



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

**Fakultät Maschinenwesen** Institut für Naturstofftechnik



**JAHRESBERICHT 2019**

**PROFESSUR FÜR  
HOLZTECHNIK UND  
FASERWERKSTOFFTECHNIK**

Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik  
Band 29





Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik  
Band 29

Jahresbericht  
2019

Professur für  
Holztechnik und Faserwerkstofftechnik

Selbstverlag  
TU Dresden  
Institut für Naturstofftechnik  
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik  
Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ (Hrsg.)  
2020

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

### **Berichtszeitraum 01/2019–12/2019**

Auflage 2020

Copyright:

Institut für Naturstofftechnik,

Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden

Herstellung: Druckerei & Verlag Christoph Hille Dresden

Satz und Redaktion: Dr. Roland Zelm und Prof. Dr. Christian Gottlöber

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

Ausgabe September 2020

ISBN 978-3-86780-647-3

Titelfoto:

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Professur HFT

Januar 2020 (© HFT)





## Vorwort

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

das Jahr 2019 war an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik gegenüber dem Vorjahr durch eine annähernd gleich hohe Anzahl von Forschungsprojekten und damit einem hohen Personalbestand von insgesamt 62 Personen, inkl. studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte, gekennzeichnet.

In der Lehre war die Jahresexkursion der Holz- und Papiertechnikstudenten unseres Lehrstuhles nach Südschweden mit 24 Teilnehmern ein besonderer Höhepunkt.

Speziell hervorzuheben ist im Berichtsjahr 2019 auch die große mediale Aufmerksamkeit (Printmedien, Radio, TV) zu innovativen Forschungsprojekten und -ergebnissen unseres Lehrstuhls für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, z. B. zu den holzbasierten Ölbindern, den Feldbetten aus Wellpappe und dem biobasierten Knicklicht.

Für herausragende wissenschaftliche Abschlussarbeiten konnte Lydia Hofmann den Herbert-Flemming-Preis und danach den Sächsischen Umweltpreis (Nachwuchs) in Empfang nehmen. Dr.-Ing. Marcus Herzberg erhielt für seine Dissertation den 16. REHAU Preis Technik. Dr.-Ing. Christian Gottlöber wurde für sein Engagement in der außeruniversitären Lehre zum Honorarprofessor an der Berufsakademie Sachsen berufen.

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

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

Ihr

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

Dresden, im September 2020





# 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.....	7
1.5	Raumsituation .....	8
1.6	Technische Ausstattung .....	9
1.7	Neue Prüfgeräte.....	11
1.7.1	Klimaschrank HCP50 .....	11
1.7.2	Gefriertrockner Alpha 1-2 LD plus.....	12
1.7.3	HACH LANGE Spektrometer und Hochtemperatur-Thermostat (HT200S) .....	12
1.7.4	Wasserdampfdurchlässigkeits-Prüfgerät WDDG .....	12
1.7.5	Digitalmikroskop Keyence VHX 6000 mit Highspeed-Kamera VW- 9000.....	14
1.7.6	Danksagung .....	16
2	Lehre, Aus- und Weiterbildung .....	17
2.1	Lehrangebot.....	17
2.2	Studienarbeiten.....	17
2.2.1	Vorträge und Gastvorlesungen.....	20
2.2.2	Exkursionen .....	22
2.2.3	Gastaufenthalte in Dresden .....	33
2.3	Sonstige Lehrleistungen.....	34
3	Forschung.....	37
3.1	Forschungsschwerpunkte.....	37
3.2	Forschungsprojekte.....	39
3.3	Graduierungen .....	91
3.4	Wissenschaftliche Veröffentlichungen (Auswahl) .....	93
3.5	Wissenschaftliche Veranstaltungen .....	98
3.5.1	ZINT-Doktorandenforum .....	98
3.5.2	Symposium der Papieringenieure in SALZBURG.....	98
3.6	Netzwerke, Mitglied- und Herausgeberschaften.....	101
4	Öffentlichkeitsarbeit .....	104
4.1	Messen und Präsentationen .....	104
4.2	Publikationen.....	104
4.3	Internet.....	106

4.4	Studienwerbung.....	108
4.5	Fachzeitschrift „holztechnologie“ .....	108
5	Alumni.....	111
5.1	Verein Akademischer Holzingenieure (VAH) an der TU Dresden e. V.....	111
5.2	Akademischer Papieringenieurverein an der TU Dresden e. V. (APV Dresden).....	113
6	Auszeichnungen, Würdigungen, Stipendien und Preise .....	117

# 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 fünf 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.**

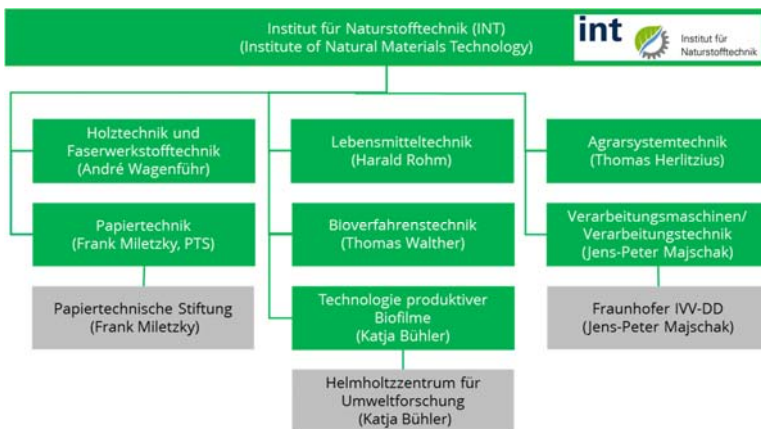
Die Fakultät Maschinenwesen besteht aus den folgenden Instituten:

- 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.

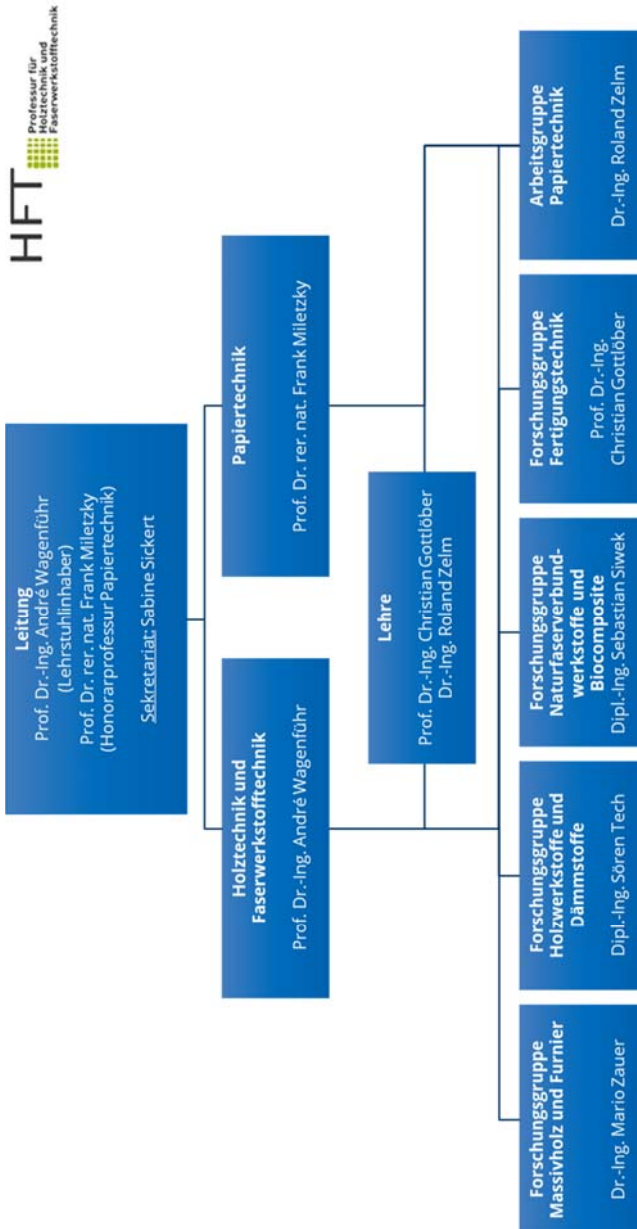


*Struktur des Institutes für Naturstofftechnik der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden ab 2017*

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 **70 Personen** an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik tätig. Dies waren zwei Professoren, eine Sekretärin, 39 wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen, zehn Fachangestellte sowie 18 studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte. Zudem waren an der Fakultät Maschinenwesen für den Bereich Holztechnik und Papiertechnik 24 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>			
Prof. Dr.-Ing.	Gottlöber	Christian	+49 351 463 38115
Dr.-Ing.	Heinemann	Sabine	+49 351 463 38026
Dr.-Ing.	Herold	Jan	+49 351 463 38113
Dr.-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>			
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Zauer</i>	<i>Mario</i>	+49 351 463 38116
Dipl.-Ing.	Buchelt	Beate	+49 351 463 39181
Dipl.-Ing.	Dietrich	Tobias	+49 351 463 40694
Dipl.-Ing.	Hackenberg	Herwig	+49 351 463 40699
Dipl.-Ing.	Krüger	Robert	+49 351 463 40690
Dipl.-Ing.	Oberer	Irina	+49 351 463 35677
Dipl.-Restaurator	Schwabe	Andreas	+49 351 463 40693

<b>Titel</b>	<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Telefon</b>
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Holzwerkstoffe, Dämmstoffe</i>			
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Tech</i>	<i>Sören</i>	+49 351 463 38108
Dipl.-Ing.	Delenk	Hubertus	+49 351 463 40695
Dipl.-Ing.	Hofmann	Lydia	+49 351 463 40693
Dipl.-Ing.	Kliem (geb. Mohl)	Leander	+49 351 463 40733
Dipl.-Ing.	Müller	Dominik Andreas	+49 351 463 38107
Dipl.-Ing.	Stange	Stephanie	+49 351 463 38322
Dr.-Ing.	Stuedler <sup>1</sup>	Susanne	+49 351 463 40733
Dipl.-Ing.	Unbehauen	Holger	+49 351 463 38109

<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Fertigungstechnik</i>			
<i>Prof. Dr.-Ing.</i>	<i>Gottlöber</i>	<i>Christian</i>	+49 351 463 38115
Dipl.-Ing.	Hausmann <sup>2</sup>	Julius	+49 351 463 38028
Dr.-Ing.	Herold	Jan	+49 351 463 38113
Dr.-Ing.	Herzberg	Marcus	+49 351 463 38105
Dipl.-Ing.	Korn	Christian	+49 351 463 38112
Dipl.-Ing.	Lippitsch	Stefan	+49 351 463 40698
Dipl.-Ing.	Rüdiger <sup>3</sup>	Patrick	+49 351 463 37812

<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Naturfaserverbundwerkstoffe, Biocomposite</i>			
<i>Dipl.-Ing.</i>	<i>Siwek<sup>4</sup></i>	<i>Sebastian</i>	+49 351 463 40697
M. Sc.	Einer	Daniela	+49 351 463 37612
Dipl.-Ing.	Grasselt-Gille	Sven	+49 351 463 37926
Dr.-Ing.	Jornitz <sup>5</sup>	Frank	+49 351 463 40696
Dr.-Ing.	Oktaee	Javane	+49 351 463 40730
Dipl.-Ing.	Siegel	Carolin	+49 351 463 38104

---

<sup>1</sup> Mitarbeiterin seit 02/2020

<sup>2</sup> Mitarbeiter seit 05/2020

<sup>3</sup> Mitarbeiter seit 02/2020

<sup>4</sup> Forschungsgruppenleiter seit 04/2019

<sup>5</sup> Forschungsgruppenleiter bis 03/2019



<b>Titel</b>	<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Telefon</b>
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Arbeitsgruppe Papiertechnik</i>			
<i>Dr.-Ing.</i>	<i>Zelm</i>	<i>Roland</i>	+49 351 463 38027
Dipl.-Ing.	Adam <sup>6</sup>	Carolin	+49 351 463 38026
Dipl.-Ing. (FH)	Felber	Yvonne	-
Dr.-Ing.	Gailat	Tilo	+49 351 463 38025
Dipl.-Ing.	Greiffenberg <sup>7</sup>	Ina	-
Dipl.-Kffr. (FH)	Groß	Anja	+49 351 463 38014
Dr.-Ing.	Heinemann	Sabine	+49 351 463 38026
Dipl.-Ing.	Kleinert	René	+49 351 463 38014
Dipl.-Ing.	Matera	Marie	+49 351 463 38025
Dipl.-Ing.	Schrinner	Thomas	+49 351 463 38025

*Fachpersonal*

	Bernhardt	Frank	+49 351 463 38029
	Dittler	Thomas	+49 351 463 40694
	Haak	Ron	+49 351 463 38106
	Illing	Katrin	+49 351 463 35677
	Mildner	Marco	+49 351 463 39442
	Müller	Lukas	+49 351 463 38029
	Städter	Ute	+49 351 463 38024
Dipl.-Forstwirt. (FH)	Völlmar	Annett	+49 351 463 38021
	Walter	René	+49 351 463 38023
Dipl.-Ing. (FH)	Zickmann	Regina	+49 351 463 38024

*Angehörige der TU Dresden*

Prof. Dr.-Ing. habil.			-
Dr. h. c.	Fischer	Roland	
Prof. Dr.-Ing. habil.			-
Dr. Dr. h. c.	Kühne <sup>8</sup>	Gerhard	
Prof. Dr.-Ing. habil.	Pecina	Heinz	-
Prof. Dr.-Ing. habil.	Unger	Ernst-Wieland	-

<sup>6</sup> Mitarbeiterin seit 01/2020

<sup>7</sup> Mitarbeiterin bis 09/2019

<sup>8</sup> Verstorben am 26.03.2020

## 1.4 STUDENTEN

An der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik waren im Studienjahr 2018/2019 insgesamt **89 Studenten** in den Lehrveranstaltungen des Studienganges Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (VNT) eingeschrieben. Studenten der folgenden Studiengänge und Vertiefungsrichtungen haben Lehrveranstaltungen der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik belegt:

- Diplomstudiengang VNT, Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik: 39
- Diplom-Aufbaustudiengang VNT, Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik: 6
- Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft: 12
- Diplom- und Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen: 3
- Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen, Fachrichtung Holztechnik: 7
- Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Hydrowissenschaften: 2
- Studienrichtungen des Maschinenbaus, der Werkstoffwissenschaft, der Biologie sowie Senioren: 9
- sowie im auslaufenden Fernstudiengang Verfahrenstechnik: 1

Daneben hörten **85 Studenten** des Grundstudiums „Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik“ Grundlagenvorlesungen zur Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit integrierter Papiertechnik. Weiterhin wurden Lehrleistungen für **49 Studenten** im Studiengang Maschinenbau, Studienrichtung Leichtbau erbracht. Zusätzlich erstellten **drei 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 Dresden-Johannstadt in den Gebäuden der Marschnerstraße 32 und dem Gebäudekomplex Holbeinstraße 3/ Marschnerstraße 39/ Dürerstraße 26. Neben dem Standort Dresden-Johannstadt verfügt die Professur über zwei Technika an weiteren Standorten. Alle Standorte sind in folgender Gesamtübersicht zusammengefasst:

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



1. Gebäude Marschnerstraße 32



2. Gebäude Marschnerstraße 39



3. ZINT-Holztechnikum Bergstraße 120



4. 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



### **Papierstofftechniklabor (Nasslabor)**

Zerfaserung  
Blattbildung  
Faserstoffanalytik, inkl. Faserlängen, Faserbreite, Faserform, usw.



