoll sind, jedoch die Ultraschalltechnik das Potenzial dazu bietet.

Mit der Entwicklung der Ultraschall-Wirkstelle sowie dem erarbeiteten Prozesswissen sollten industrienaher Laufversuche der evaluierten Bespannungen und der Zentralkomponente des Labor-Versuchsstands Erkenntnisse zum Einsatz an einer Papiermaschine liefern. Diese Untersuchungen zeigten, dass die Einwirkdauer des Ultraschalls einen entscheidenden Einfluss auf die Entwässerungsleistung hat. Die Auslenkung eines freien Zugs durch die Ultraschall-Sonotrode konnte bei umlaufenden Bespannungen nachgewiesen werden.

Die eingesetzte Ultraschalltechnik ist robust und für industrielle Bahngeschwindigkeiten grundsätzlich geeignet. Die verwendeten Materialien (z. B. Titan-Legierung der Sonotrode) sind verschleißarm und für einen Dauerbetrieb vorgesehen. Weiterhin liegt bei aktivem Ultraschall eine geringe elektrische Leistungsaufnahme vor, welche im Vergleich zu einem möglichen Bedarf an thermischer Energie in der Trockenpartie deutlich geringer ausfällt. Darüber hinaus ist der konstruktive Aufwand zur Implementierung realisierbar.

Jedoch ist die Parametrisierung anspruchsvoll und im Einzelfall zu eruieren. Eine breite Basis an Prozesswissen konnte durch das Projekt erarbeitet werden. Die Führungsgrößen für den Einsatz von Ultraschall zur mechanischen Entwässerung sind u. a. die Einwirkdauer sowie die Amplitude des Ultraschalls.

Das Verbundvorhaben wurde über den Projektträger Jülich vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Das Projekt wurde in Kooperation mit der Heimbach GmbH (Düren) und der Gebr. Bellmer GmbH Maschinenfabrik (Niefern-Öschelbronn) bearbeitet.

---

Das Forschungsvorhaben wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie über den Projektträger Jülich aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**F. Jornitz, S. Siwek, S. Lippitsch**

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

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. F. Jornitz, Dipl.-Ing. S. Siwek, Dipl.-Ing. Stefan Lippitsch

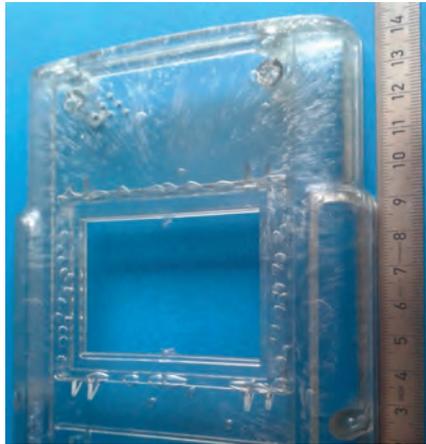
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (11/14 – 02/17)

Der Bedarf an polymeren Verpackungsmitteln unterliegt gegenwärtig einem stetigen Wachstum. Für die Herstellung dieser biobasierten Verpackungsmittel müssen häufig über aufwändige Zwischenschritte Kunststoffcompounds hergestellt und getrocknet werden, bevor das eigentliche Halbzeug – Folie – unter großem Energieeinsatz produziert werden kann. Die Trocknung ist bei diesen hydrophilen Materialien unerlässlich, da sonst Farbschlieren sowie Blasen im Inneren der Formteile entstehen können.



*Farbschlieren auf der Oberfläche während der Verarbeitung*

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines Herstellungsverfahrens sowie einer dazugehörigen Technologie zur Herstellung von Verpackungsformteilen mittels eines Pressverfahrens. Um die erforderlichen Taktzeiten und damit die Produktivität der Technologie und die ökonomische Effizienz des Produktes zu gewährleisten, wurde sich für das Rotationsverfahren entschieden. Somit kann aus dem Ausgangsstoff Compound direkt ein Formkörper hergestellt werden. Aufgrund des Rotationszyklus können die variablen Kosten soweit reduziert werden, dass dieser vergleichbar mit konventionellen, aus Folie hergestellten, Formkörpern ist.



*Blasenbildung bei der Verarbeitung ungetrockneter Biopolymere*

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**R. Zelm, I. Greiffenberg**

**Effiziente Herstellung von ebenen metallischen- und metall-keramischen Verbundfolien durch papiertechnologische Beschichtungs- und Verarbeitungsverfahren und deren Weiterverarbeitung zu zwei- und dreidimensionalen Demonstratoren (PaperTape)**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg, U. Städter, Dr.-Ing. R. Zelm

Finanzierung: BMWi/AiF (12/14 – 05/17)

Ebene multifunktionale metallische und metall-keramische Verbundwerkstoffe mit definierten Funktions- und Strukturmerkmalen gewinnen für verschiedene Anwendungen immer mehr an Bedeutung. So wird z. B. intensiv an ihrem Einsatz als Membranen in der Umwelttechnik gearbeitet, da sie die notwendigen funktionellen Anforderungen bei hoher Schadenstoleranz erfüllen. Solche Verbundwerkstoffe sind bisher nur sehr aufwendig und mit Blechdicken bis min. 0,3 mm herzustellen.

Inhalt des Forschungsvorhabens war es, die Herstellung von Metall-Keramik-Endlosfolien (Grünfolien) über einen massentauglichen papiertechnologischen Fertigungsprozess zu demonstrieren sowie für ausgewählte Werkstoffkombinationen eine effiziente Verfahrenstechnik zu entwickeln.

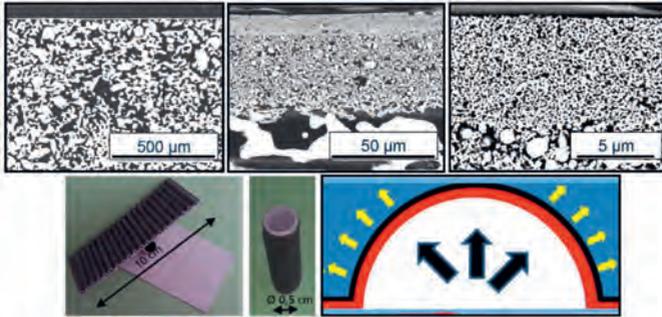
Versuche zeigten, dass es mit papiertechnologischen Verfahren möglich ist, metallische Schichten auf Keramiksichten zu applizieren. Dabei können funktionelle Verbundwerkstoffe im Bereich weniger Mikrometer hergestellt werden.

Die gefertigten Grünfolien wurden in einem weiteren Verarbeitungsschritt umgeformt und anschließend einer Co-Sinterung unterzogen.

Vorteile gegenüber der etablierten Technologie zur Herstellung von großflächigen keramischen Bauteilen sind:

- Verringerung der Dicke bis auf 0,05 mm – 0,2 mm
- 50 % – 75 % weniger Materialeinsatz
- Steigerung des Abscheidegrades
- effizientere Fertigung durch die Nutzung vorhandener Produktionstechnik.

Für mitschwindende Sinterunterlagen (MSU) ergibt sich eine Verbesserung der Formstabilität von keramischen Bauteilen beim Sinterprozess.



*REM-Aufnahmen, Demonstratoren und Aufbau von mehrlagigen metall-keramischen Filterelementen*

Die Herstellung mehrlagiger Metall-Keramik-Werkstoffverbunde ist von hohem wirtschaftlichen Interesse. Der Bedarf liegt vor allem im Bereich der Energie- und Umwelttechnik sowie in der Produktionsverbesserung von gesinterten keramischen und metallischen Bauteilen.

Für Firmen aus der Papierindustrie ergibt sich ein völlig neues Anwendungsgebiet, sowohl für Hersteller von Streichanlagen als auch für die Produzenten gestrichener und strukturierter Papiere.

Das IGF-Vorhaben 18520 N der Forschungsvereinigung Zellstoff und Papier wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



ALLIANZ  
INDUSTRIE  
FORSCHUNG

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**B. Buchelt, K. Bergner**

## **Prozesssimulation zur Herstellung dekorativer, dreidimensional geformter Furnieroberflächen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Buchelt, Dipl.-Ing. K. Bergner  
Finanzierung: BMWi/AiF/IGF (01/15 – 06/17)

Ziel des Forschungsvorhabens war die Beschreibung des Umformverhaltens von Einzelfurnieren und Furnierpaketen durch ein Simulationsmodell auf Basis der Finite-Elemente-Methode (FEM). Mit diesem Modell soll sowohl das elastische als auch das plastische Verhalten, wie es bei einer Furnierumformung auftritt, abgebildet werden.

Für jegliche Modellerstellung ist zunächst die Beschreibung der mechanischen Kennwerte (Parameterermittlung) erforderlich. Neben der Parameterermittlung war ein wesentlicher Arbeitspunkt die Furniercharakterisierung. Zur Ermittlung der real wirkenden und im Modell anzusetzenden Querschnittsfläche der Furniere wurden mikroskopische Untersuchungen durchgeführt. Die ermittelten Werte wurden für die Entwicklung eines FE Modells einer Furniereinzelle verwendet. Mit einem solchen Modell können auch Furnierzuschnitte abgebildet werden, so dass hiermit eine Grundlage für eine Zuschnittsoptimierung geschaffen wurde.

Im Hinblick auf die Modellbildung zur Umformung von Mehrlagenpaketen wurden in Reibversuchen Reibkoeffizienten zur Abbildung der Reibung zwischen Einzelfurnierlagen bzw. zwischen Furnier und Form durchgeführt.

Für alle Versuche wurde Messerfurnier der Holzart Rotbuche verwendet. Das Furnier wurde aus einem Stamm hergestellt, sodass es keine Standorteinflüsse bzw. Einflüsse von Herstellungsparametern gibt. Die Furniere wurden in 0,3 mm; 0,6 mm und 1,2 mm Dicke hergestellt und i. d. R. auch in diesen Dicken untersucht.

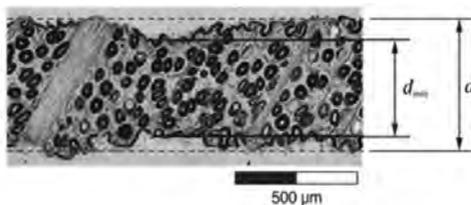
Holz ist ein anisotropes Material, alle Untersuchungen wurden in Abhängigkeit von der Faserrichtung durchgeführt. Für Furniere bedeutet das, Untersuchungen parallel und senkrecht zur Faserrichtung durchzuführen. Während der Furnierherstellung wurde versucht, die senkrechte Richtung in tangentiale und radiale Richtung zu differenzieren, so dass im Ergebnis die Richtungen definiert wurden: LR = Furnier der Richtung Longitudinal – Radial; LT = Furnier der Richtung Longitudinal – Tangential; LRT = Furnier der Mischrichtung Longitudinal-Radial-Tangential, die in der Realität wohl am ehesten vorliegt. In den Auswertungen zeigte sich jedoch, dass eine solche Unterteilung nur für sehr spezifische Fragestellungen notwendig und sinnvoll ist.

Im Rahmen des Projektes wurde auf der Grundlage der untersuchten Parameter sowie aus den Erkenntnissen zum Materialverhalten ein elasto-plastisches Werkstoffmodell zur Beschreibung von 2D-Formgebungsgrenzen von Furnieren numerisch verifiziert.

Eine Voraussetzung für die Berechenbarkeit und damit die Modellbildung ist die Erfassung der real wirksamen Querschnitte der Furniere. Die Querschnittsfläche

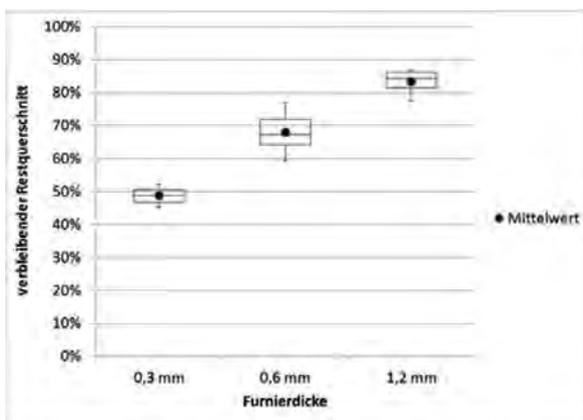
der Furniere ist infolge der Herstellung und weiterer Verarbeitungsprozesse beschädigt (Messerrisse auf der offenen Seite, Ausbrüche auf beiden Seiten). Da die Querschnittsfläche zur Berechnung von Spannungen benötigt wird, könnten somit Unterschiede zu entsprechenden Spannungen von Vollholz erklärt und verifiziert werden. Zudem wird durch Messerrisse das Dehnungsverhalten beeinflusst, was durch die quantitative Beschreibung dieser Risse ebenfalls verifizierbar wird.

Messerrisse (Anzahl, Tiefe und Richtung) sowie Ausbrüche an der Furnieroberfläche (siehe nächste Abb.) wurden mikroskopisch an allen Schnittrichtungen und Furnierdicken erfasst. Bei allen Furnierdicken sind Risstiefen zwischen 10 % bis zu 60 % (!) der Furnierdicke zu verzeichnen. Sie weisen damit eine sehr breite Streuung auf. Im Mittel liegen die Risstiefen zwischen 30 % und 40 % der Furnierdicke.



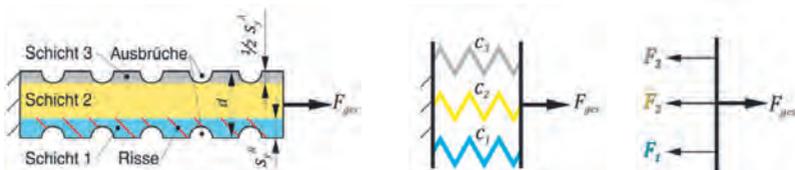
*Beschädigte Oberfläche eines 0,6 mm Furnierausschnittes  
(d ... Soll Dicke,  $d_{min}$  ... minimale Dicke, Folge von Ausbrüchen)*

Die prozentualen Schädigungen des Querschnittes durch Ausbrüche an der Furnieroberfläche nehmen mit zunehmender Furnierdicke deutlich ab (siehe nächste Abb.). Dabei differieren die Absolutwerte der Ausbrüche kaum. Nur durch den Bezug auf die Gesamtdicke werden die Unterschiede deutlicher.



*Verbleibende, intakte Furnierdicke (ohne Ausbrüche)*

Mit der Grundlage der ermittelten Querschnittsschwächungen wurde die Belastbarkeit (Steifigkeiten und Festigkeiten) der Einzelfurniere analytisch beschrieben. Für den Fall uniaxialer Zugbelastung senkrecht zur Faser lässt sich basierend auf diesen Ergebnissen das in der nächsten Abbildung gezeigte Schichtmodell ableiten, welches das Furnier in Dickenrichtung in drei Bereiche teilt. Basierend auf dieser Modellvorstellung wurden zur Berechnung der geminderten Furniersteifigkeit sowie der geminderten Zugfestigkeit von Furnier senkrecht zur Faserrichtung Gleichungen entwickelt, mit denen diese Größen mit Hilfe von Literaturwerten für Vollholz ermittelt werden können. Für die querschnittsmindernden Einflussgrößen wurden die Medianwerte der Messergebnisse zugrunde gelegt.



*Schichtmodell eines quergemesserten Furniers, bei uniaxialer Belastung senkrecht zur Faser (links: Furnier bestehend aus drei Schichten; Mitte: Schichten als Federmodell; rechts: Lastverteilung entsprechend der Schichtsteifigkeiten)*

Das IGF-Forschungsvorhaben 18557 BR der Forschungsvereinigung iVTH e. V. wurde über die AiF Im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

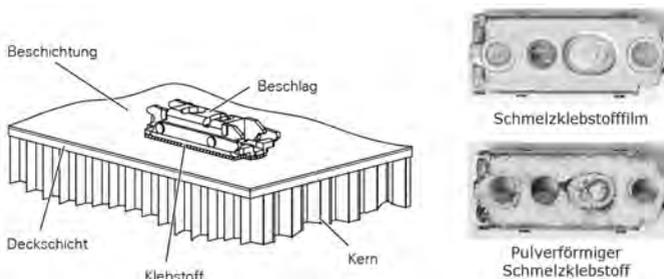


## Entwicklung einer Technologie zum Induktionskleben von Beschlägen in der Möbelindustrie und einer zugehörigen Fertigungsvorrichtung

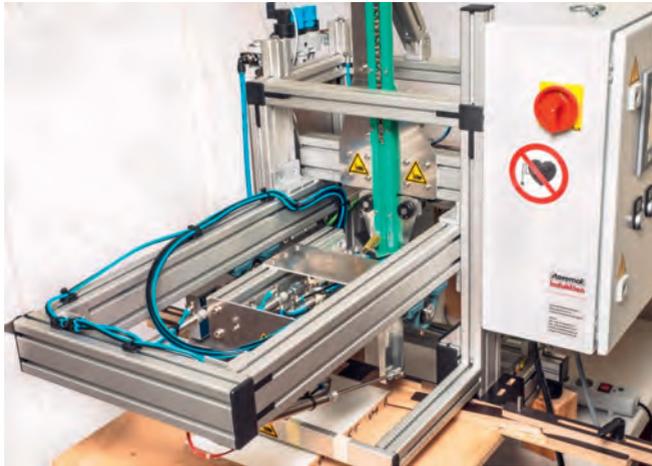
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. J. Herold, Dipl.-Ing. C. Korn  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (02/15 – 07/17)

Vor dem Hintergrund eines hohen Kosten- und Zeitdruckes auf den internationalen Märkten des Möbel- und Innenausbaus ist die Nutzung moderner Füge-techniken nach wie vor ein zentrales Thema. Hier stellt das Kleben mit kurzen Taktzeiten einen konsequenten Schritt in Richtung Konkurrenzfähigkeit dar. Eine massenhafte Produktion von Möbeln und Innenausbauten im mittleren bzw. niederen Preis-segment ist künftig am Standort Deutschland nur bei Nutzung kostengünstiger Fer-tigungsprozesse sinnvoll. Dieser Aspekt betrifft sowohl das Anbinden von Beschlä- gen an Möbelbauteile, das Herstellen von Korpusmöbeln aus einzelnen Bauteilen, als auch die Fertigung von Innenausbauten. Im Möbel- und Innenausbau ange-wandte konventionelle Füge-techniken benötigen i. d. R. mehrere Arbeitsschritte nacheinander (Bohren, i. d. R. von einem Absaugprozess begleitet; Anbringen von Beschlägen bzw. Verbindern mit Schrauben).

Während sich diese Befestigungsvariante für Möbel aus Holz und herkömmlichen homogenen Holzwerkstoffen eignet, ist die Füge-technik für moderne, ressourcen-schonende Leichtbauplatten nur mit erheblichem technischen Aufwand anwend-bar, da bei diesen Werkstoffen i. d. R. nur wenig Material für die Befestigung mit Schrauben zur Verfügung steht. Dem gegenüber wird im laufenden Projekt eine Technologie entwickelt, mit der Beschläge und Verbindungselemente in einem Ar-beitsschritt durch die Nutzung der induktiven Erwärmung flächig mit Plattenwerk-stoffen verklebbar sind. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhafte Be-schläge mit Klebstoffvorbeschichtung und die Vorrichtung zum Erwärmen und Fügen der Beschläge.



*Links: Verbindungssituation „Aufgeklebter Beschlag“, Rechts: Beschläge mit unterschiedlicher Klebstoffapplikation*



*Entwickelte Vorrichtung zum teilautomatisierten Fügen von Beschlägen*

Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass geringste Erwärmungszeiten ( $< 1$  s) bereits bei der Verarbeitung der Beschläge mit der Demonstratoranlage möglich sind. Die Festigkeiten sind bei Anpassung der Beschläge vergleichbar mit verschraubten Beschlägen, wobei eine ausreichende Verbundfestigkeit des Möbelteilwerkstoffes vorauszusetzen ist.

Das Forschungsvorhaben wurde gemeinsam mit der Fa. Steremat Induktion GmbH durchgeführt.

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**M. Zauer, R. Krüger**

## **Entwicklung der technischen Lösung und des Verfahrens für die Herstellung von dimensionsstabilem Tonholz aus einheimischen Holzarten für die Verwendung im Konzertgitarrenbau**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Krüger (geb. Sproßmann), Dr.-Ing. M. Zauer

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (03/15 – 02/17)

Die einzelnen Bauteile – Hals, Zarge, Boden, Decke – von hochwertigen Konzertgitarren bestehen üblicherweise zumeist aus tropischen Holzarten wie z. B. westindischer Zedrele (Hals), ostindischem Palisander, Ziricote, Mahagoni (Zargen und Boden) sowie Ebenholz (Griffbretter). Dies begründet sich insbesondere in der hohen Steifigkeit und Dimensionsstabilität und den bedeutenden klangrelevanten Materialeigenschaften sowie ausgezeichneten farblichen Nuancen. Weiterhin werden als Deckenmaterial Fichte und Zeder verwendet. Für die Erzielung erforderlicher Eigenschaften für den Musikinstrumentenbau im Premiumbereich, insbesondere einer hohen Resonanzgüte (hohe Steifigkeit bei geringer Rohdichte), hohen Dimensionsstabilität (geringeres Quellen und Schwinden) sowie reduzierte Wachstumsspannungen, werden die verwendeten Hölzer im Konzertgitarrenbau zum Teil über einen sehr großen Zeitraum, mitunter Jahrzehnte lang, gelagert, um das Holz natürlich altern zu lassen. Während dieser Lagerungszeiten erfolgen natürliche Umwandlungs- und Abbauprozesse an den chemischen Holzzellwandbestandteilen, was zu den erwähnten Eigenschaftsänderungen führt.

Ziel des Forschungsprojektes war die Entwicklung der technischen Lösung und des Verfahrens zur Herstellung von Tonholz aus einheimischen Holzarten, welche im nativen Zustand zunächst im Sinne klangrelevanter Eigenschaften eine minderwertige Qualität aufweisen. Dies erfolgte am Beispiel des hochwertigen Konzertgitarrenbaus. Dabei sollten die üblicherweise eingesetzten tropischen Holzarten substituiert und darüber hinaus die zum Teil Jahrzehnte langen Lagerzeiten von Tonhölzern, zur natürlichen Alterung und der daraus resultierenden verbesserten klangrelevanten Eigenschaften, umgangen werden. Zur Lösung der Aufgabenstellung wurde eine gezielte thermische Behandlung von einheimischen Holzarten bei geeigneten Behandlungstemperaturen, -zeiten und -atmosphären durchgeführt, wodurch eine reproduzierbare Anwendung auf die entsprechenden Bauteile einer Konzertgitarre ermöglicht werden kann. Hierzu gehörten zusätzlich zum Bau der Prototypen auch die Entwicklung entsprechender Bearbeitungs- und Verarbeitungsverfahren des thermisch behandelten Holzes, welche den Anforderungen des Musikinstrumentenbaus gerecht werden.



Modalanalyse an Prüfstäben (links), Anzupfstest am gesamten Instrument (Mitte); Spieltest der Gitarre mit Musiker (rechts)

Das Projekt wurde in Kooperation mit der Firma HANIKA Gitarren (Baiersdorf) durchgeführt. Im Ergebnis des Forschungsprojektes wurden von der Firma HANIKA Gitarren vier neue Gitarren-Modelle aus thermomodifizierten 100 % einheimischen Hölzern entwickelt und werden zurzeit erfolgreich verkauft.



Auszug aus dem Produktspektrum der Firma HANIKA Gitarren: zwei Gitarren-Modelle aus 100 % einheimischen Holzarten (speziell thermisch modifiziert)

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

Gefördert durch:



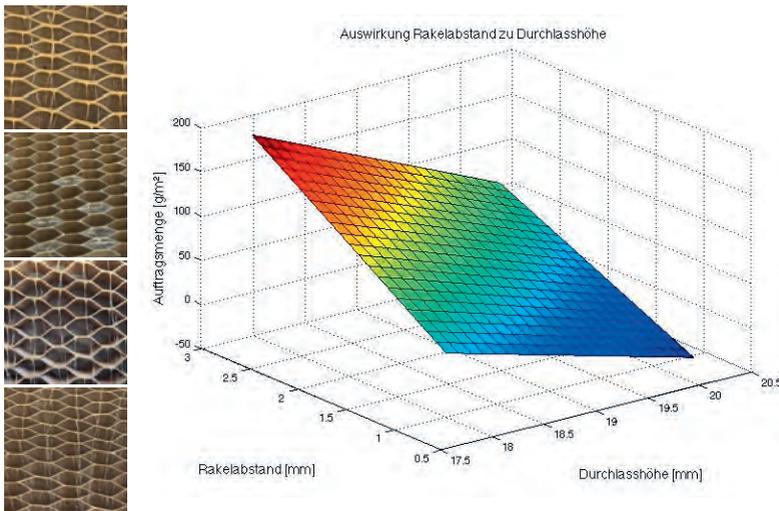
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

M. Britzke, S. Lippitsch

## Entwicklung einer Auftragstechnologie für Schmelzklebstoff auf Hohlraum-Kernstrukturen zur Herstellung beanspruchungsgerecht und materialeffizient verklebter Sandwichwerkstoffe

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Britzke, Dipl.-Ing. S. Lippitsch  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/15 – 05/17)

Projekthinhalte war die Entwicklung einer Technologie zum Walzenauftrag von Schmelzklebstoff auf Hohlraum-Kernstrukturen (vorzugsweise Papierwabekerne) zur Herstellung von Sandwichplatten für den Möbelbau. Dabei bestand der Wunsch, die resultierenden Materialeigenschaften der Sandwichplatten, beispielsweise in Bezug auf die Feuchteinwirkung zu verbessern. Das resultierende Herstellungsverfahren sollte überdies im Vergleich zu bereits bestehenden Lösungen weniger aufwändig im Herstellprozess sein.

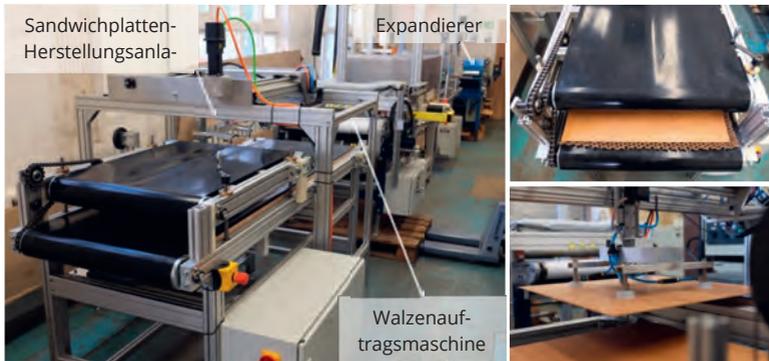


*Typische, fehlerhafte Auftragsbilder (von links oben) Klebstoffüberschuss, Fischeaugeneffekt, Stegbenetzung, Fadenzug sowie Darstellung der Auswirkung des Rakelabstands und der Durchlasshöhe auf die Auftragsmenge (Weber, A.: Untersuchungen zum Auftragen von Schmelzklebstoff auf Sandwich-Kernstrukturen mittels Walzenauftragstechnik. Belegarbeit, TU Dresden, HFT, 2016)*

Im Detail wurden notwendige Untersuchungen mit einer vom Projektpartner Fa. ICO System bereitgestellten Schmelzklebstoffauftragsmaschine durchgeführt. Durch systematische Versuchsplanung konnte die große Anzahl an Parametern, Materialien und konstruktiven Möglichkeiten auf die zielführendsten eingeschränkt werden. Schlussendlich wurde eine Regressionsgleichung erarbeitet, mit der der

Einfluss wesentlicher Parameter auf das Auftragsbild beschrieben werden kann. Derart konnten bereits frühzeitig im Projekt gute Beschichtungsergebnisse reproduzierbar erzielt werden. Die folgende Abbildung zeigt typische fehlerhafte Auftragsbilder sowie ein Ergebnis der Regressionsanalyse ausgewählter Parameter.

Um bestehenden Bedenken der Industrie hinsichtlich der Industrietauglichkeit entgegen zu können, erfolgte die Entscheidung zur Erweiterung der Versuchsmaschine so, dass der komplette Herstellungsprozess abgebildet wird. Hierfür galt es nun die entsprechenden peripheren Baugruppen zu entwickeln, zu konstruieren und zu erproben. Das Ergebnis ist eine Anlage zur Herstellung von Sandwichplatten mit Schmelzklebstoff.



*Entwickelte Anlage zur Sandwichplattenherstellung mit Schmelzklebstoff-Auftrag*

Nachdem die Schmelzklebstoff-Applikation auf Papierwaben erste zufriedenstellende Ergebnisse ermöglichte, wurden exemplarisch Sandwichplatten verpresst und hinsichtlich ihrer Eigenschaften untersucht. Zur Ergebniskontrolle wurden Kennwerte ermittelt, die eine Beurteilung und einen Vergleich der erzielten Resultate ermöglichen. Für die Klebstoff-Applikation selbst waren dies vor allem qualitative Größen. Die Eigenschaften der hergestellten Sandwichplatten wurden hinsichtlich branchenüblicher Normen und Richtlinien untersucht. Als wohl wichtigste Prüfmethode zur Bewertung der Sandwichplattenverklebung dienen die Biegeprüfung und die Spaltprüfung. Erstere lässt einen guten Vergleich der resultierenden Sandwichplatten mit anderen Holzwerkstoffen zu. Mit Hilfe der Spaltprüfung ist eine Bewertung und Vergleich verschiedener Klebstoffe gut möglich.

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**H. Unbehaun, M. Herzberg**

**Entwicklung eines Bergungssystems und biogener Ölbinder zur Bekämpfung von Ölhavarien in Küstengewässern – Teilprojekt: Entwicklung einsatzgerecht gestalteter und funktionalisierter Ölbinder aus Holz- und Naturfasern**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Unbehaun, Dipl.-Ing. M. Herzberg  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/15 – 09/17)

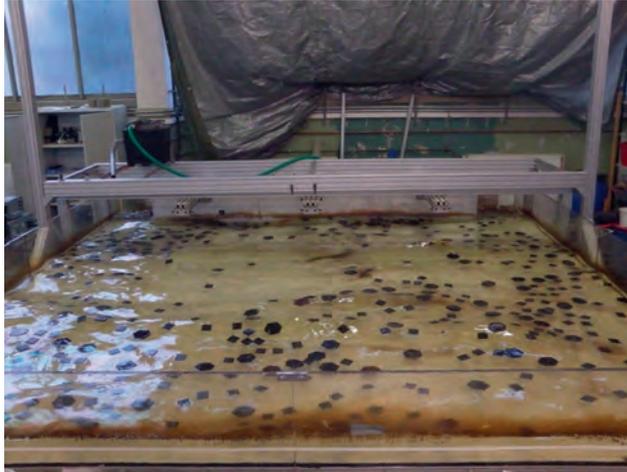
Vorhandene Skimmertechnologien zur Ölhavariebekämpfung auf See besitzen eine stark eingeschränkte Einsatzfähigkeit und Wirksamkeit bei ungünstigen Witterungsbedingungen. Im Verlauf eines Verbundvorhabens „Biobind“ wurde ein neuartiges Ölhavariebekämpfungssystem, das eine schnelle Reaktion auf kleine und mittlere Verschmutzungen und hohe Reinigungsraten auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, insbesondere in Flachwassergebieten und küstennahen Bereichen ermöglicht, entwickelt und erprobt. Dazu wurden von der TU Dresden und der Univ. Leipzig biobasierte, biologisch abbaubare Ölbinder entwickelt, patentiert (EP 3 038 744 81 B1) und auf See erprobt.

Im neuen Forschungsverbundvorhaben wurde von den Projektpartnern Fa. Ökotec und Univ. Leipzig ein Herstellungsverfahren für Biopräparate, bestehend aus ölabbauenden Mikroorganismengemeinschaften entwickelt, die auf die Binder aufgebracht werden können und einen beschleunigten Ölabbau bewirken.