### **Klimalabor**

Grundeigenschaften  
Festigkeitsprüftechnik  
Oberflächenprüftechnik  
Prüftechnik für optische Eigenschaften  
u. a.



### **Chemie-/Streichlabor**

Wasseranalytik  
Herstellung und Analyse  
von Streichfarben  
u. a.



### **Mikroskopielabor (Papier)**

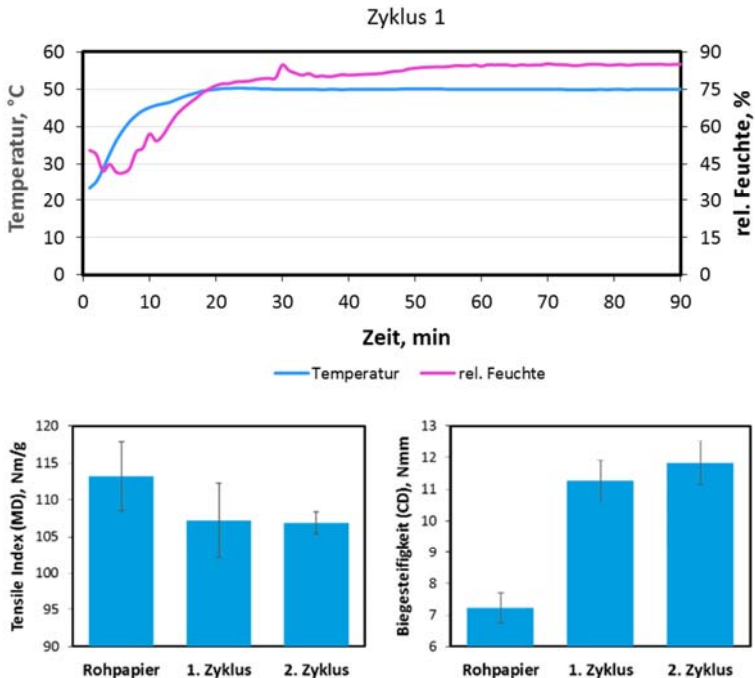
Digitale Mikroskopiertechnik mit  
Bildverarbeitung und großem  
Brennweitenbereich  
Präparationstechnik



## 1.7 NEUE PRÜFGERÄTE

### 1.7.1 KLIMASCHRANK HCP50

Der Klimaschrank HCP 50 erweitert die bisherigen Möglichkeiten der Demonstration und Prüfung von klimatischen Einflüssen und klimatischen Wechselbeanspruchungen auf Papier, Pappe und Karton (PPK), insbesondere aber auf papierfaserstoffbasierte Produkten, wie beispielsweise Verpackungen. Die bisherigen Bestimmungen der Eigenschaftskennwerte von PPK basieren (zu Recht) auf normierten Klimabedingungen, jedoch sind insbesondere Verpackungen während ihrer Verwendung in der Praxis vielfältigen, wechselnden klimatischen Belastungen ausgesetzt, die nicht in den Prüfnormen berücksichtigt werden. Die klimatisch bedingten Eigenschaftsänderungen dieser Materialien sind durch Standardkennwerte quantitativ schlecht voraussagbar. Mit dem Klimaschrank HCP 50 werden Luftfeuchtigkeitsschwankungen zwischen 20 und 90 % (95 %) und ein Temperaturbereich bis 90 °C abgedeckt.



*Eigenschaftsänderung eines Kraftliners über zwei gleichartige Zyklen  
(Gesamtdauer eines Zyklus 24 h).*

### **1.7.2 GEFRIERTROCKNER ALPHA 1-2 LD PLUS**

Die Gefriertrocknung bietet neue Möglichkeiten der Probenpräparation für die mikroskopische Analyse von Faserstoffen und Produkten, deren Strukturen entlang der Prozessketten konserviert und so realitätsnah analysiert werden können.

Wichtige theoretische Zusammenhänge, die durch die Gefriertrocknung praktisch vermittelt werden können, sind:

- Festigkeitsausbildung in Naturfasernetzwerken
- Gefügestände entlang der Prozesskette und ihr Einfluss auf die Eigenschaften (Festigkeiten) und die Prozessführung (z. B. Entwässerung)
- Schrumpfungsverhalten von Papier bzw. Faservliesen während der Trocknung

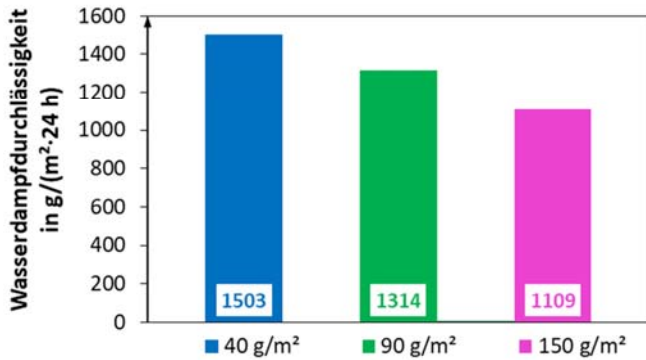
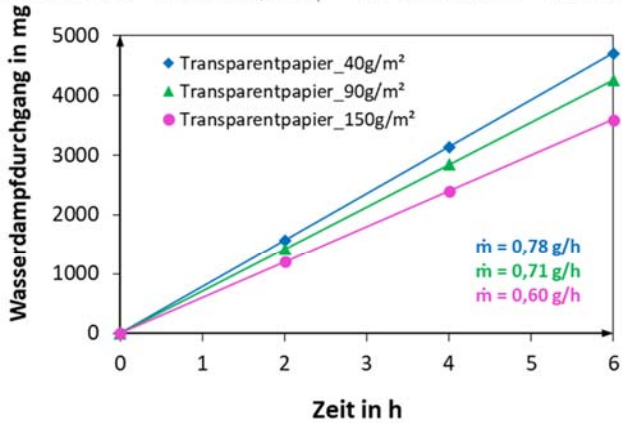
### **1.7.3 HACH LANGE SPEKTROMETER UND HOCHTEMPERATUR-THERMOSTAT (HT200S)**

Das Hach Lange HT200S-Thermostat ist eine Ergänzung des ebenfalls erneuerten Hach Lange Spektralphotometers zur Durchführung von Küvettentests zur chemischen Analyse von Wasserproben. Nicht nur die eigentliche zur Durchführung der Messung benötigte Zeit, sondern auch die notwendige Reaktionszeit ist wichtig für die Durchführung der Laborprüfung. Mit dem neuen Thermostat kann die Zeit in den Praktika z. B. zur Bestimmung von CSB, TOC oder CO<sub>2</sub> wesentlich effizienter genutzt werden.

### **1.7.4 WASSERDAMPFDURCHLÄSSIGKEITS-PRÜFGERÄT WDDG**

Im Zuge der anhaltenden Diskussion um Kunststoffe steigt zukünftig der Bedarf an nachhaltigen und dennoch funktionalen Verpackungsmaterialien. Um derartige Verpackungsmaterialien aus Papier zu entwickeln, sind vor allem im Lebensmittelbereich hohe Barriereanforderungen u. a. gegen Wasserdampf zu erfüllen. Mit dem Wasserdampfdurchlässigkeitsprüfgerät WDDG kann das Verhalten solcher Materialien detailliert untersucht werden. Dies wird am Beispiel von Transparentpapier unterschiedlicher flächenbezogener Masse in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

rel. Luftfeuchte = 90 %, Temperatur = 80 °C, Prüffläche = 100 cm<sup>2</sup>



Wasserdampfdurchlässigkeit von Transparentpapieren  
mit verschiedener flächenbezogener Masse



### 1.7.5 DIGITALMIKROSKOP KEYENCE VHX 6000 MIT HIGH-SPEED-KAMERA VW-9000

Mit dem High-Speed-Digitalmikroskop und seinen Modulen kann ein breites Spektrum an Naturfaserstoffen, Faserwerkstoffen und weiteren biogenen und nicht-biogenen Materialien und Kompositen sowie Prozessen und Produkten im Makro-, Mikro- und Submikrobereich beobachtet und bildanalytisch untersucht werden. Die High-Speed Kamera dient dabei zur Untersuchung sehr schneller oder hochdynamischer Prozesse, wodurch neue Erkenntnisse zum Verständnis zeitabhängiger Vorgänge gewonnen werden können. Zusammen mit der Untersuchung von Proben mit verschiedenen Beleuchtungseinstellungen an ein und derselben Stelle ohne Probenwechsel, der 3D-Messung von Oberflächenprofilen an hochglänzenden Proben, der Untersuchung kontrastarmer und transparenter Objekte, der Bewertung von Strukturen unter Nutzung von UV-Licht und Fluoreszenzeffekten und der Bildgebung horizontal zur Objektebene ist eine einzigartige, umfassende Charakterisierung von Materialien, Produkten und Prozessen möglich.

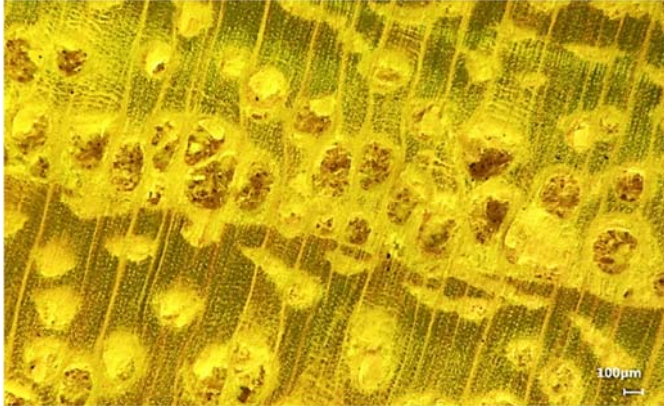


*Mikroskoparbeitsplatz mit Keyence VHX 6000, inkl. Highspeed-Kamera VW-9000*

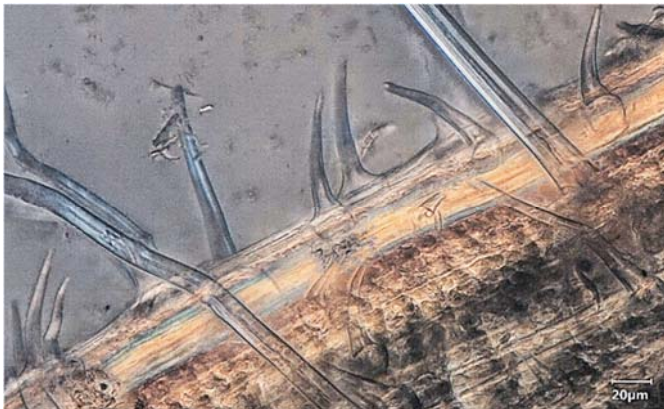
Die Ausstattung des High-Speed-Digitalmikroskops enthält u. a.:

- Digitale Zoomobjektive für die Vergrößerungsbereiche 0x-50x, 20x-200x, 100x-1000x, 250x-2500x, 500x-5000x und Doppel-Zoomobjektiv der umschaltbaren Vergrößerungsbereiche 20x-200x/200x-2000x
- Schwenkbares Stativ bis in die Horizontale (+90°/-60°)
- Filtersätze und Adapter für Polarisation im Dunkelfeld-, Durchlicht- und Auflichtmodus auch für starke Vergrößerungen

- Externe, dimmbare Fluoreszenzbeleuchtung mit Adaptern und Filter-Sets für die Zoomobjektive 0x-50x und 20x-200x für die Erregerwellenlängen 360-380 nm (UV), 400-415 nm (violett), 440-460 nm (royal blau) und 510-540 nm (grün)



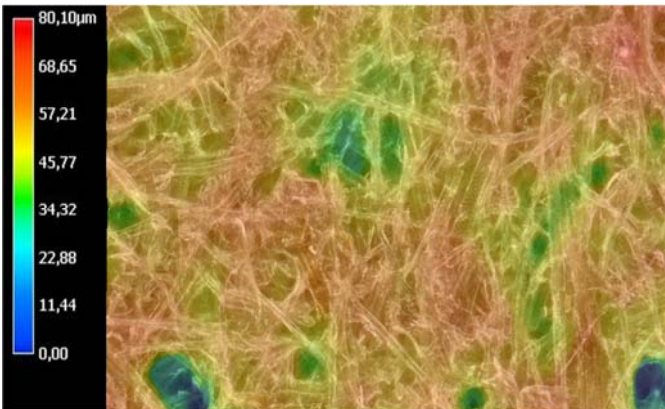
*Robinie Querschnitt, Beleuchtung mit Blaulicht  
(440 nm-460 nm, Breitband-Sperrfilter 500 nm)*



*Oberhauthaare von Gras, Durchlicht Teilpolarisation*



*Stärkeköerner in einem wässrigen Ausstrich*



*Beispiel für die Darstellung der Oberflächenrauheit*

### **1.7.6 DANKSAGUNG**

Die Arbeitsgruppe Papiertechnik in der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik dankt der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. (VAP) und dem Land Sachsen für die Finanzierung dieser Prüfgeräte.