Im Teilprojekt der Professur Holztechnik und Faserwerkstofftechnik wurde ein Applikationsverfahren zur Benetzung und Fixierung der entwickelten Biopräparate auf den Bindern entwickelt und im Technikumsmaßstab erprobt.



*Ausbringen der funktionalisierten Binder im Wellenbecken der Univ. Rostock (links) und Schwimmtest mit Welle (rechts)*



*Saubere Wasseroberfläche nach 46 h Versuchsdauer*

Mit dem entwickelten Verfahren ist die Applikation der Biopräparate entweder direkt nach der Binderherstellung oder auch während des Einsatzes (bei Ausbringung per Schiff oder im Uferbereich) möglich.

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

H. Unbehaun, D. Einer, A. Röwe

**Entwicklung neuer Fertigungsverfahren zur Verarbeitung von Biopolymeren  
- Teilprojekt: Entwicklung anwendungsgerechter Materialkombinationen,  
sowie die Entwicklung der Verarbeitungsgrundlagen hierfür**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Unbehaun, M.Sc. D. Einer, Dipl.-Ing. A. Röwe;  
Dr.-Ing. C. Bäurich, Dr.-Ing. M. Freese  
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (07/15 – 12/17)

Der Einsatz von Biopolymeren in der Industrie ist bereits bei Verfahren wie Spritzguss-, Extrusion-, Schmelzspinn- und Pressverfahren sowie dem Fused Filament Fabrication bekannt. Ziel in diesem Forschungsvorhabens war die Entwicklung von Biopolymeren für den Einsatz in Lasersinter- (SLS) und Vakuumgussverfahren (VG) für die Fertigung von Funktionsmodellen und Prototypen. Dabei wurden biobasierte Polymere als preiswerte Alternativen zur Substitution bzw. Teilsubstitution von PUR-Gießharzen (VG) bzw. Polyamid (SLS) untersucht. Neben verschiedenen Prüfkörpern wurden Funktionsmodelle hergestellt und getestet.

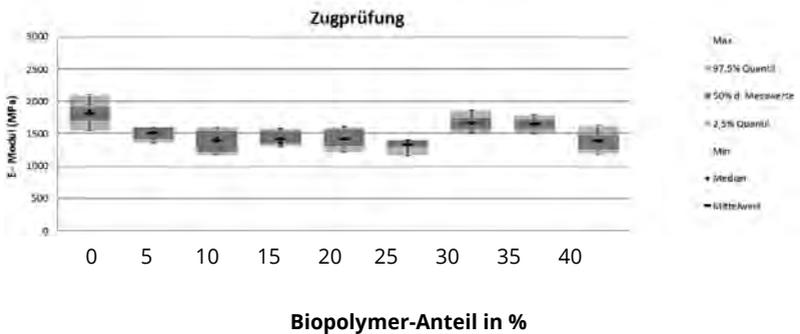


*Prüfkörper und Funktionsmodell im Vakuumguss*

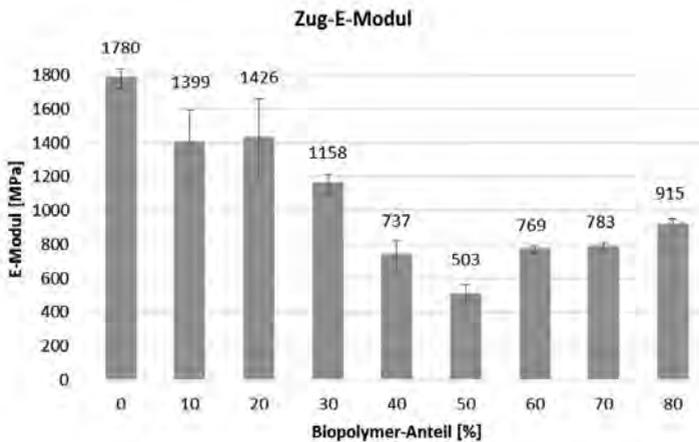


*Herstellung der Prüfkörper im Sinterverfahren (li.) und fertige Prüfkörper (re.)*

In beiden Verfahren wurde lediglich durch Anpassung der Verfahrensparameter der Produktionsanlage ein hoher Substitutionsgrad erreicht. Die veränderte Materialzusammensetzung führte jedoch in Abhängigkeit vom Substitutionsgrad zu einer Veränderung der Werkstoffeigenschaften. Beim Vakuumgussverfahren war aufgrund einer Viskositätssteigerung eine lunkerfreie Verarbeitung bis zu einem maximalen Substitutionsgrad von 40 % möglich. Die Zugfestigkeit verringerte sich bei einem Biopolymeranteil von 15 % auf ca. 60 % des Ausgangswertes. E-Modul und Shore-D-Härte blieben jedoch nahezu stabil.



Abhängigkeit der Zug-E-Moduln vom Biopolymeranteil beim VG-Verfahren



Abhängigkeit des Zug-E-Modul vom Biopolymeranteil beim Sinterverfahren

Beim Selektiven Lasersintern gelang es Prüfkörper und Bauteile komplett aus Biopolymeren zu fertigen. Auch hier kam es mit steigendem Biopolymeranteil zu einer Abnahme der Festigkeiten. Der Substitutionsgrad ist den Anforderungen der technischen Anwendung anzupassen.

Das Kooperationsprojekt wurde in Zusammenarbeit mit dem Beckmann-Institut für Technologieentwicklung e. V. und den Industriepartnern, der Fa. PTZ-Prototypenzentrum GmbH sowie der Fa. 3D-Mectronic durchgeführt.

---

Das ZIM-Projekt KF 2418634CM4 wurde über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



## T. Schrinner

### **Kartonherstellung im Trockenverfahren – Ein innovatives und umweltfreundliches Verfahren zur wasser- und energiesparenden Produktion von Karton**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Schrinner  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (07/15 – 06/17)

Die Herstellung von Papier, Karton und Pappe erfolgt traditionell in einem Nassprozess. Dabei sind die notwendigen Teilprozesse mitunter so wasser- und energieintensiv, dass die Papierindustrie zu den größten Energieverbrauchern des produzierenden Gewerbes zählt. Hauptgrund hierfür ist vor allem der Gebrauch von Wasser, da dieses zusätzlich zu den Fasern gepumpt und gefördert werden muss. Vor allem aber muss das Wasser auf mechanischem und später thermischem Weg wieder entfernt werden, wobei insbesondere die Trocknung den energieintensivsten Produktionsschritt darstellt.

Aus den genannten Gründen stellt sich nicht erst seit den Zeiten stark steigender Energiekosten die Frage, warum nicht auf Wasser verzichtet werden kann, um Papier bzw. Karton in einem Trockenprozess herzustellen. Ein Vorbild für die geplante Entwicklung bietet die Faserplattenherstellung, deren ursprüngliche Produktion im Nassverfahren nahezu vollständig durch umweltfreundlichere Trockenverfahren ersetzt wurde.

Das Forschungsvorhaben zielte auf die wissenschaftlich-technologische Entwicklung eines neuen innovativen Verfahrens zur nahezu wasserlosen und energiesparenden Produktion von Karton ab. Voraussetzung hierfür war die Entwicklung einer trockenen Prozesskette, die es erlaubt, das verwendete Altpapier ohne

Wasserzugabe in Einzelfasern zu zerlegen, papierfremde Bestandteile und Verunreinigungen zu entfernen, die Einzelfasern zu einem trockenen Faservlies zu legen und anschließend unter Zuhilfenahme eines geeigneten Bindemittels zu einem Karton zu pressen.

Untersuchungen in Labor und Technikum haben gezeigt, dass die Kartonherstellung im Trockenverfahren unter wirtschaftlichen und qualitativen Gesichtspunkten grundsätzlich möglich ist und die erzielten Festigkeitseigenschaften mit denen konventionell hergestellter Kartons vergleichbar sind. Darüber hinaus können Produkte mit besonders hohen flächenbezogenen Massen hergestellt werden, die im konventionellen Prozess zu Entwässerungs- und Trocknungsproblemen führen würden. Nachteilig bei diesem Verfahren ist jedoch der Einsatz eines Bindemittels, da durch den weitgehenden Wasserverzicht keine Wasserstoffbrückenbindungen erzeugt werden können.

Die Entwicklung eines geeigneten Bindemittels stellte sich als größte Herausforderung des Projekts dar, da neben den produktspezifischen Eigenschaften auch noch andere Faktoren eine entscheidende Rolle spielen. Anfängliche Versuche mit typischen Bindemitteln der Faserplattenindustrie (Kondensationsharze, Isocyanat) konnten die grundsätzliche Machbarkeit zwar nachweisen, jedoch nicht die Anforderungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und insbesondere der Rezyklierbarkeit erfüllen. Erst durch die Entwicklung eines speziellen stärkebasierenden Bindemittels war es möglich, neben den qualitativen Zielvorgaben an das fertige Produkt auch dessen Rezyklierbarkeit zu gewährleisten. Nachteilig ist allerdings, dass durch die Kosten des Bindemittels ein Großteil der Energieeinsparungen im Trocknungsprozess aufgebraucht werden und somit die Betriebskosten des Trockenprozesses nach jetzigem Stand etwa auf dem Niveau des konventionellen Nassprozesses liegen – und nicht wie erhofft deutlich darunter.

Weiterführende Forschungsarbeiten zielen daher auf eine Reduzierung des Bindemittelbedarfs ab. Dies soll einerseits durch eine optimierte Bindemittelverteilung und andererseits durch eine Modifizierung des Bindemittels realisiert werden.

Das Projekt wurde in Kooperation mit der Kartonfabrik Porstendorf GmbH bearbeitet.

---

Das ZIM-Projekt KF 2418634CM4 wurde über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



## S. Grasselt-Gille

### Technologiedemonstratoren der TU Dresden

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille  
Laufzeit: Initiativbudget TU Dresden (01/17 – 12/17)

Der Kommunikation wissenschaftlicher Errungenschaften kommt in Zeiten zunehmender Komplexität in allen Forschungsbereichen eine immer wichtigere Rolle zu. Nicht alleine die Darstellung der Ergebnisse in nachvollziehbarer Form innerhalb der forschenden Gesellschaft ist dabei von Bedeutung, mindestens ebenso ist es die Präsentation in verständlicher Art und Weise gegenüber der breiten Bevölkerung: Angesichts horrender staatlicher Ausgaben ist es zum einen notwendig, zum anderen, wie z. B. aus der hohen Annahme der Langen Nacht der Wissenschaften ersichtlich, gewünscht, dass die Gesellschaft erfährt, welche Fortschritte auf den verschiedensten Forschungsgebieten erzielt werden.

Technologiedemonstratoren stellen für die TU Dresden sowie die ingenieurwissenschaftlich orientierte Forschungslandschaft Dresdens für beide Zwecke, die forschungsspezifische und die populärwissenschaftliche Kommunikation, ein herausragendes Mittel dar. Sie definieren sich durch die „überspitzte Darstellung einer spezifischen Technologie auf Basis von anwendungs- und zielgruppenspezifischen Begeisterungsmerkmalen Aufmerksamkeit für Ihre Technologie zu gewinnen.“ (Fraunhofer Arbeitswirtschaft und Organisation | Technologie- und Innovationsmanagement).

Die Selbstpräsentation mittels eines Demonstrators, der den „technologische Kern des Forschungsprojektes, aufgewertet und eingebettet in einen sowohl funktionalen als auch kommunikationsorientierten Rahmen“ (Lorenz, S.: Technologiedemonstrator. TU Dresden, 2013) erlebbar darstellt, kann außerdem eine hervorragende Alleinstellung sein, um den Transfer von Forschungsergebnissen voran zu bringen oder vertiefende Forschung zu ermöglichen.

Die Funktionen, die Demonstratoren in der Forschung und Entwicklung erfüllen, bewirken, dass an einer ingenieurwissenschaftlich orientierten Hochschule wie der TU Dresden zahlreiche solcher Objekte existieren.

Das Forschungsprojekt dient dazu, einen Überblick über existierende Demonstratoren an der TU Dresden zu erhalten. Neben der reinen Datenerhebung werden die gewonnenen Informationen ausgewertet. Die Erarbeitung von Bewertungs- und Einordnungskriterien, die entsprechende Kategorisierung der ermittelten Demonstratoren sowie evtl. bekannter Entstehungsprozesse ermöglicht die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Umgang.



*Demonstratorenausstellung von DD-Concept auf der  
Werkstoffwoche Dresden 2017  
(Foto: S. Grasselt-Gille – TU Dresden)*

Diese verspricht eine Verbesserung des Qualitätsmanagements innerhalb der Forschung der TU Dresden: Sowohl die gesteigerte, einheitliche Wahrnehmung und der Gebrauch des Kommunikationsmittels an sich als auch der professionelle Umgang mit dessen Erarbeitung sind das Ziel.

Die Bearbeitung erfolgt in Kooperation mit dem Zentrum für Technisches Design.

---

Das Forschungsvorhaben wurde aus  
Mitteln des Initiativbudgets der  
TU Dresden gefördert.



## S. Grasselt-Gille

### EFB – Einweg-Feldbett aus nachwachsenden Rohstoffen für die humanitäre Hilfe

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille  
Laufzeit: BMBF/PTJ (04/17 – 12/17)

Hilfsorganisationen sind auf die Bereitstellung von Feldbetten in immensen Zahlen angewiesen, um auf vielfältige Katastrophenszenarios bei wachsenden Bevölkerungszahlen reagieren zu können. Die benötigte Ausrüstung muss vor allem billig, leicht zu transportieren und einfach zu entsorgen sein.

Aktuelle Gestaltungen erfüllen diese und andere Kern-Anforderungen der modernen humanitären Hilfe nur ungenügend. Sie weisen zusätzlich Nachteile wie z. B. ungenügende Ergonomie und lange Logistikketten auf und sind für mehrfache Verwendung ausgelegt, was in der Praxis die Ausnahme darstellt. Einem hohen Ressourcenaufwand steht somit ein geringer Nutzwert gegenüber.



*Standard-Klappfeldbetten (Foto: Bernd Rosenlieb – DRK)*

Im Rahmen des BMBF-Projektes "EFB - Einwegfeldbett aus nachwachsenden Rohstoffen für die humanitäre Hilfe" wird ein Produkt-Konzept erarbeitet, dessen Grundprämissen die Auslegung für den einmaligen Transport und die Konstruktion aus nachwachsenden Rohstoffen sind. Weitere Anforderungen sind die Verbesserung der Ergonomie für alle Nutzergruppen und die Beschränkung der Kosten auf ein konkurrenzfähiges Niveau. Sowohl die grundlegende Problemstellung als auch die dafür entwickelte Lösung wurde auf wirtschaftliche und anwenderorientierte Relevanz untersucht und bestätigt.

Die bisherigen Projektergebnisse erfüllen dank der grundlegenden Neugestaltung die gestellten Ansprüche in vollem Umfang. Die gefundenen Lösungen bieten darüber hinaus durch Verwendung vorhandener entsprechender Technologien die Möglichkeit, durch flexible Produktion bedarfsgerecht große Stückzahlen in kurzer Zeit regional herzustellen.

Aufgrund des großen Potenzials des Ansatzes wird eine sekundäre Verwertungsoption verfolgt, die die CNC-basierte Fertigung von einfachen, standardisierten Stuhl-/Tisch-Sets für Bildungseinrichtungen in wiederaufzubauenden Katastrophengebieten zum Ziel hat.

Aufgrund einer laufenden Patentanmeldung sind leider keine detaillierten Informationen zur Veröffentlichung freigegeben.

---

Gefördert im Rahmen des Ideenwettbewerbs „Neue Produkte für die Bioökonomie“ des BMBF in Trägerschaft des PTJ

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### 3.4 GRADUIERUNGEN

**Promotion von Herrn Dipl.-Ing. Jan Herold am 24.05.2017 zum Doktor-Ingenieur**

**Thema: Neue Verfahrensansätze zur Beschlagbefestigung an Möbelbauteilen in Sandwichbauweise**

Der Einsatz von leichten Sandwichwerkstoffen stellt für die Möbelindustrie eine interessante Perspektive dar, da dieser Werkstoff neben den bewährten Platteneigenschaften viele Vorteile aufweist. Zu den bedeutendsten gehören die Ressourceneffizienz und die damit einhergehende Gewichtseinsparung im Möbel, welche sich beim Transport (Fahrzeugauslastung) und beim Endkunden (Handling) positiv auswirkt.