## 2 LEHRE, AUS- UND WEITERBILDUNG

### 2.1 LEHRANGEBOT

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

PRÄSENZSTUDIUM (DIREKTSTUDIUM)	POSTGRADUALES STUDIUM (AUFBAUSTUDIUM)
<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 2019 wurden folgende Themen als Diplom-, Master- oder Studienarbeiten vergeben und abgeschlossen:

#### Diplom- und Masterarbeiten:

Carolin Adam	Entwicklung eines Tools zur Ermittlung der anwendungsgerechten Qualität und Konstruktionsart einer Verpackung aus Wellpappe
Philipp Babben	Validierung eines Analysesystems zur offline-Charakterisierung von Faserstoffen im Trockenverfahren
Stephan Alexander Beil	Entwicklung einer bildanalytischen Auswertemethode zum Vergleich eines Papierwabenkerns vor und nach seiner Umformung zum flexibel formbaren Wabenkern
Georg Carda	Untersuchungen zur Wärmeleitfähigkeit und dem Brandverhalten von Dämmstoffen aus ein- und mehrjährigen Pflanzen

Marlene Cramer	Erarbeitung einer Methode zur gezielten mykologischen Grünverfärbung von vorabgebautem Holz
Sebastian Elze	Untersuchungen an lokal textilverstärkten Furnierschichtwerkstoffen mit besonderer Betrachtung der Übergangsbereiche zwischen Furnierträgerwerkstoff und Verstärkungstextil
Frauke Fenge	Vergleichende Untersuchungen zur berührungslosen Rohdichteprofilmessung stranggepresster Spanplatten mittels Röntgentechnik im Labor- und Industriemaßstab
Clemens Härtel	Charakterisierung eines Pilz-Furnier-Verbundes und Untersuchung zu dessen mechanischen Eigenschaften
Julius Hausmann	Entwicklung eines Messsystems zur kontinuierlichen Bestimmung der Formaldehydemission aus Holzwerkstoffen
Maria Steinacher (geb. Heinemann)	Optimierung eines nassgelegten und tiefdruckfähigen Vlieses auf einer Schrägsiebanlage
Katharina Korb	Reduzierung des spezifischen Frischwasserverbrauches der PM unter Beachtung der Besonderheiten der Produktion von Spezialpapieren
Philipp Alejandro Kossmann	Erarbeitung eines Verfahrenskonzeptes und -parametern zur geeigneten 3D-Umformung von thermoplastischen Furnierhalbzeugen (Furnierprepregs)
Carlo Kupfernagel	Vakuumgetrocknete Faserformteile aus unterschiedlichen Naturfasermaterialien unter Variation der Faserformation
Alexander Schaaf	Untersuchungen zum Verhalten sowie der gezielten Einstellung der Holzfeuchte von Schäl- und Messerfurnieren bei der Produktion von DANZER 3D Furnier
Jochen Steinacher	Optimierung der Kraftliner-Ersatz-Qualitäten in Bezug auf die Verarbeitbarkeit zu Wellpappe mit Schwerpunkt Rillung
Shaohuai Tang	Erzeugung von dünnen MDF mit kartonähnlichen Eigenschaften unter Einsatz trocken zerfaserter Altpapierfaserstoffe und natürlicher Bindemittel
Gregor Zacharias Weinrich	Der Einfluss von Zellstoff-, Polyesterart und Mahlung auf die Nassquerdehnung im Blattgefüge

### **Große Belege / Forschungspraktikum:**

Anna-Maria Attula	Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der Filtratqualität im Flotations-Deinkingverfahren
Georg Carda	Vergleichende Untersuchungen der Eigenschaften von unbehandeltem und modifiziertem Eichenholz
Robin Kirchner	Untersuchung der Spancharakteristik und deren Einfluss auf die Flugbedingungen beim Nutfräsen im Gleichlauf
Katharina Korb	Bewertung des Einflusses von trocken aufbereiteten Faserstoffen auf das Entwässerungsverhalten und das spezifische Volumen von Papier und Karton
Carlo Kupfernagel	Untersuchungen zum Einfluss dynamischer Belastung auf das Abbauverhalten von Braunfäulen sowie der mechanischen Eigenschaften von unmodifizierter und modifizierter <i>Picea abies</i>
Theresa Rücker	Untersuchung der Verfahrensumgebung bei der Erzeugung einer dekorativen Beschriftung von Furnierlagenwerkstoff durch Prägen und Abtragen
Jochen Steinacher	Entwicklung einer Faserstoffrezeptur – unter Einsatz von Additiven – zur Verbesserung der Entwässerung bei der Herstellung von Formteilen
Rosa Windelband	Konservierung verölter Kunstobjekte – Untersuchungen zur Festigung degradierter und entölter Holzproben

### **Interdisziplinäre Projektarbeiten:**

Anna-Maria Attula	Optimierung Altpapieraufbereitung
Max Gruhl	Optimierung der Stoffdichteregelung in einer Altpapieraufbereitungsanlage
Lilian Guzun	Entwicklung eines mechanischen Modells zur Beschreibung eines neuartigen Umformprozesses zur Umformung von Wabenkernen
Paul Hoffmann	Analyse und Bewertung des technologischen und ökonomischen Potenzials eines alternativen Konzeptes zur Faserbehandlung
Tom Hoffmann	Optimierung der Chemikaliendosierung im Wet-End der PM6 bei KÄMMERER Paper GmbH Osnabrück
Dominique-Maurice Jordan	Entwicklung, Herstellung und Prüfung von Scrimberboards zur Optimierung des Produktionsprozesses
Magarete Lerch	Experimentelle Herstellung einer neuartigen Dämmplatte aus Sägespänen

Hermann Plettenberg	Untersuchung der Herstellung von funktionserweiterten Faserguss-Formteilen mit absorbierenden oder flammhemmenden Eigenschaften
Ruben Pohlent	Einfluss des Kalanders auf die Papiereigenschaften, Glätte und spezifisches Volumen und die Erstellung einer anwendungsspezifischen Datenbank
Julian Schmid	Einfluss der Eckwalzenkonfiguration und dem daraus resultierenden Umschlingungswinkel an der Transfer-Saug-Walze mit Ausblick auf die Runnability
Alexandra Seidl	Ermittlung des Verschnittsatzes von Plattenwerkstoffen (Industriesperrholz) unter der Maßgabe einer optimierenden Sortimentsbereinigung
Peter Singer	Einfluss von unterschiedlichen Pressenkonzepten auf Papiereigenschaften
Maximilian Skalla	Optimierung der Weiterverarbeitung von Wellenstoff in der Ausrüstung an der Papiermaschine 5

### 2.2.1 VORTRÄGE UND GASTVORLESUNGEN

Vorträge und Gastvorlesungen dienen sowohl zur 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>9</sup> organisiert.

Sommersemester 2019	Lehrauftrag von Herrn Dr. rer. silv. Lars Passauer, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zum Lehrgebiet „Oberflächenveredelung“
15.01.2019	Firmen- und Produktpräsentation von Herrn André Mack, Fa. Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG
17.01.2019	Gastvortrag von Herrn Prof. Björn Weiß, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Praxisbeispiele aus der angewandten Holzanatomie“ (im Rahmen der LV Grundlagen der Holzanatomie)
29.01.2019	Gastvortrag von Herrn Dr. Zdzislaw Bernaczyk und Herrn Seeliger, Fa. Jowat, über Anwendungsorientierte Verfahrenstechnik, „Klebstoffe im Holz-, Möbelbereich“ (Grundlagen der verschiedenen Systeme, Kanten-/Flächentechnologie, Polstermöbel; praxisorientierte Klebstoffanwendung; Musterdemonstration)

<sup>9</sup> Mehr Informationen befinden sich auf der Homepage des APV Dresden. ([www.apv-dresden.de](http://www.apv-dresden.de))

- 02.04.2019 Gastvortrag der Firma Trimble Inc. durch Herrn Stefan Seidenath zum Thema Erfassung und Analyse digitaler Daten mit dem System Wedge
- 10.04.2019 Gastvortrag der Firma Kurita Europe GmbH durch Herrn Ralf Winkel zum Thema Prozesschemikalien für das Wassermanagement, die Petrochemie und Raffinerie, insbesondere aber dem Thema Nassfestmitteln, ihrer Synthese, Anwendung und Regularien zur ihrer Anwendung
- 15.04.2019 Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. Tiemo Arndt, Papiertechnische Stiftung, zu den Themen „Fertigungsverfahren mit Naturfaserstoffen“ und „Verfahren der Faserstoffmodifikation für Papier- und Verbundwerkstoffe“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
- 06.05.2019 Vorstellung des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure (Verein ZELLCHEMING) durch die Geschäftsführerin Frau Petra Hanke
- 09.05.2019 Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. Christoph Richter, Fa. Kurt Obermeier GmbH Bad Berleburg, zu „Vorbeugender und bekämpfender chemischer Holzschutz“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
- 22.05.2019 Gastvortrag der Firma Servophil AG durch Stefan Franke zum Themengebiet Biozide, Alternativen und Reinigung
- 23.05.2019 Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. Norbert Nieke, Ingenieurbüro Holzschutz, zu „Sanierung von biologischen Schäden an Gebäuden“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
- 27.05.2019 Gastvortrag von Herrn Prof. Markus Biesalski zum Thema „High-tech applications with (low-cost) paperbased materials?“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
- 27.05.2019 Gastvortrag von Herrn Siegfried Fuchs zum Thema „Innovative Filtermaterialien“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
- 24.06.2019 Gastvortrag von Herrn Andreas Geißler zum Thema „Papierbasierte Konstruktionsmaterialien“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
- 03.07.2019 Gastvorträge der Firma Valmet Oy durch Stephan Wenzel zum Thema „Valmet Industrial Internet“, durch Michael Müller zum Thema „Projekt Papiermaschine“ und Martin Grundmann zum Thema „Automation“
- 08.07.2019 Gastvortrag von Herrn Prof. Dr. Marek Hauptmann zum Thema „Materialeigenschaften für die 3D-Formgebung



- von Papier und Karton“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
- 15.07.2019 Gastvortrag von Frau Dr. Christiane Swaboda, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Flüssigbeschichtung in der Holzindustrie“ (im Rahmen der LV Oberflächenveredlung)

## 2.2.2 EXKURSIONEN

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

- 13.05.2019 Exkursion zur CAPRON GmbH Neustadt/Sachsen, 10 Teilnehmer
- 14./15.05.2019 Workshop Stofftechnik bei Voith Ravensburg, 8 Teilnehmer
- 28.05.2019 LIGNA Welt-Holz-Messe in Hannover, 43 Teilnehmer
- 09.–15.06.2019 Jahresexkursion 2019 der Holz- und Papiertechnikstudenten der TU Dresden nach Südschweden, 24 Teilnehmer
- 10.07.2019 Exkursion zu den Deutschen Werkstätten Hellerau, Dresden, 23 Teilnehmer
- 03./04.12.2019 Workshop Paper Technology bei Voith in Heidenheim, 4 Teilnehmer

### **Jahresexkursion 2019 nach Südschweden:<sup>10</sup>**

Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit der Arbeitsgruppe Papiertechnik des Institutes für Naturstofftechnik der Technischen Universität Dresden fuhren im Mai 2019 gemeinsam zur traditionell in der Woche nach Pfingsten stattfindenden Jahresexkursion. Die Reiseroute führte diesmal nach Skandinavien.

### **Einstimmung**

Unsere diesjährige Jahresexkursion führte uns von Markaryd über Älmhult, Växjö, Nybro, Mönsterås, Kisa, Nässjö und Värnamo nach Halmstad. Während der fünftägigen Rundreise bekamen wir in elf Betrieben und Forschungseinrichtungen der papier- und holzverarbeitenden Industrie einen beeindruckenden

---

<sup>10</sup> Der Bericht ist im Wochenblatt für Papierfabrikation 147. Jahrgang, Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main (2019) 11, S. 714–721 veröffentlicht. (Autoren des vollständigen Berichtes: Barth, W.; Douglas, R.; Schreiber, S.; Loist, M.; Bernaczyk, A.; Hausmann J., Kühmstedt, M.; Lindenberger, T.; Streubel, O.; Schönherr, C.; Seidl, A.; Skalla, M.; Singer, P.; Attula, A.-M.; Korb, K.; Plettenberg, H.; Pohlent, R.; Schneider, S.; Kronester, L.; Heinemann, M.; Steinacher, J.; Heinemann, S.)