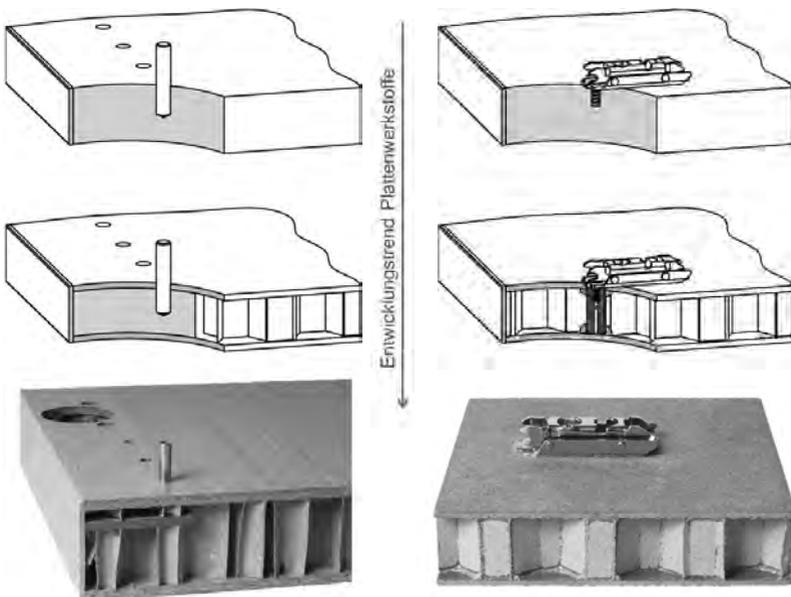
Die Befestigung von Beschlägen in leichten Sandwichwerkstoffen mit dünnen Deckschichten und Papierwabenkern stellt derzeit die zentrale Kernaufgabe dar und ist entscheidend für die Marktdurchdringung der Sandwichwerkstoffe. Zur Lösung der Problemstellung wurde im Rahmen der



Arbeit eine Unterteilung des Möbelbauteils in zwei Bereiche vorgenommen: Die Beschlagbefestigung im Randbereich und in der Plattenmitte (mit Abstand zum Bauteilrand).

Für den Randbereich ist das im Möbelbau eingeführte Systemraster 32 bekannt. Dabei handelt es sich vereinfacht um Lochreihen mit Bohrungen im Abstand von 32 mm zueinander und meist 37 mm von der Vorder- und Hinterkante eines Bauteils. Auf dieses System ist eine Vielzahl von gängigen Beschlägen abgestimmt. Aktuell ist die Anwendung des Systemrasters nur in Sandwichbauteilen möglich, welche entweder während des Plattenherstellungsprozess oder durch nachträglich eingefügte Riegel im Randbereich verstärkt wurden. Für riegellose, großformatige Sandwichplatten bietet der bisherige Wissensstand keine Lösung.

In Plattenmitte erfolgt die Befestigung von Beschlägen ohne Vorgaben. Die Mehrzahl konventioneller Beschläge wird mit Schrauben befestigt. Mit dem Einsatz von Sandwichwerkstoffen konzentriert sich der Anteil hochfesten Materials auf die dünnen Deckschichten. Eine wirksame Befestigung ist ohne spezielle Dübel und Sonderbeschläge nicht (oder nur in dickeren Deckschichten) möglich. Die entwickelten Leichtbaubeschläge eignen sich mehrheitlich für Deckschichten mit einer Dicke  $\geq 3$  mm. Für die Steigerung der Effizienz bei dünnen Möbelbauteilen ( $\leq 19$  mm) ist der Trend zur Verwendung noch dünnerer Deckschichten ( $< 3$  mm) ein konsequenter Schritt. Aus dem Wissensstand wurden entsprechend der vorgenommenen Einteilung zwei ergänzende Verfahrensansätze mit dem Ziel entwickelt, Beschläge an leichten Sandwichwerkstoffen mit dünnen Deckschichten (vgl. Abb.) zu befestigen.



*Bauteilmuster „Randverstärkung“ (links) und „Induktionsgestütztes Kleben“ (rechts)*

Das erste entwickelte Verfahren basiert auf der Grundidee, den Randbereich des Möbelteils nachträglich durch zusätzliches, flachbandförmiges Material zu verstärken. Dieses wird „liegend“, plattenparallel und mit Abstand zur Deckschicht in die Kernschicht eingefügt. Die Kernaufgabe in den Voruntersuchungen bestand in der Flexibilisierung des Bandes, um dieses in einem kontinuierlichen Prozess zuzuführen. Als Vorzugslösung wurde zur Flexibilisierung die Reduzierung des Bandquerschnitts durch das Stanzen von Schlitzern ausgearbeitet. In die erzeugten Öffnungen wird im gebogenen Zustand des Bandes eine größere Menge Klebstoff eingetragen, welche nach Rückverformung des Bandes im Bauteil (in den Ausgangszustand) die Verbundfestigkeit zum Möbelbauteil herstellt. Nach Herstellung der Bohrungen können handelsübliche Bodenträger eingesetzt werden.

Das zweite Verfahren beruht auf der Idee, Beschläge unabhängig vom Befestigungsort und dem Materialaufbau auf die Deckschicht aufzukleben. Um eine hohe Effizienz und Sauberkeit im Prozess zu gewährleisten, besteht das Kernkonzept in der induktionsgestützten Erwärmung vorbeschichteter, ferritischer Beschläge. In Voruntersuchungen wurde eine geeignete Anordnung des Induktors zum Beschlag mit dem Ziel einer sicheren Verklebung durch die homogene Erwärmung im Verarbeitungsfenster des Klebstoffs und eine niedrige Zykluszeit erarbeitet. Die Klebstoffauswahl wurde durch die Produkthanforderungen an den Klebstoff (u. a. „trocken“ nach Vorbeschichtung, Zwischenlagerfähigkeit, Wärmestandfestigkeit) und die Prozessanforderungen (Vorapplizieren, Reaktivieren durch induktionsgestützte Verarbeitung) stark eingeschränkt und reduzierte sich sukzessive auf die Gruppe nachvernetzender Schmelzklebstoffe.

Ausgehend von den produkt- und verfahrensseitigen Anforderungen wurden nach Aufstellung der jeweiligen Verfahrenskonzepte einschließlich der Erarbeitung der Randbedingungen die Funktionsstrukturen formuliert. Darauf aufbauend erfolgte nach Konzipierung und Entwicklung die Errichtung der Anlagen im Demonstratormaßstab unter Berücksichtigung der verfahrensseitigen Einflussgrößen. Die Anlagen- und Prozessparameter wurden durch Versuche ermittelt. Nach Funktionsnachweis der beiden Verfahren wurden die Eigenschaften der erzeugten Produkte und erarbeiteten Verfahren experimentell untersucht.

Zur Charakterisierung des lokalen Verhaltens von Möbelsandwichwerkstoffen erfolgte eine Analyse des Werkstoffs. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Holzwerkstoff-Deckschichten mit ihrem ausgeprägten Rohdichteprofil ein „Sandwich im Sandwich“ darstellen, wobei der Festigkeitsverlauf direkt mit dem Rohdichteprofil korreliert. Die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene wird aufgrund der „Reihenschaltung der Einzelfestigkeitsverläufe“ durch die schwächste Sandwichkomponente definiert. Eine Bewertung des lokalen Materialverhaltens ist mit den bisher vorhandenen Methoden für die Prüfung von Holzwerkstoffen nicht hinreichend möglich. Zur Bewertung der Eigenschaften des Verfahrens der Randverstärkung wurde die selbst entwickelte Prüfmethode zur Bestimmung der Bodenträgerfestigkeit erarbeitet. Für die Einschätzung der Verbindung von verklebten Beschlägen auf Trägerwerkstoffen wurde die Prüfmethode zur Bestimmung der Abhebefestigkeit in Abhängigkeit von der Fügefläche entwickelt.

Im Ergebnis der Untersuchungen (Kraft-Verschiebungs-Verlauf des Bodenträgers) weisen randverstärkte Proben etwa die 3-fache Belastbarkeit gegenüber dem un-

verstärkten Sandwichwerkstoff auf und erreichen in Bezug auf das Referenzmaterial Spanplatte etwa 2/3 der Belastbarkeit. Bei geringfügig höherer Verschiebung des Bodenträgers bezogen auf die Referenz (P2) werden auch die Mindestfestigkeiten von 30 kg je Bodenträger überschritten. Auf Basis weiterführender Untersuchungen mittels optischen Messsystems konnte die überlagerte Bewegung aus Verdrehung und Verschiebung eines Bodenträgers weitergehend verifiziert werden.

Die Ergebnisse der induktiv geklebten Prüfkörper zeigen, dass im Vergleich zu verschraubten Proben bei selber Beschlagvariante grundsätzlich ähnliche Abhebekräfte auf dem Referenzmaterial (P2) erreicht werden. Die Festigkeit ist in allen Versuchen vom Trägerwerkstoff abhängig; die Proben versagen überwiegend aufgrund von „Holzbruch“. Die Sandwichmaterialien erreichen aufgrund der geringen inneren Verbundfestigkeit in der Fügestelle Kern-Deckschicht bzw. des Fehlens der verstärkend wirkenden Oberflächenbeschichtung maximal 50 % der Festigkeit des Referenzmaterials. Mit den ermittelten Kennwerten aus der entwickelten Prüfmethode ist eine Abschätzung der Abhebekräfte bzw. -festigkeiten weiterer Beschläge möglich, bzw. es können Aussagen zur nötigen Beschlaggröße getroffen werden. Die Abschätzungen zu den Abhebekräften weiterer Beschläge (z. B. Kreuzplatte) zeigen, dass durch die größere Klebefläche eine hinreichend sichere Verklebung von Beschlägen möglich ist.

Resümierend ist festzustellen, dass im Rahmen der Arbeit Lösungen zur Beschlagbefestigung auf leichten Sandwichwerkstoffen mit dünnen Deckschichten sowohl im Bauteilrand als auch in Bauteilmitte erarbeitet und deren Eignung nachgewiesen wurde. Zur Herstellung der Beschlagverbindungen nach den jeweiligen Verfahrensansätzen wurden sowohl Demonstratoren in Betrieb genommen als auch entsprechende Prozessparameter ermittelt. Die Ergebnisse der neu entwickelten Materialprüfungen zeigen, dass grundsätzlich konkurrenzfähige Festigkeiten erreicht werden. Im Fall reduzierter Festigkeiten ist das Versagen auf die geringen „inneren“ Verbundfestigkeiten der leichten Sandwichwerkstoffe zurückzuführen. Das Ergebnis der Verfahrensentwicklung ist exemplarisch als Musterbauteil in der Abb. dargestellt.

*(Diese Arbeit ist als Band 20 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-536-0 veröffentlicht)*

## **Promotion von Herrn Dipl.-Forsting, Frank Jornitz am 21.07.2017 zum Doktor-Ingenieur**

### **Thema: Entwicklung eines Verfahrens zur Aufbereitung von lignocellulosen Reststoffen aus der Altpapieraufbereitung für den Einsatz in faserverstärkten Kunststoffen**

In der kunststoffverarbeitenden Industrie erlangt der Einsatz biobasierter Kunststoffe eine stetig wachsende Bedeutung. Besonders sind hier die vollständig biobasierten und kompostierbaren Lösungen hervorzuheben, welche vor allem für den Verpackungsbereich die ökologisch sinnvollste Variante darstellen. Preislich rangieren diese Lösungen gegenwärtig aber immer noch deutlich über den herkömmlichen petrochemischen Kunststoffen weshalb hier der Einsatz eines kostengünstigen Reststoffes aus der Papierindustrie untersucht wurde. Ein häufiges und bekanntes Problem in Verbindung mit Naturstoffen in der Kunststoffverarbeitung ist die Materialfeuchtigkeit. Für eine reibungslose Verarbeitung sowie eine hohe Produktqualität sollte diese so gering wie möglich gehalten werden. Die dafür zur Verfügung stehenden Technologien wurden allerdings nur für sehr hohe Materialdurchsätze konzipiert und stehen kleinen und mittleren Unternehmen kaum oder nur sehr begrenzt zur Verfügung.



Als ein besonders günstiger Reststoff stellte sich Fangstoff der Papierindustrie dar, da dieser bereits als faserförmiges Ausgangsmaterial vorliegt. Für den Einsatz in der Kunststoffverarbeitung muss allerdings noch eine entsprechende Aufbereitung erfolgen, da das Ausgangsmaterial mit einem sehr geringen Trockengehalt (ca. 36 %) und in agglomerierter Form vorlag. Zusätzlich mussten diverse Fremdstoffe wie Glas und Metall abgeschieden werden um eine störungsfreie Weiterverarbeitung zu gewährleisten.

Zur Umsetzung dieser Anforderungen wurde ein Verfahrenskonzept erstellt dessen Kern ein Heiz-Kühl-Mischer darstellt. Mit Hilfe dieser Anlage wurden die Faseragglomerate schonend aufgelöst und gleichzeitig der Faserstoff getrocknet. Im Anschluss wurde der Faserstoff in dem angegliederten Kühlbehälter auf unter 50 °C gekühlt um das Risiko einer Selbstentzündung zu minimieren. Abschließend wurden die unerwünschten Fremdstoffe von dem Faserstoff gravimetrisch in einem Zyklon getrennt und der Faserstoff konnte der Weiterverarbeitung zugeführt werden. Für den industriellen Einsatz besitzt die Wiederholgenauigkeit von Prozess und Produktqualität einen hohen Stellenwert. Aus diesem Grund wurde die Möglichkeit der Prozessberechnung für eine gleichbleibende Produktqualität untersucht. Als Ergebnis wurde eine logistische Wachstumsfunktion mit der Form:

$$TG(t) = \frac{7394,34}{(73,9434 + 26,0566 * e^{-0,0018*t})}$$

ermittelt, welche eine reproduzierbare Prozessführung ermöglicht. Es zeigte sich, dass mit Hilfe dieses Berechnungsmodells der erzielbare Trockengehalt des Faserstoffes sowie die erforderliche Trocknungszeit mit relativ geringen und tolerierbaren Schwankungen prognostiziert werden konnte. Aus dem aufbereiteten Fangstoff wurden Compounds mit polymerer Matrix hergestellt um die mechanischen Festigkeitseigenschaften der daraus hergestellten Prüfkörper zu ermitteln. Es stellte sich heraus, dass die mechanischen Festigkeitseigenschaften von Prüfkörpern aus dem Fangstoffcompound denen von vergleichbar hergestellten Prüfkörpern aus Cellulosecompound relativ ähnlich waren. Lediglich bei der Charpy-Schlagzähigkeit konnte eine deutlich verminderte Schlagenergieabsorption der Prüfkörper aus Fangstoffcompound gegenüber dem Cellulosecompound festgestellt werden. Abschließend erfolgte die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit des neuartigen Verfahrens. Sie gilt neben der Funktionserfüllung als zentrales Entscheidungskriterium für die Überführung in die praktische Anwendung. Dafür wurde das neuartige Aufbereitungsverfahren mit einem konventionellen Verfahren mittels einer Wirbelstrommühle verglichen. Es zeigte sich, dass die Fixkosten die Wirtschaftlichkeit maßgeblich beeinflussen. Allein die Höhe der erforderlichen Investitionen sowie der jährliche Materialdurchsatz stellen die wichtigsten Einflussfaktoren dar. Da die Investitionskosten einer entsprechend ausgestatteten Wirbelstrommühle die eines Heiz-Kühl-Mischers um ein Vielfaches übersteigen, liegen deren Fixkosten bei sonst gleichem Materialdurchsatz in einem inakzeptablen Bereich. Auch die variablen Kosten der HKM-Aufbereitung befinden sich deutlich unter denen der Aufbereitung mittels Wirbelstrommühle, da diese „all in one - Lösung“ des HKM deutlich weniger Energie benötigt als das dieselbetriebene Heizgebläse der Wirbelstrommühle.

*(Diese Arbeit ist als Band 21 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-537-7 veröffentlicht)*

**Promotion von Herrn Dipl.-Ing. (FH) Dirk Siebrecht am 20.12.2017 zum Doktor-Ingenieur**

**Thema: Beitrag zur Abbildung möglicher Konstruktionsprozesse im Polstermöbelbau im Kontext moderner computergestützter Entwicklungsumgebungen**

Möbel werden unter hohem Zeitdruck entwickelt und müssen auf Grund der sehr individuellen Kundenanforderungen spezifisch ausgestattet und konfiguriert werden können. Der Anspruch einer soliden fertigungstechnischen Umsetzbarkeit der Produktentwicklung spielt dabei eine maßgebende Rolle. Die jeweiligen entwicklungstechnischen und fertigungstechnischen Prozesse müssen inhaltlich exakt aufeinander abgestimmt werden, um möglichst kurze Entwicklungs- und Fertigungszeiten erreichen zu können.



In der vorgelegten Dissertation werden unterschiedliche Aspekte untersucht, Sitzmöbel, für die jeweils spezifische Nutzungsform effektiv entwickeln zu können und vorbereitende Arbeiten für Bereiche der computergestützten Fertigungstechniken zu ermöglichen. Verschiedene Möglichkeiten, die dazu beitragen können die Entwicklungs- und Herstellungsprozesse zu verbessern und somit auch die Planungssicherheit diesbezüglich zu erhöhen, wurden in der Arbeit aufgezeigt. In diesem Kontext spielt der computergestützte Konstruktionsprozess als eine Basis der Produktentwicklung die zentrale Rolle bei den vorgenommenen Untersuchungen und Betrachtungen. Die erzielbaren Effekte können sich neben der deutlich beschleunigten Produktentwicklung auch in der funktionalen Reife, der höheren Qualität und den effektiveren Fertigungsmöglichkeiten der jeweils entwickelten Produkte niederschlagen. Ebenso betrachtet wurden technische Möglichkeiten internetbasierender Handelsplattformen oder Einrichtungsplanungen mit entsprechenden geometrischen und sonstigen Daten zu bedienen. Die Bedeutung und Erarbeitung der Basisdaten für die Verwendung in sogenannte Konfiguratoren wurden herausgearbeitet. Einige dafür verfügbare Arbeitstechniken und technologische Rahmenbedingungen wurden in der vorliegenden Arbeit dargestellt und exemplarisch erläutert, um somit die realistischen Möglichkeiten und Chancen bei der Nutzung für ein Unternehmen abzubilden. In diesem Zusammenhang wurden ebenso perspektivisch zu erwartende Arbeitsumgebungen und Randbedingungen für eine erfolgreiche Nutzung diverser Arbeitstechniken im benannten Umfeld untersucht wie z. B. computergestützte Mess- und Scansysteme und die Möglichkeiten der generativen Fertigung. Nach erfolgreicher Prüfung der vorliegenden Modellvarianten wurde der Datentransfer für den realen Fertigungs-



prozess in den spezifischen Herstellungsablauf von Möbeln untersucht. Die dafür erforderlichen Randbedingungen und Möglichkeiten sind ebenso im Rahmen dieser Arbeit mit Bezug zur praktischen Nutzung im Handwerk und Industriebereich abgebildet worden.

*(Diese Arbeit ist als Band 22 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-557-5 veröffentlicht.)*

### **3.5 WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)**

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

Herold, J.: Neue Verfahrensansätze zur Beschlagbefestigung an Möbelbauteilen in Sandwichbauweise. – Dissertation, Technische Universität Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 20, Selbstverlag TU Dresden, 2017, ISBN 978-3-86780-536-0

Jornitz, F.: Entwicklung eines Verfahrens zur Aufbereitung von lignocellulösen Reststoffen aus der Altpapieraufbereitung für den Einsatz in faserverstärkten Kunststoffen. Dissertation, Technische Universität Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 21, Selbstverlag TU Dresden, 2017, ISBN 978-3-86780-537-7

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

Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Dietzel, A.; Raßbach, H.: Quantification of cracks and cross-section weakening in sliced veneers. – In: European Journal of Wood and Wood Products 75 (2017) (DOI: 10.1007/s00107-017-1238-z)

Gantz, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Bley, T.; Wagenführ, A.: Zone line formation on artificial media and in hardwoods by basidiomycetes for production of spalted wood. Holzforschung 71 (2017) 10, S. 833 – 841. Retrieved 29.09.2017 (DOI: 0.1515/hf-2016-0222)

Gottlöber, C.; Wagenführ, A.: Modelling of wood cutting processes – possibilities, approaches, and visions. – In: Proceedings of the 23rd International Wood Machining Seminar (IWMS-23), Warsaw, Poland, 2017, S. 176 – 187

Heinemann, S.: Holzstoffprüfung vom 19. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 1. S. 34 – 43

Heinemann, S.: Einführung in die angewandte Mikroskopie. PTS-FM1762 Seminarband 2017. Papiertechnische Stiftung.

Heinemann, S.: Spezialverfahren der Mikroskopie. PTS-FM1762 Seminarband 2017. Papiertechnische Stiftung.

- Heinemann, S.: Nachwachsende Rohstoffe für die Papierindustrie. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 4. S. 214 – 220
- Heinemann, S.: Jahrestagung 2016 – ZC Bezirksgruppe Ostdeutschland. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 4. S. 242 – 245
- Heinemann, S.: Paper&Biorefinery Symposium 2017 – Teil 1. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 9. S. 602 – 607
- Heinemann, S.: Paper&Biorefinery Symposium 2017 – Teil 2. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 9. S. 618 – 625
- Heinemann S.: 28. Dresdner APV-Jahreshauptversammlung. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 12. S. 842 – 845
- Herzberg, M.; Wagenführ, A.: Narrow surface coating in the furniture industry – laser, hot-air or ultrasonic? – In: Proceedings of the 23rd International Wood Machining Seminar (IWMS-23), Warsaw, Poland, 2017, S. 67 – 74
- John, R.; Trommler, K.; Schreiter, K.; Siegel, C.; Simon, F.; Wagenführ, A.; Spange, S.: Aqueous Poly (N-Vinylformamide-Co-Vinylamine) as a suitable adhesion promoter for wood veneer/biopolyethylene composite materials. *Bioresources* 12 (2017) 4, S. 8134-8159 (DOI: 10.15376/biores.12.4.8134-8159)
- Kleinert, R.; Heinemann, S.: Eigenschaften hochfibrillierter Fasern zur Herstellung von 3D-Formkörpern und ihr Einfluss auf den Trocknungsprozess. PTS-FS1703 Seminarband 2017. Papiertechnische Stiftung
- Kleinert, R.; Gailat, T.: Cellulose in der 3. Dimension - Herstellung von Formteilen aus Naturfasern. – Poster: Innovation+: Papier, Textil & Folie. Bamberg, Deutschland. 26.01.2017
- Kleinert, R., Gailat, T.: Celluloseformteile - Neue Anwendungen für Naturfasern. – Poster: Innovation+: Papier, Textil & Folie. Bamberg, Deutschland. 26.01.2017
- Kleinert, R., Gailat, T., Grossmann, H.: 3D-Cellulose Mouldings: Dewatering Behaviour and Process Optimisation. Conference Proceedings: European Cellulose Materials PhD Students Conference 2017, Leirving/Wagna, Österreich, 23. – 25.10.2017
- Kleinert, R., Gailat, T.: Optimierung der Entwässerung bei der Herstellung von 3D-Formteilen aus Naturfasern. – Poster: Zellcheming Expo 2017. Frankfurt, Deutschland. 04.07.2017 – 06.07.2017
- Kleinert, R.: Produktion von dreidimensionalen Formteilen aus hochgemahlene Cellulosefasern. Tagungsband zum Symposium der Papieringenieure 2017. S. 30 – 31
- Kleinert, R.; Gailat, T.; Großmann, H.: Neue Anwendungen für Naturfasern: Produktion von 3-dimensionalen Formteilen aus hochgemahlene Cellulosefasern. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 12. S. 810 – 813

Korn, C., Herzberg, M.: Ultraschallunterstützte Entwässerung von Papier – konstruktive Herausforderungen. – Poster: Zellcheming Expo 2017. Frankfurt, Deutschland. 04.07.2017 – 06.07.2017

Oktaee, J.; Siwek, S.; Jornitz, F.; Wagenführ, A.: Processing and characterization of poplar bark fiber-polymer composites. – In: holztechnologie 58 (2017) 6, S. 40 – 44

Ouali, A.-A.; Rinberg, R.; Nendel, W.; Kroll, L.; Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Trommler, K.; Schreiter, K.; John, R.; Spange, S.: Natural unidirectional sheet processes for fibre reinforced bioplastics. – In: Proceedings of the 32nd International Conference of the Polymer Processing Society, AIP Conference Lyon 1914 (2017) 1, S. 060005.1-5, ISBN: 978-0-7354-1606-2, DOI: 10.1063/1.5016725

Schrinner, T.; Gailat, T.: Trockenzerfaserung - Ein wasserloses Aufbereitungsverfahren für schwer rezyklierbare Papiere. – Poster: Innovation+: Papier, Textil & Folie. Bamberg, Deutschland. 26.01.2017

Schrinner, T.: Verbesserung der Biegesteifigkeit durch den Einsatz trocken aufbereiteter Faserstoffe. Poster: Zellcheming Expo 2017. Frankfurt, Deutschland. 04.07.2017 – 06.07.2017

Schrinner, T.; Heinemann, S.: Dry defibration – a new pulping method as a prerequisite for novel paper & board production technologies. Seminarband 2017. A Fredrikson Research & Consulting Oy & Jyväskylä University

Schrinner, T.: Steigerung des spezifischen Volumens von Papier und Karton durch den Einsatz trocken aufbereiteter Faserstoffe. PTS-FS1703 Seminarband 2017. Papiertechnische Stiftung

Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Rinberg, R.; Kroll, L.; Cebulla, H.: Bio-based elements for complex shaped structures. – Poster: IMTC, Chemnitz, 21. – 22.09.2017

Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Schuberth, A.; Lampke, T.; Nickel, D.: Evaluation of the bonding behaviour of thin bio-based wooden laminates. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 48 (2017), S. 1173 – 1180 (DOI: 10.1002/mawe.201600749)

Siwek, S.; Oktaee, J.; Grasselt-Gille, S.; Wagenführ, A.: Influence of different wood flour fractions on the mechanical properties of injection molded WPC with cellulose propionate. Eur. J. Wood Prod. (2017), First Online: 17.11.2017 (DOI: 10.1007/s00107-017-1265-9)

Siwek, S.; Unbehaun, H.; Röwe, A.: Generative Fertigung unter Einsatz von Holzmehl. – In: Tagungsband des 12. Holzwerkstoffkolloquiums, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD), 14. – 15.12.2017

Spickenheuer, A.; Zauer, M.; Tosch, M.; Heinrich, G.; Bergner, K.; Wagenführ, A.; Pikart, U.: Verfahrensentwicklung für die Herstellung von hochbeanspruchten Werkstoffverbunden aus Holzkleinquerschnitten und Faser-Kunststoff-Verbunden. – In: Tagungsband Werkstoffwoche Dresden, 27. – 29.09.2017

Sproßmann, R.; Zauer, M.; Wagenführ, A.: Characterization of acoustic and mechanical properties of common tropical woods used in classical guitars. Results in Physics 7 (2017), S. 1737-1742 (DOI: 10.1016/j.rinp.2017.05.006)

Wagenführ, A.; Miletzky, F.; Zelm, R.: Bericht der Technischen Universität Dresden – Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag. Frankfurt a. M. (2017) 12. S. 846 – 849

Zauer, M.; Kretzschmar, J.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Determination of hygroscopic properties of wood by means of Differential scanning calorimetry. – In: 1st Journal of Thermal Analysis and Calorimetry Conference and 6th V4 Thermoanalytical Conference. Budapest, Ungarn, 06. – 09.06.2017

Zelm, R.; Groß, A.; Guerrero Mercado, S.; Großmann, H.: EcoPaperLoop - Altpapierfassung mit Strategie. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 3. S. 142 – 148

Zelm, R.; Greiffenberg, I.; Wagenführ, A.; Moritz, T.; Günther, A.; Michaelis, A.; Slawik, T.: Papiertechnologische Verfahren zur Herstellung metall-keramischer Verbundwerkstoffe. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 11. S. 742 – 747

#### **Vorträge:**

Gottlöber, C.; Wagenführ, A.: Modelling of wood cutting processes – possibilities, approaches, and visions. – Vortrag: 23rd International Wood Machining Seminar (IWMS-23), 30.05.2017, Warsaw, Poland

Greiffenberg, I.: Effiziente Herstellung von ebenen metallischen und metall-keramischen Verbundfolien durch papiertechnologische Beschichtungs- und Verarbeitungsverfahren und deren Weiterverarbeitung. – Vortrag: AiF-Tag. Darmstadt, Deutschland. 30.03.2017

Greiffenberg, I.: Effiziente Entfernung von Resten schwer deinkbarer Druckfarben aus Kreislaufwässern Altpapier aufbereitender Papierfabriken durch Filtration mittels kostengünstiger keramischer Hochleistungsfiltermembranen. – Vortrag: AiF-Tag. Darmstadt, Deutschland. 30.03.2017

Großmann, H.; Gailat, T.; Kleinert, R.: Forschungsergebnisse für die Praxis nutzbar machen. – Vortrag: Innovation+: Papier, Textil & Folie. Bamberg, Deutschland. 26.01.2017

Heinemann, S.: Einführung in die angewandte Mikroskopie. – Vortrag: Qualitätskontrolle und -sicherung durch mikroskopische Prüfung von Fasern, Füllstoffen und Papier (Grundlagen), PTS-Seminar FM1762. Heidenau, Deutschland. 25.04.2018 – 26.04.2018

Heinemann, S.: Spezialverfahren der Mikroskopie. – Vortrag: Qualitätskontrolle und -sicherung durch mikroskopische Prüfung von Fasern, Füllstoffen und Papier (Grundlagen), PTS-Seminar FM1762. Heidenau, Deutschland. 25.04.2018 – 26.04.2018

Heinemann, S.; Kleinert, R.: Properties of high-fibrillated cellulose fibres for 3D-Moulding affecting the drying process. – Vortrag: Paper&Biorefinery Symposium. Graz, Österreich. 31.05.2017 – 01.06.2017

Herzberg, M.; Wagenführ, A.: Narrow surface coating in the furniture industry – laser, hot-air or ultrasonic? – Vortrag: 23rd International Wood Machining Seminar (IWMS-23), 29.05.2017, Warsaw, Poland

Jornitz, F.; Oktaee, J.; Wagenführ, A.: Entwicklung eines Verfahrens zur Aufbereitung von lignocellulosen Reststoffen aus der Altpapieraufbereitung für den Einsatz in faserverstärkten Kunststoffen. – Vortrag: 22. Fachtagung nachwachsende Rohstoffe, Dresden, 17.03.2017

Kleinert, R., Heinemann, S.: Eigenschaften hochfibrillierter Fasern zur Herstellung von 3D-Formkörpern und ihr Einfluss auf den Trocknungsprozess. – Vortrag: PTS-Faserstoffsymposium. Dresden, Deutschland. 26.01.2017

Kleinert, R.: 3D-Cellulose Mouldings: Dewatering Behaviour and Process Optimisation. – Vortrag: European Cellulose Materials PhD Students Conference. Graz, Österreich. 23.10.2017 – 25.10.2017

Kleinert, R.: Cellulosefasern in der 3. Dimension. – Vortrag: Symposium der Papierringenieure 2017. Darmstadt, Deutschland. 20.10.2017 – 21.10.2017

Krause, U.; Unbehaun, H.: Controlling Sand Dust in Rigan district. – Vortrag: Workshop at Shahid Bahonar University of Kerman, Iran, 26.11.2017

Krause, U.; Unbehaun, H.: Controlling Sand Dust in Rigan district. – Vortrag: Workshop at Shiraz University, Iran, Department of Chemical and Petroleum Engineering, 28.11.2017