Einblick hinter die Kulissen der verschiedensten Produktionen. Neben fachlich interessanten Eindrücken aus den Firmen, kamen auch kulturell-gesellschaftliche Aspekte nicht zu kurz. Allein die Hin- und Rückreise mit der Fähre von Rostock nach Gedser in Dänemark und die Überquerung des Kattegats auf der Öresundbrücke, für die zwei zusätzliche Reisetage benötigt wurden, waren sehr beeindruckend.

### **Fiber-X AB und Ultratechnology AB in Markaryd**

Als wir nach 14-stündiger Reise in unserer ersten Station, der Ortschaft Markaryd ankamen, wurde uns im wahrsten Sinne des Wortes ein warmer Empfang bereitet. Heikki Sojakka von Fiber-X AB und Anders Ragnarsson von Smurfit Kappa Lagamill AB hatten bereits einen Grill aufgebaut und bescherten uns kurz darauf ein gemütliches und kaum mückengeplagtes Abendessen, bei dem wir uns in aller Ruhe auf die am Folgetag anstehenden Unternehmensführungen einstimmen konnten.

Bei der Fa. Fiber-X AB handelt es sich um ein Forschungszentrum, das aus dem ehemaligen Schulungszentrum der schwedischen Papierindustrie hervorgegangen ist und als Herzstück noch die Laborpapiermaschine mit zwei Stoffaufläufen enthält. Es befindet sich heute im Besitz des Finnen Heikki Sojakka, der uns, trotz sprachlicher Barriere, einen umfassenden Einblick in seine Forschungsprojekte gab, die er für eine Vielzahl von Universitäten und Firmen durchführt. Außer an Verbundwerkstoffen aus PLA und Cellulose forscht er derzeit an Nanocellulose, die als Trägermaterial für Zellen zum Einsatz kommen soll sowie an Cellulose, die mit Hilfe von Bakterien produziert wird und sich durch ihre hohe Reinheit auszeichnet.

Heikki Sojakka gründete darüber hinaus die Ultratechnology AB, ein Unternehmen, das sich mit der Beeinflussung der Faserformation am Stoffauflauf durch Ultraschall befasst. Die notwendige Technik hatte Heikki in seiner Versuchspapiermaschine verbaut. Selbstverständlich ließ er es sich nicht nehmen, uns eine kleine Vorführung zu geben, und wenige Minuten später produzierte die Maschine frisches Papier, erst einlagig, dann doppellagig.

Begeistert, beeindruckt und voller Dankbarkeit für diesen großartigen Start in die Exkursionswoche verabschiedeten wir uns und machten uns auf den Weg zum nächsten Betrieb unserer Rundreise.

*(Winfried Barth und Robin Douglas)*

### **Smurfit Kappa Lagamill AB in Timsfors/Markaryd**

Inmitten der schwedischen Wälder, liegt das schwedische Werk Lagamill des irischen Unternehmens Smurfit Kappa, eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich Verpackungen aus Wellpappe, Wellpappenrohpapier und Vollpappe. An diesem Standort wurde bereits vor über 120 Jahre eine Papierfabrik gegründet. Heute wird dort allerdings nicht mehr selbst produziert. Im Werk in Timsfors werden heute Verpackungspapiere und -pappen weiterverarbeitet, die vornehmlich aus dem Smurfit-Kappa-Werk in Herzberg/Harz angeliefert werden. Dorthin zurück werden auch sämtliche Schnittabfälle aus Schweden geliefert, um wieder recycelt zu werden. Die Produktpalette der in Timsfors von insgesamt

110 Mitarbeitern hergestellten Verpackungen ist sehr groß und vielfältig. Es werden Obst- und Gemüseboxen produziert, die mit speziellen Eckteilen aus Plastik versehen werden, um die Stabilität und die Stapelbarkeit zu erhöhen. Kabelrollen, Unterlegscheiben für Kebab-Spieße, Einlassungen zur Montage von Spotlichtern, silikonbeschichtete Boxen zum Gießen von Asphalt bei Straßenreparaturen und die sogenannten Slip sheets. Das sind große Unterlegpappen, die Europaletten ersetzen können, da sie weniger Platz einnehmen, leichter sind und preiswerter hergestellt werden können. Einen großen Anteil an der Produktion macht Timboard aus, mit Dekorpapier beschichtete Vollpappen, die im Möbelbau eingesetzt werden. Am Ende unseres Rundgangs durch das Werk besichtigten wir die Entwicklungsabteilung, wo gerade an der Optimierung der Timsafe Box gearbeitet wurde, einem Behälter für medizinische Abfälle wie benutzte Spritzen. Die Schnittmuster der verschiedenen Verpackungen sollen so verbessert werden, dass möglichst wenig Material bei Erhalt der Mindeststabilität verbraucht wird. Zur Erstellung von Testmustern steht ein CNC-gesteuerter Plotter vor Ort zur Verfügung.

Ein herzlicher Dank geht an David Sebek, Patrik Rosberg, Anders Ragnarsson und Josefin Gullstrand für das herzliche Willkommen, die interessante Führung und den schmackhaften Mittagsimbiss.

*(Steve Schreiber, Maximilian Loist)*

### **IKEA Industry AB in Älmhult**

Voll freudiger Erwartung auf einen Besuch bei einem der bekanntesten Einrichtungskonzerne betreten wir die Produktionsstätte der IKEA Industry Älmhult AB. Dort wurden wir von Mari Johnsson in Empfang genommen und mit Schutzkleidung ausgerüstet. Im Werk Älmhult werden ausschließlich Küchenfronten produziert. Die Produktvielfalt ist gering, die produzierten Mengen hingegen groß. Als Ausgangsmaterial für die Küchenfronten dienen formatierte MDF-Platten. Zunächst werden die Schmalflächen der Platten profiliert und gegebenenfalls Fensterausschnitte gefräst. Anschließend werden die Schmalflächen und dann die Breitflächen spritz- oder walzenbeschichtet. Hohes Augenmerk wird bei der IKEA Industry AB in Älmhult auf saubere Luft gelegt, um die Mitarbeiter nicht hohen Konzentrationen an Lösemitteln auszusetzen. Außerdem ist staubfreie Luft eine wichtige Voraussetzung für eine fehlerfreie Lackierung. Der Lack wird mit UV-Lampen gehärtet, so dass die lackierten Fronten sofort weiterverarbeitet und verpackt werden können. All diese Prozesse passieren größtenteils vollautomatisch. Besonders stolz zeigte uns Frau Johnsson die Palettierung und Verpackung der fertigen Teile. Die Paletten bestehen komplett aus Wellpappe und werden erst kurz vor ihrem Einsatz zusammengeklebt. Die Papp-Paletten haben eine geringere Höhe als Euro-Paletten und ermöglichen so, das verfügbare Volumen im Lager und auf den LKWs besser auszunutzen. Zusätzlich entfällt der Rücktransport von Leerpaletten.

Nach der Produktionsbesichtigung besuchten wir das nicht weit entfernte Product Development Center (PDC). Dort führte uns Martin Strand durch das Technikum und den Showroom. Das PDC verfügt über zahlreiche Maschinen für die Oberflächenveredelung wie Schleif-, Druck- und Lackiermaschinen. An zahlrei-

chen Exponaten zeigte uns Herr Strand die vielseitigen Gestaltungsmöglichkeiten, die mit den Maschinen umsetzbar sind. Zu sehen gab es auch die von IKEA entwickelten Leichtbauwerkstoffe. Material und damit Gewicht und Kosten zu sparen sei ein wesentliches Element von Ikeas Nachhaltigkeitsstrategie, wie Herr Strand ausführte. Neue Materialien erfordern jedoch auch völlig neue Verarbeitungsverfahren und Verbindungstechniken. So soll zum Beispiel in der Zukunft die werkzeuglose Montage von Möbeln häufiger möglich sein.

Nach dem Besuch stieß Herr Martin Siewert, Absolvent der TU Dresden, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik zu uns. Leider hatte sich seine Reise nach Älmhult verzögert. Mit ihm besuchten wir abschließend die IKEA-Warenhausfiliale in Älmhult, wo wir zum Abendessen im IKEA-Restaurant eingeladen waren. Bei Köttbullar, Fläder und weiteren Leckereien wurde angeregt über das Erlebte diskutiert. Wir bedanken uns noch einmal für die Einladung zum Abendessen und die interessanten Einblicke in den IKEA Konzern.

*(Arkadiusz Bernaczyk, Julius Hausmann)*



*Vor dem IKEA-Warenhaus in Älmhult mit Martin Siewert*

### **Vida Building AB in Växjö**

Nach der Übernachtung in der Campinganlage Sjöstugan am See Möckeln mit viel Badespaß begannen wir am Dienstagvormittag den Tag bei Vida Building AB. Die Firma wurde 1867 von Ingemar Svensson gegründet und stellt, begründet durch den Wohnungsmangel in den durch die Industrialisierung rasch wachsenden schwedischen Städten, seit jeher Holzhäuser für die Schnellbauweise her. In der Firma werden die Hauselemente einschließlich Innenausbau gefertigt, verpackt und dank ihrer Abmessungen per LKW zum Kunden transportiert. Die Bauweise der Appartements ermöglicht es, auch große Gebäudekomplexe zu errichten. So wurde in Växjö ein Studentenwohnheim gebaut, in dem hunderte Studenten unterkommen. Die Firma Vida Building AB arbeitet hauptsächlich für

schwedische Kunden, aber auch für den Export nach Deutschland, in die Niederlande und nach Großbritannien.

Herr Johan Blixt (CEO) und Herr Emir Custovic (Sales Manager für Deutschland und die Niederlande) führten uns durch die Produktion, die sich an zwei Standorten befindet. Am ersten Standort in Växjö werden mit CAD-Programmen die Häuser in 2D sowie 3D nach Kundenwunsch modelliert. Auch wurden hier erste Gebäudeelemente gefertigt, wie Außenwände mit Fenstern und Türen. Am zweiten Standort in der Nähe wurden weitere Hauselemente gebaut, Strom- und Wasserleitungen verlegt und anschließend zusammengesetzt. Abschließend wird der Innenbereich der Appartements Station für Station montiert, das komplette Appartement für den Transport verpackt und zum Kunden transportiert.  
*(Mario Kühmstedt, Tobias Lindenberger)*



*Emir Custovic erläutert die Montage von Fenstern und Türen in Außenwände bei VIDA Building AB in Växjö*

### **Gustaf Kährs AB in Nybro**

Beim schwedischen Parkethersteller Gustaf Kährs AB, startete nach einer kleinen Sicherheitsunterweisung der zweistündige und fast 5 km lange Firmenrundgang über das 55 Hektar große Betriebsgelände. Auf dem Weg zur ersten Station, dem Holzplatz, versorgte uns der Herr John Ahlgren mit Informationen zur Gründung und zum Wachstum des Unternehmens. Johan Kähr gründete das Unternehmen 1857 als Drechslerei und fertigte damals Holzwaren für den täglichen Bedarf, z. B. Spinnräder. Sein Enkel Gustaf gründete 1919 das gleichnamige Unternehmen Gustaf Kährs AB, welches sich auf Türen, Spielzeug, Möbel und Parkett aus Holz spezialisierte. 1941 wurde das von Kährs erfundene Mehrschichtparkett patentiert. Das auf dem Holzplatz mit einem Volumen von etwa 5.000 m<sup>3</sup> gelagerte Holz kommt größtenteils aus einem Umkreis von 200 km um das Werk in Nybro. An den Holzplatz schließt sich das Sägewerk an, in dem das Holz für

die Parkettverarbeitung vorbereitet wird. Nach dem Einschneiden der Stämme findet die technische Holz Trocknung statt, für die mehrere Trockner mit einem Gesamtvolumen von ca. 300 m<sup>3</sup> zur Verfügung stehen. Anschließend führte uns Herr Ahlgren in die Produktion, deren erste Station die Verleimung der Mittellage mit dem Gegenzug ist, beides aus Massivholz gefertigt. Weiter ging es zur Sortierung der Decklage. Wir sahen Eiche im Schiffsbodenmuster, d. h. in einzelnen Reihen mit Versatz positionierte Stäbe, die maschinell vorsortiert und von Mitarbeitern auf Fehler und Aussehen überprüft wurden. Anschließend wurden die Stäbe der Deckseite miteinander verklebt, um diese insgesamt auf die zuvor gefertigte Mittellage mit Gegenzug zu kleben. Schließlich erfolgte die Beschichtung mit strahlenvernetzendem Öl im Durchlauf. Parallel wurde eine spezielle Oberfläche von Robotern erzeugt, die Risse und Gebrauchsspuren im Parkett künstlich erzeugten. Diese künstlichen Risse wurden vor dem Beschichtungsprozess mit einem schwarzen Spachtel gefüllt und strahlenvernetzt, um sie optisch hervorzuheben. Schließlich erfolgt eine Qualitätskontrolle, in der das Parkett nach Vorgaben geprüft wird. Wurde diese positiv absolviert, erfolgte die Verpackung des Parketts. Der Standort Nybro stellt in der Woche etwa 140.000 Stk. Parkett in etwa 360 verschiedenen Varianten her. Abschließend fand im Showroom des Unternehmens ein gemeinsames Kaffeetrinken mit interessanten Gesprächen über die Vorlieben der Kunden zu Holzarten und zur Oberflächenveredelung an Ausstellungsexemplaren statt. Nach dem gemeinsamen Gruppenfoto vor dem Unternehmen brachen wir zur Weiterfahrt in Richtung Kalmar auf. Wir bedanken uns im Namen aller Studierenden und Betreuer beim Unternehmen Gustaf Kährs AB für den sehr interessanten Einblick in die Herstellung von Fertigparkett.  
*(Oscar Streubel, Christian Schönherr)*

### **Stadtführung in Kalmar**

Die interessante Stadtführung wurde von einer Stadtführerin, die uns besonders die Stadtgeschichte anhand wichtiger Lokalitäten und Sehenswürdigkeiten näherbrachte, geleitet. So erfuhren wir, dass Kalmar, erstmals erwähnt im 11. Jahrhundert, ursprünglich zu einer der wichtigsten Städte Schwedens zählte. Kalmar war eine sehr bedeutende Handelsstadt, die von deutschstämmigen Händlern dominiert wurde. Wir hatten Gelegenheit, das Schloss von Kalmar, eines der besterhaltenen Renaissanceschlösser in Nordeuropa, wenigstens von außen zu besichtigen. Hier befindet sich eine der beliebtesten Hochzeitskirchen Schwedens, wo heute noch zahlreiche Trauungen stattfinden. Die heutige Stadt liegt nördlich vom Schloss. Von der einstigen Altstadt sind nach einem Großbrand im 17. Jahrhundert nur wenige Holzhäuser übriggeblieben, die mit ihren Gärten und Grünflächen noch einen Eindruck des einzigartigen Charakters der Stadt vermitteln. Unser Stadtrundgang endete vor dem sehr beeindruckenden Dom zu Kalmar, einer im 17. Jahrhundert erbauten lutherischen Kirche, die leider schon geschlossen war. Wir bedankten uns bei unserer Stadtführerin für den interessanten und informativen Stadtrundgang und konnten anschließend den Abend mit einem guten Abendessen im Stadtzentrum ausklingen lassen.