Oktaee, J.; Unbehaun, H.: Date Palm (Phoenix dactylifera L ) Pruning Residues as a potential Source of Fiber Material. – Vortrag: Workshop at University of Tehran, Iran, Faculty of Natural Resources, Department of Wood and Paper Science and Technology, 10.05.2017

Oktaee, J.; Unbehaun, H.: Date Palm (Phoenix dactylifera L ) Pruning Residues as a potential Source of Fiber Material. – Vortrag: Workshop at Shahid Bahonar University of Kerman, 13.05.2017

Ouali, A.-A.; Rinberg, R.; Nendel, W.; Kroll, L.; Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Trommler, K.; Schreiter, K.; John, R.; Spange, S.: Natural unidirectional sheet processes for fibre reinforced bioplastics. – Vortrag: 32nd International Conference of the Polymer Processing Society, AIP Conference, Lyon, France, 2017

Röwe, A.; Unbehaun, H.; Siwek, S.; Einer, D.: Generative Fertigungsverfahren mit Biocompositen. – Vortrag: Präsentation zur Sitzung der Kommission Technikbewertung und -gestaltung & AG Bioökonomie. Sächsische Akademie der Wissenschaften, Leipzig, 08.12.2017

Schrinner, T., Heinemann, S.: Dry defibration – a new pulping method as a prerequisite for novel paper & board production technologies. – Vortrag: 10th International Fundamental Mechanical Pulp Research Seminar. Jyväskylä, Finnland. 13.06.2017 – 14.06.2017

Schrinner, T.: Steigerung des spezifischen Volumens von Papier und Karton durch den Einsatz trocken aufbereiteter Faserstoffe. – Vortrag: PTS-Faserstoffsymposium. Dresden, Deutschland. 28.11.2107°–°29.11.2017

Siwek, S.; Unbehaun, H.; Röwe, A.: Generative Fertigung unter Einsatz von Holzmehl. – Vortrag: 12. Holzwerkstoffkolloquium, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD), 14. – 15.12.2017

Spickenheuer, A.; Zauer, M.; Tosch, M.; Heinrich, G.; Bergner, K.; Wagenführ, A.; Pikart, U.: Verfahrensentwicklung für die Herstellung von hochbeanspruchten Werkstoffverbunden aus Holzkleinquerschnitten und Faser-Kunststoff-Verbunden. – Vortrag: Werkstoffwoche Dresden, 27. – 29.09.2017

Unbehaun, H.: Oil recovery with wood fibre based oil sorbents. – Vortrag: Workshop at University of Tehran, Iran, Faculty of Natural Resources, Department of Wood and Paper Science and Technology, 10.05.2017

Unbehaun, H.; Nguyen, T. C.; Wagenführ, A.; Fischer, S.: Thermal modification of Bamboo from Vietnam for high quality materials. – Vortrag: Workshop of Participatory Innovation Platform (PIP), Hanoi, 03.07.2017

Unbehaun, H.; Nguyen, C. T.; Siwek, S.; Wagenführ, A.: Innovative wood and fibre based materials. – Vortrag: Symposium on “Optimization of wood-based process chains in Eastern Africa” at TU Dresden, 21.08.2017

Unbehaun, H.; Oktaee, J.; Niese, N.: Oil recovery with wood fibre based oil sorbents. – Vortrag: Workshop at Shiraz University, Iran, Department of Chemical and Petroleum Engineering, 28.11.2017

Unbehaun, H.; Röwe, A.; Wagenführ, A.: Utilisation of Bamboo fibres for NFPC. – Vortrag: Workshop of Participatory Innovation Platform (PIP), Hanoi, Vietnam, 04.07.2017

Unbehaun, H.; Wagenführ, A.: The wood research of Institute of Natural Materials Technology at TU Dresden. Lecture at Shahid Bahonar University of Kerman, Iran, 26.11.2017

Zauer, M.; Kretzschmar, J., Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Determination of hygroscopic properties of wood by means of Differential scanning calorimetry. – Vortrag: Thermal Analysis and Calorimetry Conference and 6th V4 Thermoanalytical Conference, Budapest, Ungarn, 06. – 09.06.2017

### **Patente:**

König, S.; Safonova, E.; Tech, S.; Unbehaun, H.; Wagenführ, A.; Wilhelm, C.: EP 3038744 B1 Poröser Ölbinder und dessen Verwendung zum Abbau und/oder zur Entfernung von Ölverschmutzungen. Veröffentlichung am 20.12.2017

Passauer, L.; Fischer, S.; Bender, H.; Tech, S.; Wagenführ, A.: DE 102012204238 B4 Verwendung wasserlöslicher stickstoff- und phosphorhaltiger Polysaccharidderivate als Flammschutzmittel, Holzverbundwerkstoff mit verbesserten Flamm-schutzzeigenschaften sowie Verfahren zu dessen Herstellung. Veröffentlichung am 08.06.2017

## **3.6 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN**

### **3.6.1 ZINT-DOKTORANDENFORUM**

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

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

- am 10.04.2017 das 19. ZINT-Doktorandenforum am Institut für Naturstofftechnik (ZINT-Komplex Bergstraße) sowie
- am 26.09.2017 das 20. ZINT-Doktorandenforum am Institut für Naturstofftechnik (ZINT-Komplex Bergstraße)

statt.

### **3.6.2 22. FACHTAGUNG ZUR NUTZUNG NACHWACHSENDER ROHSTOFFE – BIOÖKONOMIE 3.0**

Vom 16. – 17.03.2017 fand die 22. länderübergreifende Fachtagung „Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Bioökonomie 3.0“ an der TU Dresden im Festsaal im Dülfer-Bau statt. Organisiert wurde die Veranstaltung durch die DBI – Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg in Gemeinschaft mit den Veranstaltern der TU Bergakademie Freiberg, der TU Dresden, der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft in Jena sowie dem Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim die länderübergreifende Fachtagung.

Im Fokus der Veranstaltung standen zwei Themenblöcke. Neben der energetischen Nutzung, setzten sich die Referenten zu Themen der praktischen Implementierung nachwachsender Rohstoffe mit interessanten Vorträgen auseinander. Den Auftakt am ersten Tag übernahm dabei Herr Dr. Bernhard Widmann (TFZ Straubing) mit seinem Plenarvortrag zum Thema „Energie (und mehr) aus Biomasse – gesellschaftlichen Anforderungen faktenbasiert diskutieren“.

Ein weiteres Highlight der Veranstaltung war eine Podiumsdiskussion mit Vertretern aus Wirtschaft, Forschung, Politik und Verbänden unter dem Motto „Bioenergie und Bioökonomie – Möglichkeiten und Grenzen“.

### **3.6.3 BESUCH DER CTAPI**

Am 10.07.2017 besuchte eine Delegation von Führungskräften chinesischer Papierunternehmen, Vertreter des Verbandes CTAPI und Wissenschaftler des Chinese National Pulp & Paper Research Institute (CNPRI) sowie der Beijing Forestry University die Papiertechnische Stiftung und die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden.

Die Delegation wurde durch die Professoren Frank Miletzky und André Wagenführ begrüßt. Im Anschluss stellten Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ und Dr.-Ing. Roland Zelm die Professur und die Forschung der einzelnen Arbeitsgruppen vor. Herr Dipl.-Ing. Thomas Schrinner und Herr Dipl.-Ing. René Kleinert präsentierten Auszüge aus ihren aktuellen Forschungsarbeiten. Vor der Weiterfahrt der Delegation hatten die Gäste Gelegenheit Labore und Technika der Professur am Standort Johannstadt zu besichtigen.



*Delegation vor dem Eingang Marschnerstraße 39<sup>3</sup>*

### **3.6.4 SYMPOSIUM DER PAPIERINGENIEURE IN DARMSTADT**

Der Vereinigte Papierfachverband München e. V. (VPM), der Akademische Papieringenieurverein Darmstadt e. V. (APV Darmstadt) und der Akademische Papieringenieurverein Dresden e. V. (APV Dresden) veranstalteten das dritte gemeinsame Jahrestreffen am 20. und 21. Oktober 2017 im Alten Maschinenhaus in Darmstadt.

Unter der Leitung von Dr. Roland Pelzer war es gelungen eine interessante Vortragsreihe zum Thema „next2paper – Mit Innovationen erfolgreich in die Zukunft von Papier“ zusammenzustellen.

Frau Bundeswirtschaftsministerin Brigitte Zypries als prominente Gastrednerin war gleich zu Beginn ein Höhepunkt des Vortragsprogrammes. Kontakte und Gespräche mit der Politik sind ganz wesentlich, um sich über die Rahmenbedingungen für die Papierindustrie zu informieren und um sich auch mit der externen Wahrnehmung dieses Industriezweigs auseinanderzusetzen. Weitere prominente Referenten aus Industrie und Forschung sprachen zu den Schwerpunkten: Industrie im Wandel, Fasern, Papier und Weiterverarbeitung.

---

<sup>3</sup> Bild bereitgestellt von Anatoli Davydov, Papiertechnische Stiftung Heidenau



*Dr. Ulrich Wittmann und Bundeswirtschaftsministerin Brigitte Zypries<sup>4</sup>*

Prof. Dr. habil. Key Pousttchi sprach als weiterer Gastredner zum Megatrend Digitalisierung – wie Smartphones und Daten unsere Wirtschaft verändern werden.

Der Erfolg des Symposiums der Papieringenieure hat sich mittlerweile in der Branche herumgesprochen, wodurch es gelang, auch in diesem Jahr wieder 361 interessierte Teilnehmer nach Darmstadt zu locken.

Das umfassende Tagungsprogramm wurde in 4 Sessions unterteilt:

Session I (Diskussionsleitung: Prof. Dr. Frank Miletzky)

- *Innovation als Erfolgsfaktor für Unternehmen der Papierwirtschaft*; Arne Kant, Pöyry Management Consulting
- *Voith Foresight-Management zur vorrausschauenden Auseinandersetzung mit Märkten und Technologiefeldern*; Tim Kalefe, Voith Paper Fabrics & Roll Systems GmbH & Co. KG
- *Die Folgen der Digitalisierung auf ein analog ausgelegtes Geschäftsmodell. Die Felix Schoeller Group 2005 – 2020*; Hans Christoph Gallenkamp, Felix Schoeller Holding GmbH

---

<sup>4</sup> Bild bereitgestellt von Frau Dr. Kerstin Graf, Deutscher Fachverlag GmbH

### Session II (Diskussionsleitung: Prof. Dr. Markus Biesalski)

- *Neue Einblicke in die Ausbildung von Festigkeiten im Papier*; Dr. Jürgen Belle, mbflux GmbH
- *Cellulosefasern in der 3. Dimension*; René Kleinert, TU Dresden
- *Radar und Radiometrie – das Messtechnik-Duo für einen effizienten Pulperbetrieb*; Christian Langensiepen, VEGA Grieshaber KG; Jens Lambrecht, erma engineering GmbH & Co. KG
- *Innovatives Verfahren zur Aufbereitung schwierig aufzulösender Altpapiere erlaubt die Fertigung neuer Produkte*; Chr. Elsner, Repulping Technology GmbH & Co. KG

### Session III (Diskussionsleitung: Erich Kollmar)

- *Megatrend Digitalisierung – wie Smartphones und Daten unsere Wirtschaft verändern werden*; Prof. Dr. Key Pousttchi, Universität Potsdam
- *Bauen mit Papier – Neue Anwendung für einen vielfältige Werkstoff*; Prof. Dr. Samuel Schabel, TU Darmstadt
- *KOHPA® – das heizbare Kohlefaser-Recycling-Papier*; Peter Helfer, Helfer Papier; Siegfried Fuchs, Neenah Gessner GmbH
- *Papierbasierte Elektroden für die mikrobielle Stromerzeugung*; Johann Strauß, PTS; Eva Gilbert, Envirochemie
- *Einsatz von Filtration als Nachklärung einer aeroben Biologie*; Anja Dabbert, Algas GmbH; Richard Huster, Sappi Alfeld GmbH

### Session IV (Diskussionsleitung: Prof. Dr. Martin Angerhöfer)

- *Innovative Produkte*; Robert Mohr, Valmet GmbH
- *Eine neue, innovative Thermodirekt-Drucktechnologie*; Dr. Markus Wildberger, PF August Koehler SE
- *Einflussparameter auf die visuelle Akzeptanz von überdruckten RFID-Etiketten*; Prof. Dr. Edgar Dörsam, TU Darmstadt – IDD

Die Berichte von den Universitäten TU Darmstadt und TU Dresden sowie von der Hochschule München einschließlich der Studentenvorträge ermöglichten den Tagungsteilnehmern, sich einen umfassenden Überblick zu den Aktivitäten in Lehre und Forschung an diesen Ausbildungseinrichtungen zu verschaffen.

Traditionell wurde wieder der Gesellschaftsabend und in diesem Jahr zusätzlich ein Ballabend durchgeführt. Auch Exkursionen wurden wieder angeboten, wahlweise Besichtigungen in und um Darmstadt oder Fachexkursionen zu DS Smith nach Aschaffenburg oder Sappi Stockstadt.

Die Ziele einer gemeinsamen Tagung, vereint Stärke zu zeigen, besser die gegenseitigen Ressourcen zu nutzen, die Wahrnehmung der Papierindustrie in der Öffentlichkeit zu verbessern, die Interessenvertretungen der Papierindustrie miteinander zu verknüpfen, persönliche Kontakte und Netzwerke zu intensivieren und damit die Papieringenieure für die Zukunft zu positionieren, wurden erneut umgesetzt.



*Blick ins Auditorium im Alten Maschinenhaus<sup>5</sup>*

Die Unterstützung und Förderung des Papiertechnik-Nachwuchses ist Zweck und Ziel von VPM, APV Dresden und APV Darmstadt an der jeweiligen Hochschule bzw. Universität. Dabei gilt es Wege zu finden, für etablierte Ingenieure weiterhin attraktiv zu bleiben, frische Absolventen und Absolventinnen in den Verbänden zu halten und gleichzeitig Studierende als zukünftige Generation der Papieringenieure mit der Industrie zusammenzubringen und für diese zu begeistern.

---

<sup>5</sup> Bild bereitgestellt von Frau Dr. Kerstin Graf, Deutscher Fachverlag GmbH



*Ehemalige Vereinsvorsitzende und Referenten der Studentenvorträge (v. l. n. r): M. Moser, Dr. U. Wittmann, C. Helbrecht, I. Regir, T. Carstens und T. Villforth<sup>6</sup>*

Um diese Ziele erreichen zu können, wird die großzügige Unterstützung durch zahlreiche Sponsoren benötigt. Ihnen gilt ein besonderer Dank.