*(Alexandra Seidl)*

### **Rundfahrt durch Öland**

Am Mittwoch verließen wir Kalmar und fuhren mit dem Bus nach Öland, der zweitgrößten Insel Schwedens, die auch als Urlaubsort der schwedischen Königsfamilie bekannt ist. Die Rundfahrt begann und endete mit der Fahrt über die 6072 m lange Ölandbrücke. Die Fahrbahn dieser von 156 Pfeilern getragenen Brücke liegt an ihrer höchsten Stelle 41,69 m über dem Meeresspiegel.

Nach Ankunft auf der Insel schlug das bisher sehr angenehme sommerliche Wetter um, und wir absolvierten unsere Rundfahrt durch Gewitter und heftige Sturzregen. Durch die regennassen Scheiben des Busses konnten wir dennoch einen Eindruck von der größtenteils landwirtschaftlich geprägten Insel wahrnehmen und einige der einst über 2000 Windmühlen auf der Insel erkennen. Von diesen in ganz unterschiedlichem Erhaltungszustand befindlichen Bockwindmühlen haben wir während unserer Rundfahrt 50 Mühlen gezählt. Zum Schluss wurden wir für unsere Ausdauer belohnt und konnten doch noch den Bus für ein Gruppenfoto verlassen, wenn auch nicht an der ursprünglich geplanten Stelle. Diese Rundfahrt war eine gute und interessante Abwechslung zu den Firmenbesuchen, die wir trotz des schlechten Wetters sehr genossen haben.

*(Alexandra Seidl)*



*Auf der Insel Öland*

### **SödraCell Mönsterås**

Trotz Gewitters und schlechter Sicht waren wir vorzeitig in der Zellstofffabrik, in der aufgrund eines Stromausfalls die meisten Anlagen stillstanden. Dadurch bekamen wir Einblicke, die im normalen Betrieb nicht möglich gewesen wären. Unser Besuch begann mit dem Mittagessen in der werkseigenen Kantine. Anschließend stellten uns Pia Hellewell und Susanne Ahleborn-Gustafsson in einer

kurzen, aber sehr informativen Präsentation Södra vor, Schwedens größte Vereinigung privater Forsteigentümer mit 52.000 Mitgliedern. Gleichmaßen ist Södra eine internationale Forstindustrie-Gruppe, die die Produkte ihrer Mitglieder verarbeitet. Södra Cell Mönsterås ist Södras größtes Zellstoffwerk und eine der größten Einrichtungen für Papierzellstoff aus Nadelholz weltweit. Die Jahreskapazität beträgt 750 kt Zellstoff, der zu etwa 2/3 aus Nadelholz und zu etwa 1/3 aus Laubholz hergestellt wird. Die Hälfte des Holzes wird zu Papierfaserstoff verarbeitet, aus dem verbleibenden Material wird Energie gewonnen. Die Zellstoffballen wiegen ca. 250 kg und werden per Schiff, LKW und Bahn an die internationalen Kunden geliefert. Einen guten Überblick über das Betriebsgelände vom Holzplatz über die Zellstoffkocher und Bleichtürme bis zum werkseigenen Hafen verschaffte uns die Aussicht vom Dach des Gebäudes der Entrindungstrommeln. Der riesige Holzlagerplatz hat die Fläche von mehr als 40 Fußballfeldern. Durch die Ausdehnung des Geländes konnten wir den Rundgang nicht zu Fuß machen, sondern fuhren mit unserem Bus an den Zellstoffkochern vorbei zum Hafen, der die größte nutzbare Kailänge in Schweden hat und über 600 Anlandungen pro Jahr registriert. Die Trocknungsmaschine für den fertigen Zellstoff konnten wir von Nahem bestaunen. Besonders hervorzuheben ist das Umweltbewusstsein am Standort. Das Verwerten von Abfallprodukten sowie die Nutzung von Windenergie erzeugen nicht nur umweltfreundlichen Strom für die Produktion von Zellstoff, sondern auch für das benachbarte Sägewerk. Vielen Dank an Södra Cell für den interessanten Einblick in die Zellstoffproduktion.

*(Maximilian Skalla, Peter Singer)*

### **Sofidel Sweden AB in Kisa**

Als nächstes besuchten wir die in italienischem Besitz befindliche Sofidel Sweden AB. In Kisa begrüßten uns Marco Dallara, Lars Sjögren und Mikael Hermansson. Nach der Vorstellung der Firma führten sie uns durch das Werkgelände.

Die Fabrik für Tissueprodukte wurde 1921 gebaut und ist damit eine der ältesten dieser Art in Europa. Die 190 Mitarbeiter produzieren mehr als 1 Mio t/a. Neben klassischen Tissueprodukten wie Toiletten- und Küchenpapier werden auch Spezialtissues, wie Damenbinden, Servietten und Windeln hergestellt. 90 % der Produkte gehen in den Export und 10 % werden auf dem skandinavischen Markt verteilt. Zum Thema Nachhaltigkeit hat die Firmenleitung vorgegeben, bis in fünf Jahren 50 % des eingesetzten Plastiks einzusparen.

Einen großen Umbau vollzog die Firma im Jahr 2014 mit der Erweiterung der Fabrik für die Verarbeitungsmaschinen. Für diesen Umbau war es sogar nötig, den, an der Fabrik vorbeifließenden, Fluss Kisa 300 m umzuleiten. Dank des Umbaus ist der Standort nun die am weitesten automatisierte Produktionsstätte der Sofidel-Gruppe.

Besonders interessant war das vollautomatisierte Lager auf fünf Ebenen mit 94 Reihen. Darin arbeiten laserorientierte selbstfahrende Fahrzeuge, die Mutterrollen transportieren und den Lagerplätzen zuordnen. Das Lager selbst ist abgeschirmt und aus Brandschutzgründen mit Stickstoff angereichert. Daher war es für uns nicht möglich, das Innere des Lagers zu besichtigen. Die Ware ist zwischen 20–25 Tage im Lager, bevor sie zum Weitertransport verladen wird.



Wir bedanken uns bei unseren Gastgebern und allen Mitarbeitern, die uns die einzelnen Abteilungen des Betriebs näher erläutert haben, und für den Mittagsimbiss vor der Weiterfahrt nach Nässjö.

*(Anna-Maria Attula, Katharina Korb)*

### **Cellwood Machinery AB und Träcentrum in Nässjö**

In den Gebäuden einer ehemaligen Schnapsbrennerei ist heute die Fa. Cellwood Machinery AB beheimatet, eine Tochter der Cellwood Group. Einen herzlichen Empfang bereitete uns der CEO Henrik Lefvert mit Christoph Stiller und Anja Dabbert, Absolventin der TU Dresden, Professur für Papiertechnik.

Der offizielle Teil unseres Besuches gliederte sich in zwei Teile. Zu Beginn stellte Anja Dabbert, Sales Manager für die Länder Deutschland, Österreich, Schweiz und Vietnam, die Cellwood Group vor. Die nach wie vor in Familienbesitz befindliche Cellwood Group wurde 1913 gegründet und ist heute ein führendes Unternehmen im Bereich Stoffaufbereitung. Zur ihrer Produktpalette gehören Pulper, Disperger, Filtrationsanlagen und Anlagen für Bioenergieerzeugung. Aufgrund der Spezialisierung auf wenige Geräte zeichnet sich Cellwood Machinery AB durch Flexibilität, Kundennähe und energiesparende Systeme aus. Der Ruf der Firma reicht bereits über die Papierindustrie hinaus.

Im Anschluss präsentierte die Projektmanagerin Malin Löfving das ebenfalls in Nässjö ansässige Träcentrum. Das Träcentrum (dt. Holzzentrum) ist eine Stiftung, die Bildungs- und Konferenzaktivitäten im Bereich der Holz- und Faserindustrie bündelt. In der 1991 durch 35 Unternehmen und zwei Kommunen gegründeten Stiftung – der ersten ihrer Art – arbeiten Unternehmen, Hochschulen, Branchenverbänden, Behörden, unabhängigen Beratern zusammen, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, nachhaltige Projekte der Holz- und Faserindustrie in Schweden zu unterstützen. Das Träcentrum arbeitet dafür in den Bereichen Entwicklung, Netzwerk und Ausbildung von Fachkräften. Beim Projekt „ProWood“ beispielsweise, einem Zusammenschluss der Linnaeus University Växjö/Kalmar, der Jönköping University und dem Träcentrum, werden Studenten bei Doktorarbeiten betreut und durch Stipendien unterstützt.

Bevor wir zum zweiten Teil unserer Führung übergangen, genossen wir eine „Fika“, die in Schweden übliche kurze Arbeitspause mit „kanelbullar och kaffe“. Gestärkt mit Zimtschnecken und Kaffee ging es dann in die Räumlichkeiten des Research Technology Center von Cellwood Machinery AB. Die Führung an den Versuchsanlagen übernahm Christian Stiller. In der Halle stehen alle Aggregate einer vollständigen Stoffaufbereitungsanlage, aus dem Sortiment der Cellwood Group. Die verbauten Pulper, Disperger, Cleaner, Sortierer, Entstipper und Mikrofilter sind die kleinsten handelsüblichen Ausführungen, die die Cellwood Group anbietet. Überwiegend werden Disperger- und Pulperversuche für Kunden gefahren, die dabei ihre eignen Rohstoffe einsetzen. Eine Versuchreihe dauert im Schnitt zwei bis drei Tage. In allen Aufbereitungsschritten können Proben entnommen und so der Fortschritt der Faserstoffentwicklung bestimmt werden. Alle Maschineneinstellungen werden dokumentiert, um eine einfache Reproduzierbarkeit des Prozesses beim Kunden zu ermöglichen.

Am Ende des Tages wurden wir von der Inhaberin der Cellwood Group zum Abendessen eingeladen. Im italienischen Restaurant N.E.O. am Ufer des Mönchsees (Munksjö) in Jönköping konnten noch letzte Fragen beantwortet werden, und ein ereignisreicher Tag klang bei einem Glas Wein aus. Die langen Sommertage machten es möglich, dass wir trotz später Stunde noch den Sonnenuntergang am Vätternsee beobachten konnten. Wir möchten uns sehr für die Führung und die Einladung der Cellwood Group bedanken. Ein besonders Dankeschön an alle, die sich für uns Zeit genommen haben, und besonders an Frau Malin Löfving, die für uns bei der Kontaktaufnahme zur schwedischen Holzindustrie eine sehr große Hilfe war.

*(Hermann Plettenberg, Ruben Pohlent)*

### **Källemo AB in Värnamo**

Die vorletzte Station unserer Jahresexkursion in Schweden führte uns zum Möbeldesignbüro Källemo AB in Värnamo. Dort begrüßte uns der Exportmanager Ago Kubar und gab uns einen Überblick über das Unternehmen bezüglich der Produkte sowie der historischen Entwicklung. Das Unternehmen wurde nach dem 2. Weltkrieg, im Jahr 1947, als Tischlerkollektiv in Vaggeryd gegründet und später 1971 von Sven Lundh übernommen. Dieser vollzog eine Neuausrichtung des Unternehmens hin zu Design. Daraufhin arbeitete er mit mehreren skandinavischen Architekten, Designern und Künstlern zusammen, wie Jonas Bohlin. Als erstes Projekt, das dann auch zum Kauf angeboten wurde, sei hier ein Betonstuhl zu nennen, der in einer Auflage von 100 Exemplaren gefertigt wurde. Durch die fehlende Reputation des Unternehmens verkaufte sich dieser Stuhl zunächst schleppend. Mittlerweile gilt dieses Möbelstück allerdings als Ikone und erzielt auf Auktionen Preise über 100.000 €.