Das nächste gemeinsame Symposium der Papieringenieure findet am 12. und 13. Oktober 2018 in Köln statt. Es wird sich in seiner Vortragsreihe mit dem Thema „Klartext.Digitalisierung. Standortbestimmung – Chancen und Risiken für die Papierindustrie“ beschäftigen.<sup>7</sup>

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

- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Ordentliches Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke e. V. (Fachgutachter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky)
- APV – Akademischer Papieringenieurverein an der Technischen Universität Dresden e. V. (Vorstand: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg; Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dr.-Ing. S. Heinemann, Dr.-Ing. R. Zelm; Kassenprüferin: Dr.-Ing. S. Heinemann)

---

<sup>6</sup> Bild bereitgestellt von Frau Dr. Kerstin Graf, Deutscher Fachverlag GmbH

<sup>7</sup> Beitrag basierend auf dem Veranstaltungsbericht von Frau Dr.-Ing. Kerstin Graf, Wochenblatt für Papierfabrikation, Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M.(2017) 12, S. 787 – 789

- APV – Akademischer Papieringenieursverein Karlsruhe e. V. an der DHBW Karlsruhe im Papierzentrum Gernsbach
- CEN/TS 00112189:2010 Projektgruppe „Sandwichboard“ innerhalb CEN/TC 112 WG 4 „Test Methods“
- COST Action FP 1302 “WoodMusiCK” – Wooden Musical Instrument Conversation and Knowledge
- COST Action FP 1407 “ModWoodLife” – Understanding wood modification through an integrated scientific and environmental impact approach
- CPF – Cluster Paper Fibre
- COST Action FP 0802 “Experimental and computational methods in wood micromechanics”
- COST TC Forest and Forest based Products
- DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft (Sonderfachgutachter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (Mitglied der DWA-Arbeitsgruppe IG-7.1 „Öl- und Chemikalienbindemittel“ im DWA-Fachausschuss 7 „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Gewässergefährdungen (GMAG)“: Dipl.-Ing. H. Unbehaun)
- EFPRO – European Fibre and Paper Research Organisation (General Secretary: Dipl.-Ing. M. Härting)
- Fachzeitschrift „European Journal of Wood and Wood Products“ (Editorial Board: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- Fachzeitschrift „holztechnologie“ (Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ; Redakteure: Dr.-Ing. C. Gottlöber, Dr.-Ing. F. Jorntz)
- Fachzeitschrift „Wood Research Journal – Journal of Indonesian Wood Research Society“ (Member of the Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- FaTaMa – Fachschaftentagung Maschinenbau (deutschlandweit)
- Forest Products Engineers Association (Puunjalostusinsinöörit Ry)
- Gesellschaft von Freunden und Förderern der Technischen Universität Dresden e. V. (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- FGW – Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e. V. in Remscheid (Vorsitzender des Kuratoriums: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- FPH – Forschungsplattform Holzbearbeitungstechnologien e. V. (Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- GWT-TUD GmbH (Bereichsleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- IBB – Industrielle Biotechnologie Bayern Netzwerk
- igeL – Interessengemeinschaft Leichtbau e. V. (Vorstand: Dr.-Ing. M. Britzke)
- INGEDE im Rahmen von Forschungsprojekten (Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, AG Papiertechnik)

- International Symposium of Indonesian Wood Research Society (International Scientific Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- iVTH – Internationaler Verein für Technische Holzfragen e. V. Braunschweig (Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- IWMS – International Wood Machining Seminar (Member of the Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- Kompetenzzentrum LignoSax (Stellvertretender Sprecher: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ; Vorstandsmitglied: Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky)
- MTC Lightweight Structures e. V. (Vorstand: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- MusiconValley e. V. Markneukirchen
- Nemo-Netzwerk iBauM „Intelligente Baukastensysteme im deutschen Musikinstrumentenbau“
- ProZeD – Produktionstechnisches Zentrum Dresden
- PTS-Forschungsforum „Modellierung und Prognose von Eigenschaften faserbasierter Produkte
- Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig (Ordentliches Mitglied und Leiter der Kommission Technikbewertung und -gestaltung: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- Sächsischer Holzschutzverband e. V.
- SLB – Kompetenzzentrum Strukturleichtbau e. V. Chemnitz
- Technical Association of the Pulp and Paper Industry – Tappi
- Trägerverein des Institutes für Holztechnologie (TIHD) e. V. Dresden (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- VAH – Verein akademischer Holzingenieure an der Technischen Universität Dresden e. V. (Vorstandsmitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Geschäftsführer: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure e. V. (Mitglied VDI-Fachausschuss FA 102 „Holzbe- und -verarbeitung“: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- Verband ostdeutscher Papierfabriken e. V. (Leiter des Technischen Ausschusses: Prof. Dr.-Ing. F. Miletzky)
- Vereinigung der Zellstoff- und Papier-Chemiker und Ingenieure ZELLCHEMING (Schriftführer der Zellchemie Bezirksgruppe Ostdeutschland: Dr.-Ing. S. Heinemann)
- WKI – Fraunhofer Gesellschaft (FhG) Wilhelm-Klauditz-Institutes für Holzforschung Braunschweig (Kurator: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- WNR – Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e. V. Rudolstadt (Kurator: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- ZINT – Zentrum Integrierte Naturstofftechnik

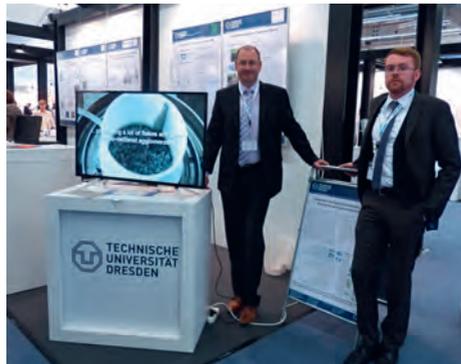
## 4 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

### 4.1 MESSEN UND PRÄSENTATIONEN

- Schnupperstudium am 12.01.2017 an der TU Dresden
- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 20.05.2017 in Dresden
- Internationale Messe Ligna vom 22. – 26.05.2017 in Hannover



- ZELLCHEMING-Jahrestagung und Expo, 04. – 06.07.2017 in den Messe-Hallen in Frankfurt a. M. (Stand 4.1 – D80)



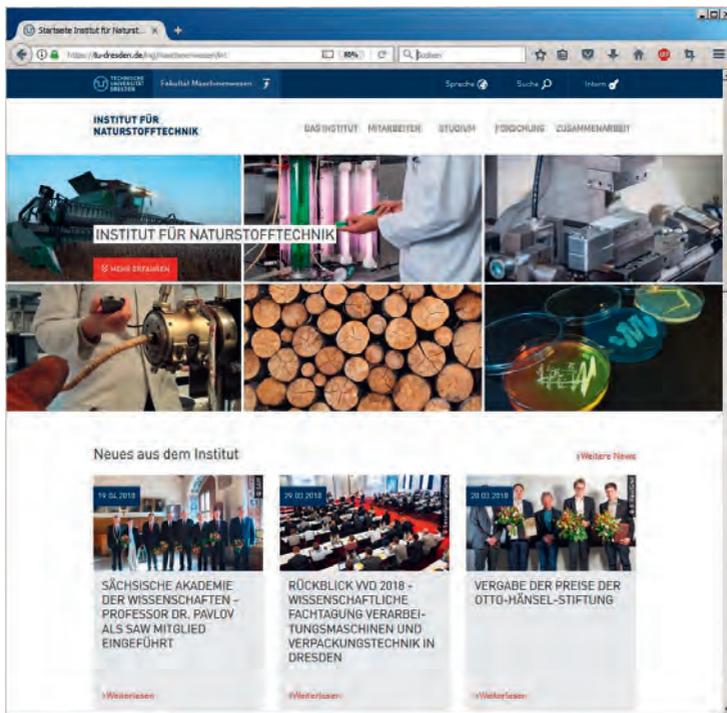
- „Lange Nacht der Wissenschaften“ am 16.06.2017 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden

## 4.2 PUBLIKATIONEN

- Wagenführ, A., Zelm, R.: Die Technische Universität Dresden, Institut für Naturstofftechnik, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik – Auf dem Weg in die Naturstofftechnik. – In: Karrierestart Young Professionals – Technik – Das Absolventenmagazin, Wintersemester 2016/2017, ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Lambertheim, S. 142 – 145
- Wagenführ, A., Zelm, R.: Die Technische Universität Dresden, Institut für Naturstofftechnik, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik – Auf dem Weg in die Naturstofftechnik. – In: Karrierestart Young Professionals – Technik – Das Absolventenmagazin, Sommersemester 2017. ALPHA Informationsgesellschaft mbH, Lambertheim. S. 138 – 141
- Schmid, J.; Holzweißig, M.; Porath, J., Schuh, M.; Niese, N., Pohlent, R., Knüppel, N.; Kirchner, R.; Heinemann, M.; Steinacher, J., Attula, A.-M., Korb, K.; Schole, M., Singer, P.; Hörold, M.; Weinrich, G.; Wetzels, M.; Tang, S.; Heinemann, S.: Jahresexkursion 2016 Tschechien – Österreich- Bayern – Bericht der Studenten der Holz- und Papiertechnik der TU Dresden. – In: Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 11, S. 760 – 767
- Wagenführ, A.; Miletzky, F., Zelm, R.: Auf dem Weg in die Naturstofftechnik. In VPM, APV Dresden, APV Darmstadt (Hrsg.): Symposium der Papieringenieure – Tagungsband zum Symposium der Papieringenieure 2017, Berlin, 20. und 21. Oktober 2017. S. 66 – 71
- Wagenführ, A., Miletzky, F., Zelm, R.: Bericht der Technischen Universität Dresden 2017 – Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. Wochenblatt für Papierfabrikation 145. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 12, S. 846 – 849.
- Heinemann, S.: 28. Jahreshauptversammlung des APV Dresden in Dresden. – In: Wochenblatt für Papierfabrikation. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2017) 12, S. 842 – 845
- Flyer: Forschung an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
- Flyer: Studium – Diplomingenieur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik

## 4.3 INTERNET

Im Jahre 2016 gab sich die TU Dresden eine neues, modernes Webdesign, welches nun für unterschiedlichste Gerätearten und Eingabemethoden optimiert ist. Zur generellen Navigation empfehlen sich die Buttons auf der weißen horizontalen Leiste. Die Struktur ist so aufgebaut, dass unter jedem Hauptpunkt bzw. folgenden Untermenüpunkten eine Verzweigung in die jeweiligen Professuren des Institutes möglich ist.



*Startseite des Webauftritts des Instituts für Naturstofftechnik*

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

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

Informationen zum **Institut für Naturstofftechnik** sind unter der Internetadresse:

<https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/int>  
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>*

#### **4.4 STUDIENWERBUNG**

Traditionell wurden im Berichtszeitraum des vorangegangenen Studienjahres über Publikationen in der Fachpresse, Aktivitäten zum „Schnupperstudium“ und am UNI-Tag 2017, auf Messen und bei anderen Gelegenheiten interessierte junge Leute angesprochen, um sie für ein holz- bzw. papiertechnologisches Studium zu gewinnen.

Folgende Aktivitäten wurden u. a. durchgeführt:

- Schnupperstudium am 12.01.2017 an der TU Dresden
- UNI-Tag am 20.05.2017 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaften“ am 16.06.2017 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße an der TU Dresden
- Vorstellung des Major „Holztechnik und Faserwerkstofftechnik“ für Wirtschaftsingenieure der TU Dresden am 06.07.2017 im Schumannbau an der TU Dresden
- Vertiefungsstammtisch des Fachschaftrates der Fakultät Maschinenwesen am 06.07.2017 im Hörsaalzentrum der TU Dresden

#### **4.5 FACHZEITSCHRIFT „HOLZTECHNOLOGIE“**

Seit ihrer Wiederauflage ab Mai 2005 hat der nunmehr 58. Jahrgang der „**holz**technologie“ die historischen Traditionen der von 1960 bis 1990 regelmäßig erscheinenden wissenschaftlich-technischen Fachzeitschrift unter Herausgeberschaft von Herrn Prof. Dr. Steffen Tobisch (Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH (IHD)) und Herrn Prof. Dr. André Wagenführ (Professur Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden) fortgesetzt. Seit 01.01.2011 erscheint die „**holz**technologie“ im Eigenverlag des Institutes für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH. Davor wurde die Fachzeitschrift im DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co. KG verlegt.

Adressaten der „**holz**technologie“ 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. Die Leser der Fachzeitschrift „**holz**technologie“ finden in den sechs Heften pro Jahr aktuelle Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus einer Vielzahl von fachlichen Schwerpunkten, insbesondere auf den Gebieten der

- Holzkunde (Physik, Chemie, Anatomie, Bionik, ...),
- Holzwerkstoffe (Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften, holzanaloge Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Leichtbauwerkstoffe, ...),
- Bindemittel (Bindemittel für die Verklebung von flächigen oder span-/faserförmigen Holzwerkstoffen oder Bauteilen),
- Holzvergütung (Holzschutz, Holz Trocknung, 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, ...).



*Titelbilder der **holztechnologie** (1/2017–6/2017)*

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

Ziel der Herausgeber ist es, dem Leser ein Höchstmaß an Wissenszuwachs und Information auf dem Gebiet der Holztechnologie zu vermitteln und damit anregende Antworten auf aktuelle Probleme der Herstellung, Be- und Verarbeitung von Holz, Holzwerkstoffen und Holzprodukten zu geben. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf interdisziplinäre Problemlösungen gelegt, wie sie z. B. für Leichtbaulösungen oder Vergütungstechnologien typisch sind.

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.

Nach über zehn Jahren ging zum 31.08.2017 der Chefredakteur der Zeitschrift, Herr Dr. rer. silv. Siegfried Tzscherlich, in den verdienten Ruhestand. Seit dem ist Frau Dipl.-Betriebsw. Annett Jopien vom Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) als Chefredakteurin verantwortlich.

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

## 5 ALUMNI

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

Im Berichtszeitraum fand am 07.04.2017 die 18. Mitgliederversammlung des Absolventenvereins VAH im Rahmen einer Vereinsexkursion zur renommierten Pianofortefabrik C. BECHSTEIN (Seifhennersdorf) im Landgasthof und Hotel „Zum Hirsch“ in Eibau statt.



Nach der Begrüßung der Anwesenden durch den Vorstandsvorsitzenden, Herrn Michael Zetzsche, erfolgten zuerst die Protokollkontrolle zur letzten Mitgliederversammlung und die Feststellung der Tagesordnung. Danach wurde der Rechenschaftsbericht über die Arbeit des Vorstandes und des Vereins für das zurückliegende Jahr 2016 vorgetragen. Wesentliche Inhalte waren dabei das stattgefundenene 17. Holztechnologisches Kolloquium in Dresden, die letzte Mitgliederversammlung 2016, Unterstützungsleistungen durch den VAH und seine Mitglieder, die Unterstützung des Lehrstuhls für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (HFT) bei der Studentenwerbung sowie sonstige Aktivitäten des Vorstandes des Vereins.



*Vereinsmitglieder bei der Besichtigung der Fa. Bechstein in Seifhennersdorf*

Am Ende der Ausführungen zum Rechenschaftsbericht bedankte sich Herr Michael Zetzsche im Namen des Vorstandes bei allen Mitgliedern, die bei Organisation, Durchführung und Finanzierung der Aktivitäten des VAH mitgewirkt haben.

Nach dem Bericht des Schatzmeisters, Herr Andreas Weber, und der Rechnungsprüfer, Herr Hubertus Delenk und Herr Jan Herold, stand einer Entlastung des Vorstandes nichts im Wege und diese wurde ohne Gegenstimmen angenommen.

Ein Höhepunkt der Mitgliederversammlung war dann die Verleihung des 8. Herbert-Flemming-Preises für besonders herausragende wissenschaftliche Arbeiten von Doktoranden oder ausgezeichnete Abschlüsse von Studierenden am Lehrstuhl Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. Der Preis ist mit 1.500 EUR dotiert und wird im Abstand von zwei Jahren in Gedenken an den Begründer der Studienrichtung HFT, Herrn Prof. Dr. Herbert Flemming, vergeben. Preisträgerin 2017 wurde Frau Dipl.-Ing. Daniela Mantke. Die Preisjury befand ihre Diplomarbeit zum Thema „Untersuchung zur Geruchsreduktion von naturfaserverstärktem Kunststoff (Naturfaser und Polypropylen)“ für sehr gelungen und des Preises würdig. In einem kurzen Vortrag stellte Frau Mantke die wichtigsten Ergebnisse ihrer Diplomarbeit den Anwesenden vor.



*Preisübergabe an Daniela Mantke durch Michael Zetzsche, Prof. Dr. André Wagenführ und Dr. Christian Gottlöber (v. l. n. r.) während der Mitgliederversammlung des VAH in Eibau*

Traditionell gab dann Herr Prof. Dr. André Wagenführ aktuelle Informationen zum Lehrstuhl und zur universitären Situation. Hierbei ging es u. a. um die Neugründung des Institutes für Naturstofftechnik (INT), zu dem der Lehrstuhl HFT nun gehört, um den Stand zur Integration des ehemaligen Lehrstuhls für Papiertechnik in den Lehrstuhl HFT sowie zur aktuellen Struktur des Lehrstuhls mit vier Forschungsgruppen zu holztechnologischen Schwerpunkten und einer Arbeitsgruppe für Papiertechnik.

Im Anschluss an die Ausführungen von Herrn Prof. Wagenführ gab der Geschäftsführer des Vereins, Herr Dr. Christian Gottlöber, eine allgemeine Information zur stattgefundenen Studentenexkursion 2016 (16. – 20.05.2016). Diese führte die Studenten und Mitarbeiter des Lehrstuhls durch mehrere Unternehmen der Papier- und Holzbranche.