Seit dem ersten Projekt setzt das Unternehmen auf eine enge Zusammenarbeit mit Architekten und Designern, die Möbel für den öffentlichen Bereich entwickeln. Dabei sollten die Produkte etwas für Auge sein. Ganz nach dem Motto „Ein Möbelstück sollte dem Verschleiß durch das Auge standhalten“, ist das Ziel die Herstellung eines zeitlosen Möbelstückes, bei dem allerdings der Verwendungszweck weiterhin ersichtlich bleiben sollte. Der Entwicklungsprozess läuft hierbei folgendermaßen ab: Künstler und Architekten tragen ihre Ideen dem Unternehmen vor. Die Designer der Firma Källemo AB und der aktuelle Geschäftsführer Erik Lundh entscheiden dann in Absprache mit dem Kunden, ob das Projekt umgesetzt werden soll, und klären im Anschluss ab, welche Materialien eingesetzt beziehungsweise welche Stückzahlen gefertigt werden sollen. Hierbei ist die vorteilhafte Lage des Unternehmens von Bedeutung, da sich im Umkreis von etwa 40 km circa 60 Lieferanten und Subunternehmen befinden. Dies führt zu einer sehr großen Auswahl an Materialien und einer flexiblen Produktion. Von den insgesamt im Unternehmen beschäftigten 15 Personen arbeiten in den firmeneigenen Werkshallen derzeit sieben Mitarbeiter, die meisten davon Tischler. Die anderen Mitarbeiter sind Designer, Verkäufer und Marketing-Angestellte.

Nachdem wir zu fast jedem Möbelstück im Showroom die dahinterstehenden Geschichten gehört hatten und auch in den Möbeln Probesitzen durften, ging es nach einer kleinen Pause weiter zum Mittagessen ins nahegelegene Kunst und Design Museum Vandalorum.

*(Sebastian Schneider, Lukas Kronester)*

### **Albany International AB in Halmstad**

Den Abschluss unserer Reise bildete ein Besuch an einem der Entwicklungs- und Produktionsstandorte von Albany International in Halmstad. Das 1895 gegründete Unternehmen ist mit ca. 30 % Marktanteil der führende Hersteller von Besspannungen in der Papierindustrie mit Hauptsitz in Rochester, New Hampshire, USA. Das Unternehmen hat zwei Kernkompetenzen. Im Besspannungssektor ist es der weltführende Hersteller kundenspezifischer Gewebe und Transportbänder hauptsächlich für die Papier- und Vliesstoffherzeugung. Der Sektor Albany Engineered Composites (AEC) ist ein schnell wachsender Zulieferer hochentwickelter Verbundmaterialien für die Raumfahrtindustrie.

Wir wurden herzlich von Peter Djurberg, Kalle Björklund, Babette Lundström und Andreas Bock, Absolvent der TU Dresden, Professur für Papiertechnik, empfangen. Nach einer kurzen Vorstellungsrunde wurden wir durch die Produktionslinien von Formiersieben und Pressfilzen geführt. Es war sehr beeindruckend, den aufwändigen Herstellungsprozess beim Weben und Konditionieren bzw. Veredeln sowie die hohen Qualitätsstandards und deren Überprüfung zu sehen. Des Weiteren bekamen wir einen Einblick in die Labore der Forschungs- und Entwicklungsabteilung, in denen mit vielseitigen Möglichkeiten Kundenmuster analysiert und neue Designs entwickelt werden.

Den Tag haben wir gemeinsam im Tylosands Golfclub bei einem leckeren Abendessen ausklingen lassen. Wir möchten uns herzlich bei Albany International für den schönen und lehrreichen Tag bedanken. Ein besonderer Dank gilt Albany International für die Anregung der Schwedenexkursion und den maßgeblichen Beitrag zur Verwirklichung der selbigen.

*(Maria Heinemann, Jochen Steinacher)*

### **Ausklang**

Wir haben eine höchst interessante Jahresexkursion erlebt, deren umfangreiches Programm allen Teilnehmern einen nahezu perfekten Einblick in die Holz- und Papierindustrie Schwedens sowie angrenzende Bereiche vermittelte. Lehrinhalte aus dem Studium der Verfahrens- und Naturstofftechnik wurden so praktisch demonstriert und vertieft. Nicht zuletzt das Engagement und die Aufgeschlossenheit der besuchten Unternehmen haben das alles ermöglicht.

Die studentischen Teilnehmer bedanken sich auch beim mitgereisten Lehrkörper der TU Dresden, ohne dessen hervorragende Planung und Organisation, jedoch auch Kollegialität und Einsatzbereitschaft diese Jahresexkursion kein solcher Erfolg hätte werden können.

Bedanken möchten sich alle Teilnehmer nicht zuletzt bei den Unternehmen, die durch ihre großzügige finanzielle Unterstützung die Voraussetzungen für diese Reise geschaffen haben:

- EBRO ARMATUREN Gebr. Bröer GmbH
- Erfurt & Sohn KG
- KÄMMERER Paper GmbH
- Koehler Greiz GmbH & Co. KG
- Neukölln Spezialpapier NK GmbH & Co. KG
- OMYA GmbH
- Papierfabrik Adolf Jass Schwarza GmbH
- Papierfabrik Hainsberg GmbH
- SAPPI Alfeld GmbH
- Schoeller Technocell GmbH & Co. KG, Werk Weißenborn
- Schönfelder Papierfabrik GmbH
- Schumacher Packaging GmbH Schwarzenberg
- Stora Enso Sachsen GmbH
- J. M. Voith SE & Co. KG/VPH
- WEPA Papierfabrik Sachsen GmbH
- Wolf Heilmann Produkte für die Papiererzeugung
- Zellstoff Stendal 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.

*(Dr. Sabine Heinemann)*

### **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:

01.09.2018– 31.03.2019	Sprachkurs und anschließende Masterarbeit von Frau Anupam Sharma, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
01.09.2018– 31.03.2019	Sprachkurs und anschließende Masterarbeit von Herrn Dixit Guleria, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
01.09.2018– 31.03.2019	Sprachkurs und anschließende Masterarbeit von Herrn Shubham Saxena, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
15.09.2019– 15.12.2019	PhD Victoriia Vagner, Pulp and Composites Technology department, Higher School of Technology and Energy of Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design
15.09.2019– 15.12.2019	PhD, Assoc. Prof. Anton Kuznetsov, 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 der Fakultät Maschinenwesen ist als maßgeblicher Kooperationspartner 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 **sieben 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 **49 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 **drei Studenten** für die Lehrveranstaltungen eingeschrieben.

### **Studiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik:**

Am 15.01.2019 wurde von der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik eine Vorlesung für die Studienrichtung Bioverfahrenstechnik zum Thema „Holzbiotechnologie“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, vertreten durch Frau Stephanie Stange, durchgeführt.

### **Studiengang Bauingenieurwesen:**

Am 14.05.2019 und am 04.06.2019 wurden von der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik drei Vorlesungen und eine Übung (Demonstrationspraktikum) am 18.06.2019 zum Thema „Bauen im Bestand“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ durchgeführt.

### **EIPOS GmbH Dresden:**

Im Rahmen der Weiterbildungsprogramme des Europäischen Institutes für Post-graduale 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 (Prof. Dr.-Ing. Christian Gottlöber)
3. Holzwerkstoffe (Prof. 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 berufsbegleitenden 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 keine Lehrsonderleistungen durch die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik erbracht.

## **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 Prof. 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
- **Duale Hochschule Baden-Württemberg, Karlsruhe:** Durchführung der Lehrveranstaltung „Natürliche Fasern und ihre Eigenschaftsentwicklung bei der Papier- und Pappenerzeugung“ im Papierzentrum Gernsbach durch Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für 12 Studenten der DHBW
- **Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, Baden-Württemberg:** Durchführung der Lehrveranstaltung „Einführung in die Papier- und Zellstofftechnik – Physik der Papierfaserstoffe und Papiere“ im Papierzentrum Gernsbach durch Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für 24 Studenten der HFR
- **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 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 Papierkenngrößen
- Entwicklung von Messverfahren und -geräten

### 3.2 FORSCHUNGSPROJEKTE

#### **Entwicklung einer Prozesskette zur Nutzbarmachung von Fasern aus Agrarnebenprodukten für die Herstellung von Mehrweg-Besteckteilen und haushalts-nahen Gebrauchsgegenständen aus 100 % nachwachsenden Rohstoffen.**

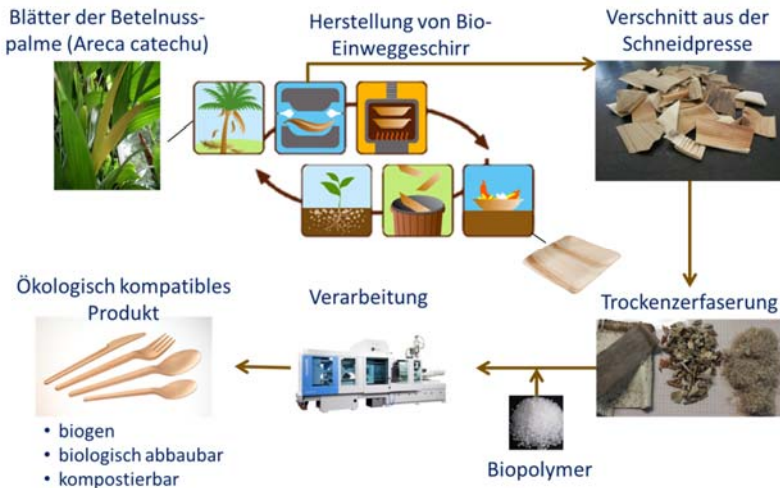
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (09/16–03/19)

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 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 die Blätter 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.

Innerhalb des Projektes wurde ein Bio-Komposit aus 30 % Palmenschnittfasern und einem speziellen Polylactid (PLA) entwickelt, welches für die spritzgusstechnische Herstellung von Mehrweg-Besteckteilen und anderen End-Consumer-Produkten geeignet ist. Aufgrund seiner biogenen Rohstoffe und seiner biologischen Abbaubarkeit besitzt das entwickelte Material eine hohe Umweltkompatibilität. Außerdem stellt der Einsatz von Palmenschnitt-Stanzabfällen eine erfolgreiche stoffliche Kaskadennutzung dar. Es wurden verschiedene Zerfaserungsverfahren eingesetzt und in ihren Parametern variiert, um die relevanten Einflussgrößen zu identifizieren. Die erzeugten trockenen Palmenschnittfaserstoffe wurden in einer umfangreichen Versuchsmatrix mit unterschiedlichen Biopolymeren compoundingiert und anschließend charakterisiert. Dabei standen neben den Materialeigenschaften wie Biegefestigkeit, Schlagzähigkeit und thermischer Stabilität vor allem die Verarbeitungseigenschaften im Fokus der Untersuchungen. Das entwickelte Bio-Komposit verzichtet vollständig auf Additive und kann durch die Anpassung der Verarbeitungsparameter hinsichtlich seiner Elastizität und thermischen Stabilität anwendungsspezifisch angepasst werden. Mit Abschluss des Projektes wurde eine Prototypenserie für biogenes Mehrweg-Besteck produziert.

Mit der Entwicklung der Prozesskette, von der Aufbereitung des produktionsseitig anfallenden Palmblattschnitts, über die Compoundierung mit dem Verbund-Biopolymer bis zur anschließenden Weiterverarbeitung, kann eine stoffliche Kaskadennutzung von großen 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 dem Verzicht 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 und 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 wurde mit der Bionatic GmbH & Co. KG bearbeitet.

(R. Kleinert)

---

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:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## **Untersuchungen zur Zerfaserung, Sichtung und Beleimung von Altpapiersortimenten im Trockenverfahren zur Erzeugung formaldehydfreier mitteldichter Faserplatten (MDF).**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (11/16–09/19)

Trotz bereits existierender strenger Grenzwerte hinsichtlich der Abgabe von Formaldehyd aus Holzwerkstoffen fordern Verbraucherschützer eine weitere Minimierung der Formaldehyd-Emission aus Holzwerkstoffen bis hin zu Null-Formaldehyd-Produkten. Diese Forderung wird durch die seit Anfang 2016 in Kraft getretene neue Einstufung des Formaldehyds (HCHO) in der EU als krebserzeugender Stoff noch verstärkt.

Die Herstellung HCHO-freier Werkstoffe auf Basis von Lignocellulosen erfordert jedoch nicht nur den Einsatz HCHO-freier Bindemittel. Auf Grund des Holz-immanenten HCHOs ist derzeit lediglich eine "HCHO-frei verklebte" aber keine gänzlich HCHO-freie MDF erzeugbar. Eine Erzeugung HCHO-freier MDF ist durch eine Substitution des Holzes durch Altpapier denkbar. Auf diese Weise sollen Altpapiersortimente zum Einsatz kommen, wie z. B. schwer zerfaserbarer Altpapiere und Spezialpapiere und neue sekundäre Rohstoffquellen für die Werkstoffherstellung erschlossen werden, welche nicht in Konkurrenz zu den herkömmlich genutzten Altpapiersortimenten stehen.

Ein bereits etabliertes HCHO-freies Klebstoffsystem ist das polymere Diphenylmethandiisocyanat (pMDI). Die höheren Materialkosten des pMDI können durch bessere Materialeigenschaften (z. B. höhere Feuchtbeständigkeit, bessere mechanische Eigenschaften) und deutlich geringere Einsatzmengen (ca. 1/4) kompensiert werden. Bisher kommt pMDI bereits in MDF für Spezialanwendungen zum Einsatz.

Das Forschungsziel bestand in der Erarbeitung einer trockenen Zerfaserungstechnologie zur Aufbereitung von Altpapier zur Herstellung von formaldehydfreien MDF. Das beinhaltete die Entwicklung und Auslegung einer Wirbelstrommühle auf die Eigenschaften der relevanten Altpapiersortimente und der kapazitiven Anforderungen sowie die Erprobung hinsichtlich der trockenen Zerfaserung von Altpapier unter Berücksichtigung der Zerfaserungsenergie und

der resultierenden Altpapierfasereigenschaften (Faserkürzung, Zellwandschädigung, Anteil Stickies, etc.).

Im Weiteren war die Technologieentwicklung zur trockenen Separierung von Gut-, Füll- und Störstoffen zu berücksichtigen. Dieser Prozessschritt war notwendig, da Altpapier zahlreiche Stör- und Fremdstoffe enthält, die entweder den Produktionsprozess oder die Eigenschaften der MDF stören. Da in MDF vorrangig die Faserpartikel für die Festigkeitseigenschaften verantwortlich sind, müssen Fein- und Füllstoffe sowie Faserfremdmaterialien abgetrennt werden, um die geforderten Eigenschaften zu erzielen.

Die Trockenbeimung der Altpapierfasern erfolgte mittels Blenderbeimung unter Variation des Anteils an Klebstoff (pMDI). Durch Überprüfung der mechanisch-physikalischen Eigenschaften der labortechnisch hergestellten Altpapier-MDF, wurden die Eigenschaftsausprägung beeinflussende Kenngrößen identifiziert und auf den Aufbereitungsprozess übertragen.

Mit der geplanten Entwicklung einer Technologiekette „Zerfaserung, Sortierung und Verpressen zu MDF“ können auch schwer zerfaserbarer Altpapierstoffe einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Gleichzeitig wird durch den Einsatz eines HCHO-freien Klebstoffsystems der Weg für eine gänzlich HCHO-freie MDF ebnet und der Forderung von Verbraucherschützern nach Null-Formaldehyd-Produkten Rechnung getragen.

Das Projekt wurde mit dem Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, der GKM Siebtechnik GmbH und der Gotic GmbH bearbeitet.

*(I. Greiffenberg)*

---

Das ZIM-Projekt ZF4100909CM6 wurde 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

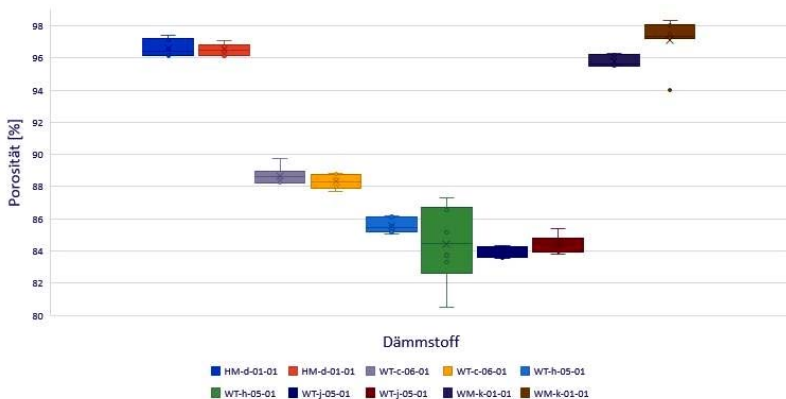


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## 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  
 Finanzierung: BMEL/FNR (12/16–11/19)

Das Ziel des Forschungsverbundes war es, die Anwendbarkeit von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen für Hersteller, Planer und Verarbeiter durch eine umfassende Bearbeitung der Themenbereiche Brand-, Schall-, Wärme- und Feuchteschutz sowie Nachhaltigkeit und Emissionen signifikant zu erhöhen. Im Schall- und Brandschutz sind z. B. aufwändige und somit teure Bauteilprüfungen erforderlich, die sich stark reduzieren lassen, wenn entsprechende Materialkennwerte zur Berechnung von Konstruktionen vorhanden sind. Somit war ein sekundäres Ziel dieses Forschungsvorhabens die Ermittlung von erforderlichen Materialkennwerten. Zudem sollten 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, sodass sich in diesen Regelwerken Randbedingungen „eingeschlichen“ haben, die den spezifischen Eigenschaften von nachwachsenden Rohstoffen nicht gerecht werden. Somit war als weiteres sekundäres Ziel die Entwicklung von Messverfahren geplant, mit denen die spezifischen Eigenschaften von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen besser berücksichtigt werden. Weiterhin sollten mit diesem Forschungsvorhaben Nachhaltigkeitsbewertungen vorgenommen werden, um einen potentiellen Zusatznutzen der Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen aufzuzeigen.



Porosität unterschiedlicher Dämmplatten

Das Kooperationsprojekt wurde in einer Zusammenarbeit von zwölf wissenschaftlichen Einrichtungen sowie 14 Industriepartnern durchgeführt.

(S. Tech)

---

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.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



### **Tribologisch aktive Maschinenelemente aus Biopolymeren und Reststoffen nachwachsender Rohstoffe**

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (12/16–11/19)

Das Ziel des Projektes war die Entwicklung einer Auswahlmatrix von Werkstoffen auf Basis von Biopolymeren gefüllt mit Reststoffen, welche eine anwendungsorientierte Werkstoffauswahl für tribologisch aktive Maschinenelemente gestattet. Als Matrixpolymere kommen die Biopolymere PLA, CP und ein Bio-PE in Betracht, wobei als Referenzprodukt für den Abgleich der mechanischen und tribologischen Eigenschaften ein PP mit einbezogen wird.



Naturstoffe (Foto: S. Tech)

Der Fokus des Projektes lag auf der Ausweitung des Nutzungspotenzials von Biopolymeren. Diesbezüglich wurden funktionale Anwendungen ergründet und technische Bauteile, welche mechanischen und tribologischen Belastungen unterliegen, untersucht. Durch die Variation der Natur- und Reststoffe sowie deren Anteilen können die Compounds und deren Produkte an die geforderten Eigenschaften angepasst werden.

Das Kooperationsprojekt wurde in einer Zusammenarbeit von zwei wissenschaftlichen Einrichtungen sowie zwei Industriepartnern durchgeführt.

(S. Tech, C. Siegel, S. Grasselt-Gille)

---

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



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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Marie Matera, Dr.-Ing. R. Zelm  
Finanzierung: BMWi/AiF (01/17–12/19)

Das weltweit dominierende Verfahren zur Druckfarbentfernung bei der Altpapieraufbereitung ist die Flotation, welche für den Großteil der Druckprodukte einwandfrei funktioniert. Es kommen jedoch mit steigender Tendenz Druckverfahren zum Einsatz, deren Produkte im konventionellen Flotationsprozess 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 des Problems 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 einem 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 eine

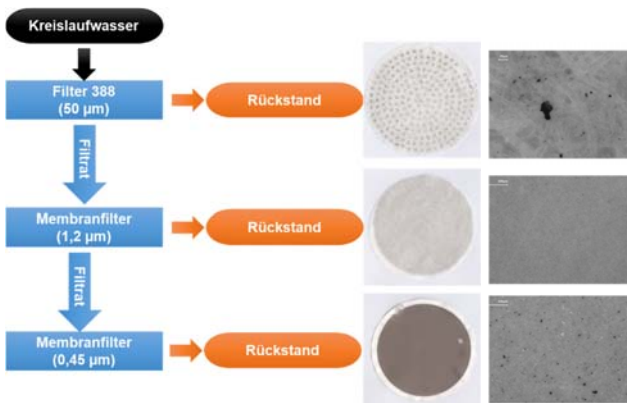


separat zuschaltbare Filtration die feinen Farbpigmente ab einer definierten Belastung mit Flexodruckfarben entfernen und das Kreislaufwasser somit wieder entfärben.



Links: Filterstack aus Mehrkanalelementen  
 Rechts: Keramikfilter vor und nach der Filtration mit Farbrückständen. (Bilder: Fraunhofer IKTS Dresden)

Die Versuche mit Modellwasser und mit Kreislaufwasser aus verschiedenen Altpapier verarbeitenden Fabriken haben gezeigt, dass die zugesetzte Flexodruckfarbe problemlos und vollständig über die Keramikfilter zurückgehalten werden kann. Anhand dieser Versuche wurde ein geeigneter Schichtaufbau für die Keramikfilter ermittelt. Mit diesem Aufbau konnten Filterstacks realisiert werden. Weiterhin wurde eine Filtermethode zur Bewertung der Belastung der Kreislaufwässer erstellt. Die Bewertung erfolgt dabei optisch mittels Mikroskop.



Filtermethode zur Bewertung der Filtratqualität. Membranfilter (Mitte) und Mikroskopiebilder (Auflichtmikroskop Keyence VHX 6000) (rechts)

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

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

*(M. Matera, R. Zelm)*

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



### **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 (02/17–03/19)

Das Befestigen von Beschlägen im Bereich des Möbel- und Objekteinrichtungsbaus findet konventionell in mehreren Arbeitsschritten statt. Zunächst erfolgt die spannende 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 vormontierter Möbel (z. B. Küchen-, Büro-) erfolgt die Beschlagmontage entweder vor der Herstellung des Korpus am Einzelteil oder am bereits zusammengebauten Korpus. Die Montage aus Einzelteilen geschieht zumeist teilautomatisiert und beinhaltet einen Fügeprozess innerhalb einer Korpuspresse.

Das Ziel des Projektes bestand in der Entwicklung einer Roboterapplikation für das passgenaue Fügen von Beschlägen mittels Klebstoff während des Fügevorgangs in der Korpuspresse. Dazu wurde ein Wechselwerkzeug für Roboter zum induktiven Verkleben von Beschlägen entwickelt. Das Fügen der Beschläge erfolgt wiederholgenau und sauber durch die Verwendung von mit Schmelzklebstoff vorbeschichteten Beschlägen.

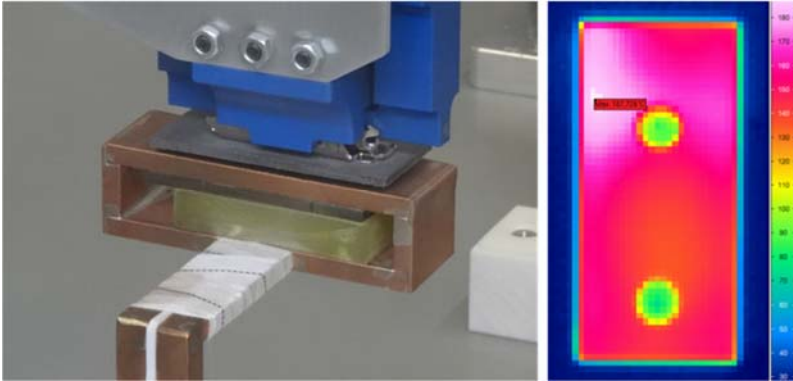


*Ansicht der Roboterzelle mit Darstellung der Einzelbaugruppen*

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde die Technik zur Bereitstellung, Erwärmung und Verarbeitung der Beschläge entwickelt und gefertigt. Der dazu eingesetzte Roboter ermöglichte, neben der wiederholgenauen Verarbeitung der Beschläge, die Ansteuerung von Positionen zur Bestimmung einer optimalen Erwärmung des Beschlags im Bereich des Induktors und zur Auswertung des Erwärmungsverhaltens mittels Thermografie-Kamera. Weiterhin wurde die Technik derart ausgelegt, dass eine einfache Anpassung von Prozessparametern zur Optimierung der technologischen Abläufe erfolgen konnte. Als Zielgröße im Verfahren wurde eine homogene Erwärmung des Klebstoffs bei minimaler Aufheizzeit festgelegt. Als Beschlag wurde eine modifizierte Linearplatte der Fa. Blum eingesetzt, welche mit Klebstoff vorbeschichtet wurde. Im Rahmen der Untersuchungen wurden u. a. die chemische Basis und die Auftragsmengen variiert. Der Nachweis der Festigkeit erfolgte an Topfscharnierbeschlägen nach DIN EN 15570 (Vertikale und Horizontale Überlast).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass eine wirksame Klebverbindung für Montageplatten mit folgenden weiteren Vorteilen erarbeitet wurde:

- Automatisierte, fertigungsflexible Lösung zur induktiven Beschlagverklebung
- Induktionserwärmung = verschleißfreie Technologie mit hoher Leistung (Aufheizzeiten  $\leq 1$  s möglich)
- Sauberes, staubfreies Fügeverfahren ohne Absaugung
- Einsparung der beschlagbezogenen Arbeitsschritte "Bohren" bzw. "Fräsen"



*Modifizierter Beschlag während der Aufwärmung am Induktor (links) und Nachweis der homogenen Erwärmung des Beschlags mittels Thermogramm (rechts)*

*(J. Herold, C. Korn)*

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

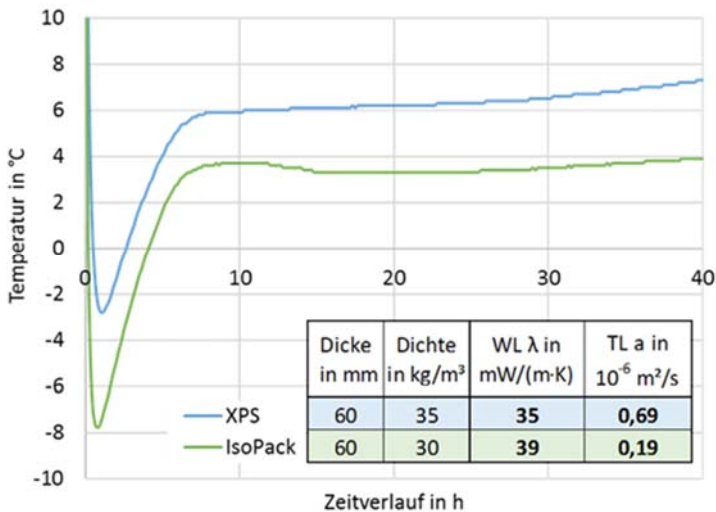
### **IsoPack – Eine nachhaltige Alternative zum geschäumten Polystyrol als Isolationsmaterial zur thermischen Isolation von Versandverpackungssystemen.**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Schrinner  
 Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/17 – 07/19)

Für den Lebensmittelonlinehandel 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 durch umweltverträgliche Alternativen komplett ersetzt werden.