Weiterhin wurden die Teilnehmer der Mitgliederversammlung zu administrativen Vorgängen, wie der Mitgliederdatenverwaltung, den Zustellwegen für Vereinsinformationen, eine Anpassung der Beitragsordnung und eine Aktualisierung der Satzung informiert und diese wurden anschließend diskutiert.

Herr Zetzsche gab abschließend einen Überblick zu den geplanten Vereinsaktivitäten im nächsten Berichtsjahr. Dabei ist die Fertigstellung der neuen Homepage und des Flyers, eine Vervollständigung der Chronik HFT, die Vorbereitung des 18. Holztechnologischen Kolloquiums, die Vorbereitung der Mitgliederversammlung 2018 mit einer Vorstandswahl und einer Satzungsänderung, Unterstützung der Studenten bei Exkursionen sowie eine Studenten- und Mitgliederwerbung geplant.

Die Versammlung wurde nach dem Schlusswort des Vorstandsvorsitzenden beendet.

Der Verein zählte zum 31.12.2017 135 Mitglieder. Absolventen der Studienrichtung können unter <http://vah-dresden.de> den Antrag auf Mitgliedschaft stellen.

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

Der Akademische Papieringenieurverein an der TU Dresden (APV Dresden) lud am 21. Oktober 2017 zur 28. Jahreshauptversammlung nach Darmstadt ein. Die Veranstaltung fand während des gemeinsamen „Symposiums der Papieringenieure 2017“ von VPM, APV Dresden und APV Darmstadt im Welcome Hotel in Darmstadt statt.

Herr Michael Moser, 1. Vorsitzender des APV Dresden, eröffnete die 28. Jahreshauptversammlung und begrüßte die Mitglieder und als Ehrengäste Herr Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ, Inhaber der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik an der Technischen Universität Dresden, und Herr Prof. Dr. rer. nat. Frank Miletzky, Vorstand der Papiertechnischen Stiftung und Honorarprofessor für Papiertechnik an der TU Dresden. Besonders willkommen geheißen wurde auch das Ehrenmitglied des APV Dresden, Herr Dr.-Ing. habil. Manhart Schlegel.

Danach wurde der Rechenschaftsbericht vorgetragen. Neben der Unterstützung der Aktivitas war natürlich die Vorbereitung des Sommerfestes, des Papieringenieur-Symposiums und der Jahreshauptversammlung ein Schwerpunkt der Vorstandarbeit. Nach dem großen Erfolg der ersten beiden gemeinsamen Veranstaltungen der drei Vereine VPM, APV Dresden und APV Darmstadt in Dresden und Berlin wurden verschiedene Arbeitsgruppen gegründet, um das hohe Niveau der Vorgängerveranstaltungen zu erhalten. Sehr erfolgreich hat die Marketing-Arbeitsgruppe unter der Leitung von Frau Dr. Kerstin Graf gearbeitet, wodurch die Sponsoring-Einnahmen für die Finanzierung des „Symposiums der Papieringenieure“ deutlich gesteigert werden konnten. Daraus ergaben sich vor allem niedrigere Teilnahmegebühren. Der Vorsitzende dankte Frau Dr. Graf für ihren Einsatz und gab seiner Hoffnung Ausdruck, dass sie auch in Zukunft den APV Dresden so tatkräftig unterstützen möge wie bisher.

Ein Höhepunkt in diesem Jahr war das erste Sommerfest des APV Dresden, zu dem 91 Teilnehmer begrüßt werden konnten. In einer kleinen Vortragsveranstaltung mit Informationen des Vorstands sowie einer anschaulichen Darstellung der Veränderungen und Neuerungen im papiertechnischen Studium an der TU Dresden durch die Herren Professoren André Wagenführ und Frank Miletzky konnten die Räumlichkeiten der Arbeitsgruppe Papiertechnik am Campus Johannstadt besichtigt werden. Der Abend klang im Restaurant „Elbterasse Wachwitz“ bei sehr intensiven Gesprächen und ausgezeichnete sächsische Küche angenehm aus. Bei allen Teilnehmern, besonders aber unter den älteren APV-Mitgliedern war die Resonanz auf diese Veranstaltung so gut, dass der Vorstand dem allgemeinen Wunsch nach einer Wiederholung im kommenden Jahr gern nachkommen wird.

Die Mitgliederzahlen sind gegenüber dem Vorjahr erstmalig wieder leicht angestiegen. Der Verein hat aktuell 249 Mitglieder, davon 231 ordentliche Mitglieder (215 Senioren und 16 Aktivas) sowie 18 fördernde Mitglieder.

Abschließend wandte sich Herr Dipl.-Ing. Michael Moser als scheidender Vorsitzender mit persönlichen Worten an die Mitglieder des erweiterten Vorstandes und des Beirates und bedankte sich herzlich für deren sehr engagierte Unterstützung und investierte Zeit, besonders im ständigen Lernprozess für die gemeinsame Organisation der Jahresveranstaltungen.

Der Alt-Vorsitzende der Aktivas, Herr Jochen Steinacher, erstattete den Bericht der Aktivas über den Berichtszeitraum Oktober 2016 bis Oktober 2017 und begann mit der Information über eine Satzungsänderung. Die Aktivas habe sich dem Wahlturnus der Senioren angepasst und würde nun auch ihren Vorstand für einen Zeitraum von zwei Jahren wählen. Die Wahl zum aktuellen Vorstand habe bereits stattgefunden, so dass der ehemalige Vorsitzende bereits den neuen Aktivas-Vorstand vorstellen konnte.

Zum ersten Vorsitzenden wurde Herr Julian Schmid gewählt. Die Funktion des zweiten Vorsitzenden wird von Herrn Hermann Plettenberg wahrgenommen. Herr Peter Singer ist der neue Kassenwart, und Herr Ruben Pohlent amtiert als Internebeauftragter.

Zum Berichtszeitpunkt zählte die Aktivas 16 Mitglieder (Oktober 2016: 10 Mitglieder) mit einem Frauenanteil von 31 %. Der erfreuliche Anstieg der Mitgliederzahl ist auch auf die aktive „Werbungsarbeit“ der Aktivas-Mitglieder aus den höheren Semestern unter den jüngeren Verfahrenstechnik-Studenten zurückzuführen.

Schwerpunkte der Aktivitäten im Berichtszeitraum waren Firmenpräsentationen, Fachexkursionen und die Jahresexkursion nach Südwestdeutschland. Sechs Studenten weilten im März 2017 beim Internationalen Münchner Papiersymposium IMPS. Die Aktivas dankte an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Stephan Kleemann für die Einladung zum Symposium und dem VAP für die Finanzierung. Neun Aktive besuchten im Juli 2017 die Zellchemie-Expo in Frankfurt. Auch am Sommerfest des APV Dresden im Juni 2017 hat sich die Aktivas beteiligt, drei Studenten präsentierten die Ergebnisse ihres Praktikums in der Papierfabrik Utzenstorf/Schweiz. Zur gleichen Zeit wie das Sommerfest fand in Dresden die Lange Nacht der Wissenschaften statt, bei der drei Aktivas-Mitglieder interessierten Besuchern die Kunst des Handschöpfens von Papier vorführten.

Abschließend dankte der Alt-Vorsitzende der Aktivitas für die großzügige finanzielle Unterstützung seitens der Firmen, Verbände und des APV Dresden e. V., denn nur so sei es möglich gewesen, die Aktivitäten in diesem Rahmen zu organisieren. Gedankt wurde auch den ausgeschiedenen Vorstandsmitgliedern der Aktivitas für ihre geleistete Arbeit.

Nach der Annahme der Berichte und Entlastung des alten Vorstandes erfolgte die Wahl des neuen APV-Vorstandes für die nächsten zwei Jahre. Zum neuen Vorstand wurden einstimmig gewählt: Herr Dipl.-Ing. Ulrich Mallon (1. Vorsitzender), Herr Dipl.-Ing. Hagen Pecher (2. Vorsitzender), Frau Dipl.-Ing. Ina Greiffenberg (Kassenwartin) und Frau Dipl.-Ing. Franziska Gebauer (Schriftführerin). Als neue Kassenprüferin wurde Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann einstimmig gewählt.

Ebenfalls einstimmig im Block erfolgt die Wahl des Beirats für die nächsten zwei Jahre. Dies sind der neugewählte APV-Vorstand, der Vorsitzende der Aktivitas (Herr Julian Schmid), der Ehrenvorsitzende (Herr Dipl.-Ing. Rüdiger Ocken), sechs Ehrenmitglieder (Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Blechschmidt, Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Fischer, Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Ernst-Wieland Unger, Herr Dr.-Ing. habil. Jürgen Tenzer, Herr Dr.-Ing. habil. Manhart Schlegel, Herr Dipl.-Ing. Volker Barth), der Inhaber der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (Herr Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ), der Inhaber der Honorarprofessur für Papiertechnik (Herr Prof. Dr. Frank Miletzky), der Leiter der Arbeitsgruppe Papiertechnik in der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (Herr Dr.-Ing. Roland Zelm) sowie drei Beisitzer (Herr Dipl.-Ing. Michael Moser (Altvorsitzender), Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann, Frau Dr.-Ing. Kerstin Graf).

Herr Dipl.-Ing. Ullrich Mallon dankte für die Organisation der APV-Tagung 2017, für die interessanten Vorträge im Rahmen der Vortragsreihe rund um das Thema „next2paper – Mit Innovationen erfolgreich in die Zukunft von Papier“ vom Vortag sowie den Sponsoren für die geleistete finanzielle Unterstützung.

Die 29. Jahreshauptversammlung des APV Dresden wird im Rahmen des nächsten gemeinsamen Symposiums der Papieringenieure am 12. und 13. Oktober 2018 in Köln stattfinden.

## 6 AUSZEICHNUNGEN, WÜRDIGUNGEN, STIPENDIEN UND PREISE

### Boysen Förderpreis

Herr Dr.-Ing. Tiemo Arndt wurde am 17. Juni 2017 auf dem Tag der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden mit dem Förderpreis der Friedrich und Elisabeth Boysen-Stiftung ausgezeichnet. Diese besondere Auszeichnung wird jährlich an der Universität Stuttgart, der Technischen Universität Dresden und am Karlsruher Institut für Technologie für die jeweils beste Dissertation vergeben.

Herr Dr.-Ing. Tiemo Arndt wurde mit dem Förderpreis für seine Dissertation zum Thema „Hydrodynamische Kavitation zur Faserstoffbehandlung in der Stoffaufbereitung“ ausgezeichnet, die Herr Dr.-Ing. Arndt mit „Summa cum laude“ abschloss. In dieser Dissertation werden die Grundlagen für eine nachhaltig energiesparende Technologie zur Faserbehandlung und Druckfarbenentfernung in der papiertechnischen Industrie gelegt. Es wird ein Verfahren vorgestellt, mit dem mehrere Stufen der Aufbereitung von Altpapier eingespart werden und gleichzeitig die hohen Anforderungen an Festigkeitseigenschaften und optische Eigenschaften erhalten und sogar teilweise noch gesteigert werden können.



### AGOP/VOP-Preis für die beste Diplomarbeit

In Vertretung für Herrn RA Christian Prinz, Hauptgeschäftsführer des Verbandes Nord- und Ostdeutscher Papierfabriken (VNOP), wurde die Ehrung von Frau Dipl.-Ing. Inga Regir mit dem VNOP-Preis durch Herrn Prof. Dr. Frank Miletzky vorgenommen. Frau Inga Regir erhielt diesen Preis für die beste Diplomarbeit, die sie zum Thema „Evaluierung geeigneter Prozessparameter für die Herstellung eines Kartons im Trockenverfahren unter Berücksichtigung des notwendigen Bindemittel- und Wassereinsatzes“ geschrieben hat.





Die Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik umfasst bisher folgende Bände:

- Band 1: Christian Gottlöber: Ein Weg zur Optimierung von Spanungsprozessen am Beispiel des Umfangsplanfräsens von Holz und Holzwerkstoffen. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2006, ISBN 3-86005-534-8
- Band 2: Roland Zelm: Möglichkeiten zur Ressourceneinsparung bei der Papierproduktion am Beispiel von Feinpapierproduktionslinien. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2006, ISBN 3-86005-533-X
- Band 3: Alexander Pfriem: Untersuchungen zum Materialverhalten thermisch modifizierter Hölzer für deren Verwendung im Musikinstrumentenbau. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2007, ISBN 978-3-86780-014-3
- Band 4: Denis Eckert: Bewertung der Markierungsempfindlichkeit matt gestrichener grafischer Papiere und Möglichkeiten der Einflussnahme. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2010, ISBN 3-86780-163-0
- Band 5: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 14. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 08. – 09. April 2010, 2010, ISBN 987-3-86780-167-6
- Band 6: Matthias Wanske: Hochleistungs-Ultraschallanwendungen in der Papierindustrie – Methoden zur volumenschonenden Glättung von Oberflächen. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2010, ISBN 978-3-86780-176-8
- Band 7: Daniel Heymann: Untersuchungen zur Flexibilisierung von Holzfunerieren zum Einsatz im automobilen Innenausbau. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2011, ISBN 978-3-86780-206-2
- Band 8: Max Britzke: Entwicklung einer kontinuierlich herstellbaren Sandwichplatte mit Papierwabenkern. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2011, ISBN 978-3-86780-255-0
- Band 9: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 15. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 29. – 30. März 2012, 2012, ISBN 987-3-86780-266-6
- Band 10: Mario Zauer: Untersuchung zur Porenstruktur und kapillaren Wasserleitung im Holz und deren Änderung infolge einer thermischen Modifikation. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2012, ISBN 978-3-86780-276-5
- Band 11: Tilo Gailat: Entwicklung eines Prüfverfahrens zur Quantifizierung des Mineraliengehaltes von gestrichenen und ungestrichenen Papieren. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2012, ISBN 978-3-86780-284-0
- Band 12: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 16. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 03. – 04. April 2014, 2014, ISBN 978-3-86780-385-4
- Band 13: Toni Handke: Neue Wege in der stofflichen Aufbereitung von Halbstoffen zur Papierherstellung. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2015, ISBN 978-3-86780-424-0

- Band 14: André Wagenführ (Hrsg.): 60 Jahre Lehrstuhl Holz- und Faserwerkstofftechnik an der TU Dresden – Eine Chronik (1955 – 2015), 2015, ISBN 978-3-86780-447-9
- Band 15: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 17. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 28. – 29. April 2016, 2016, ISBN 978-3-86780-476-9
- Band 16: Martina Härting: Einfluss des Papiers auf die Bildwiedergabe im Rollen- und Bogenoffsetdruck. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2016, ISBN 978-3-86780-492-9
- Band 17: Tobias Brenner: Anwendung von Ultraschall zur Verbesserung der Papierfestigkeit durch Beeinflussung der Fasermorphologie. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2016, ISBN 978-3-86780-494-3
- Band 18: Tiemo Arndt: Hydrodynamische Kavitation zur Faserstoffbehandlung in der Stoffaufbereitung der Papierherstellung. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2016, ISBN 978-3-86780-495-0
- Band 19: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2016, Professur für Holz-technik und Faserwerkstofftechnik, 2017, ISBN 978-3-86780-532-2
- Band 20: Jan Herold: Neue Verfahrensansätze zur Beschlagbefestigung an Möbelbauteilen in Sandwichbauweise. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2017, ISBN 978-3-86780-536-0
- Band 21: Frank Jornitz: Entwicklung eines Verfahrens zur Aufbereitung von lignocellulösen Reststoffen aus der Altpapieraufbereitung für den Einsatz in faserverstärkten Kunststoffen. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2017, ISBN 978-3-86780-537-7
- Band 22: Dirk Siebrecht: Beitrag zur Abbildung möglicher Konstruktionsprozesse im Polstermöbelbau im Kontext moderner computer-gestützter Entwicklungsumgebungen. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-557-5
- Band 23: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 12. – 13. April 2018, 2018, ISBN 978-3-86780-558-2
- Band 24: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2017, Professur für Holz-technik und Faserwerkstofftechnik, 2018, ISBN 978-3-86780-575-9





---

---

**ISBN 978-3-86780-575-9**