Gemäß der Problemstellung hatte das Projekt die Entwicklung eines biogenen Isolationsmaterials auf 100 % Altpapierbasis als Alternative zu umweltschädlichen Styroporprodukten zum Ziel, um damit nachhaltige und vollständig im Altpapierkreislauf recycelbare Verpackungslösungen für den E-Commerce Sektor anbieten zu können. Dazu war es erforderlich, eine Prozesskette zu entwickeln, mit der Altpapier in einem Trockenaufbereitungsverfahren zu einer Faserschicht gestreut und mithilfe einer Ummantelung fixiert werden kann, damit die so hergestellten Isolierelemente (IsoPacks) zu einer Gesamtverpackungslösung weiterverarbeitet werden können.

Im Ergebnis der Untersuchungen konnten die thermo-physikalischen Einflussparameter eruiert und geeignete Faserstoffrezepturen entwickelt werden. Dadurch war es möglich Isolierschichten auf Altpapierbasis herzustellen, die aufgrund ihrer geringen Wärme- (WL) sowie Temperaturleitfähigkeit (TL) in der Lage sind Styropor (z. B. XPS 300) und andere Konkurrenzprodukte zu ersetzen und deren Isolierperformance sogar zu übertreffen. Funktionstests unter praxisrelevanten Bedingungen sowie die Herstellung erster Prototypen konnten die Leistungsfähigkeit der IsoPacks erfolgreich nachweisen, womit die Ziele erreicht und das Projekt erfolgreich abgeschlossen werden konnten.



*Temperaturverlauf in der Kühlbox mit Passivkühlelementen*

Der Bedeutungsgewinn des E-Commerce ist der bestimmende Trend im Einzelhandel. 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 schnelllebigen Verbrauchsgüter und kühlpflichtigen Lebensmittel bisher keine nennenswerten Marktanteile erobern können. Dies liegt an 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 Lebensmittelumsatzes 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 im 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.

(T. Schrinner)

---

Das ZIM-Projekt ZF4100916CM7 wurde 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



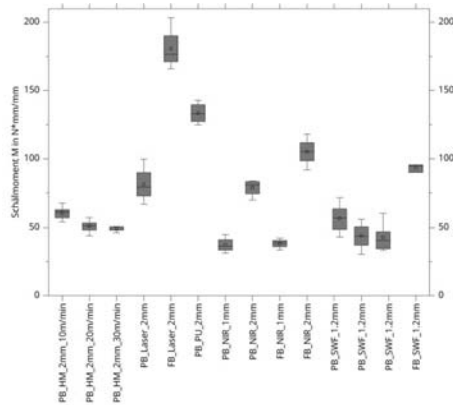
## **Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zum effizienten, schnellen, kontaktfreien und lokal definierten Fügen von Schmalflächen an Holzwerkstoffplatten**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Herzberg, Dipl.-Ing. C. Korn  
Finanzierung: BMWi/AiF/IGF (06/17–09/19)

Die Zielstellung des Forschungsprojekts war die Entwicklung eines Fügeverfahrens für Schmalflächen an Holzwerkstoffplatten mittels keramischer Heizelemente. Dabei wird das Schmalflächenbeschichtungsmaterial (SFBM, oder auch: Kante) dem Holzwerkstoff zugeführt und durch Einwirkung extrem wirkstellennaher Wärmeerzeugung der Strahlerheizer 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. Es wurden SFBM verwendet, die auf der Innenseite eine Funktionsschicht haben, die bei Wärmeeintrag zur Verklebung aktiviert wird. Solche SFBM können kostengünstig hergestellt werden, da sie im Gegensatz zu Laser-SFBM keine teuren optischen Absorber benötigen.

Die Implementierung eines Funktionsmusters zur Verfahrensvalidierung erfolgte in eine konventionelle Kantenanleimmaschine (KAM). Hierfür wurden konstruktive Anpassungen vorgenommen, welche hauptsächlich dadurch bedingt waren, nicht in die periphere Maschinenstruktur einzugreifen. Mit einer gesonderten Leistungselektronik für die Regelung der Strahlerbaugruppe (siehe Abbildung) sowie einer separaten Werkstückerkennung, einer Zuführung des SFBM und einer modifizierten Kapschere konnte eine Versuchsumgebung geschaffen werden, mit der die Validierung des Verfahrens durchgeführt wurde. Hierzu gehören insbesondere Untersuchungen zum Einsatzspektrum des neuartigen Verfahrens, der Temperaturstabilität, dem Ansprechverhalten sowie der Dauerhaftigkeit der Strahlerbaugruppe(n) und der Verbundfestigkeit des gefügten Produktes aus SFBM und Holzwerkstoff.



*Links: In eine KAM eingebaute Strahlerbaugruppen mit jeweils fünf übereinanderliegenden Einzelstrahlern, Rechts: Darstellung des Schälmoments M als quantitative Vergleichsgröße für die Verbundfestigkeit von Referenzproben des konventionellen Schmelzklebstoffauftrags (HM), des Laserfügens, einer PU-Verklebung, des Nahinfrarot-Verfahrens und dem Entwicklungsstand des „Strahlungswärme-Fügens“ (SWF) mit den Holzwerkstoffen Spanplatte (PB) und Faserplatte (FB)*

Die Untersuchungen zur Verbundfestigkeit der hergestellten Prüfkörper hatten zwei wesentliche Ziele. Einerseits sollten parameterbedingte Abhängigkeiten identifiziert und andererseits ein Bezug zu bereits am Markt etablierten sowie ausoptimierten Verfahren hergestellt werden. Hierfür wurde der Trommelschältest nach DIN 53 295 eingesetzt. In der folgenden Abbildung ist entsprechend eine Übersicht der Prüfer-

gebnisse dargestellt. Jede einzelne Box stellt eine Parametervariation innerhalb eines Verfahrens bzw. ein Verfahren selbst dar. Die linken drei Spalten repräsentieren das konventionelle Schmelzklebstoffauftragsverfahren (HM). Die Proben wurden mit derselben KAM wie der des neuartigen Strahlungswärme-Fügens hergestellt. In der weiteren Folge sind die Werte für das lasergestützte Fügen, eine PU-Verklebung, das Nahinfrarot-Fügen (NIR) und in den vier rechten Spalten das neue „Strahlungswärme-Fügen“ (SWF) aufgeführt. Die Werte für das lasergestützte Fügen, die PU-Verklebung und das NIR-Verfahren sind auf Vergleichsproben zurückzuführen, welche von industriellen Produzenten stammen. Demzufolge konnten für diese Verfahren keine gleichen Holzwerkstoffe als Substrat gewährleistet werden. Es ist grundsätzlich zu erkennen, dass mit dem vorwettbewerblichen „Strahlungswärme-Fügen“ konkurrenzfähige Schälmomente erreicht werden können.

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

Das Forschungsvorhaben wurde 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 im projektbegleitenden Ausschuss begleitet und unterstützt.

*(M. Herzberg, C. Korn)*

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





## 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

Finanzierung: 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 Pappelholz aus Kurzumtriebsplantagen im Fokus.



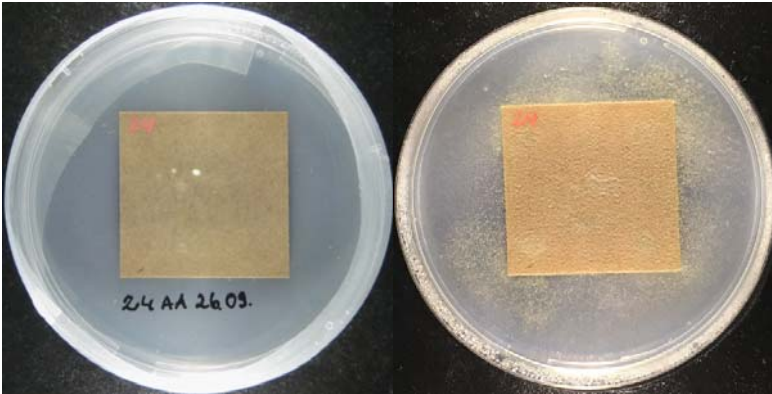
*Gemeinsames Projektlogo und Kurzumtriebsplantage (Pappel)*  
(<https://www.dendromass4europe.eu/partners/> Aufruf am 22.12.2017)

Das interdisziplinäre Team betrachtet dabei neben der gesamten Produktions- und Wertschöpfungskette auch ökologische, ökonomische und soziale Faktoren. Von Anbau und 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.

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.

In 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.



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



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

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)

(J. Oktaee, D. Einer)

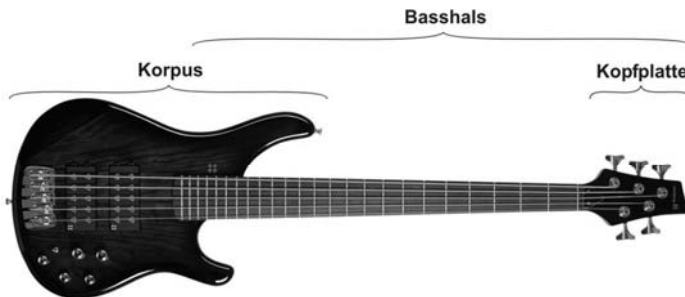


This project has received funding from the Bio Based Industries Joint Undertaking under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 745874.

## 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  
Finanzierung: 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 Holz Zellwandbestandteilen, 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 um 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 Artenschutzübereinkommen (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 Problematik wurde ein zweistufiges Vergütungsverfahren an einheimischem Vollholz (z. B. Rotbuche, Bergahorn und Eiche) entwickelt. Dabei wird das Vollholz in einem ersten Verfahrensschritt hydromechanisch verdichtet. 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. Das Projekt wurde in Kooperation mit der Firma Sandberg Guitars (Braunschweig) durchgeführt.

(T. Dietrich, M. Zauer)

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



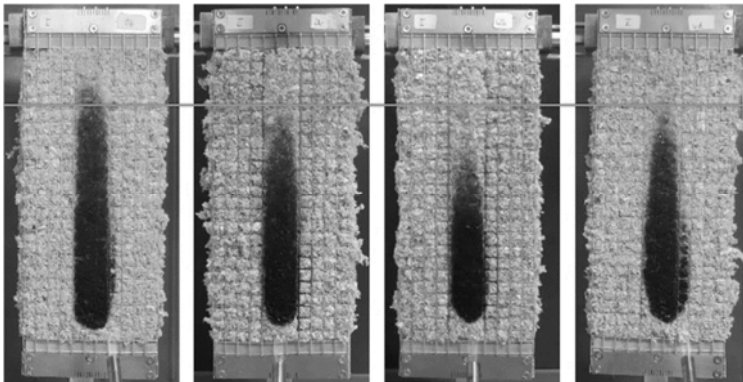
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Entwicklung von Zellulosedämmstoffen mit rindenbasierten Flammenschutzmitteln (FSM)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Lydia Hofmann, Dipl.-Ing. H. Delenk,  
Dipl.-Ing. H. Unbehaun  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (08/17–10/19)

Naturdämmstoffe werden heute vorrangig mit anorganischen Flammenschutzmitteln ausgestattet. Viele davon sind aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung in Bezug auf Toxizität, Umweltverträglichkeit sowie Abbaubarkeit als kritisch zu betrachten.

Das Projekt beinhaltete die Entwicklung rindenbasierter Flammenschutzmittel (FSM) und deren Anwendung in losen Zellulosedämmstoffen. Neben der Herstellung von FSM aus Tannin und Rindenextrakten wurde die Direktmodifizierung gemahlener Eichenrinde untersucht. Die hohe Wirksamkeit der biopolymerbasierten FSM wurde anhand chemischer und thermogravimetrischer Analysen sowie mittels Flamm-schutztests an Zellulosedämmstoffprodukten nachgewiesen.



*Flamm-schutztest an Zellulosedämmstoff ohne FSM, mit 10 % Rinden-FSM, mit 10 % Rindenextrakt-FSM und mit 10 % herkömmlichem FSM (v. l. n. r.)*

Die entwickelten Verfahren zur Herstellung rindenbasierter FSM sowie zur Benetzung und Mahltrocknung von damit behandelten Zellulosehalbzeugen wurden erfolgreich im Labor-, Technikums- und großtechnischen Maßstab erprobt.

Auf Grundlage der Projektergebnisse ergibt sich die Möglichkeit der industriellen Herstellung neuartiger umweltverträglicher FSM auf Basis von Biopolymeren, deren potenzielle Anwendungsfelder über das der Naturdämmstoffe hinausreichen. Weiterhin ergibt sich die Möglichkeit der industriellen Herstellung eines neuartigen Zellulosedämmstoffs mit eichenrindenbasiertem FSM.

(L. Hofmann, H. Delenk, H. Unbehaun)

---

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

## **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, Dipl.-Ing. H. Hackenberg

Finanzierung: 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. Somit besteht im hochwertigen Musikinstrumentenbau zurzeit ein extrem hoher Bedarf an Substitutionsmaterialien mit vergleichbaren Eigenschaften.

Die Zielstellung des Kooperationsprojektes war die Herstellung von Griffbrettern für den Einsatz in Elektrogitarren aus einheimischen Holzarten (z. B. Rotbuche, Eiche), als Ersatz von *Dalbergia*-Arten. Zur Herstellung der Griffbretter soll ein dreistufiges 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 bereitstehen und den optischen, sorptiven, mechanischen sowie akustischen Eigenschaften von *Dalbergia*-Arten entsprechen. Dabei wird das Vollholz in einem ersten Verfahrensschritt mit gasförmigem Ammoniak infiltriert. 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 Zellwandbestandteile

(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.



*Testmuster, Griffbretter (v. l. n. r.): modifizierte Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.), Palisander (*Dalbergia latifolia* Roxb.), modifizierte Eiche (*Quercus robur* L.)*

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

(M. Zauer, H. Hackenberg, T. Dietrich)

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

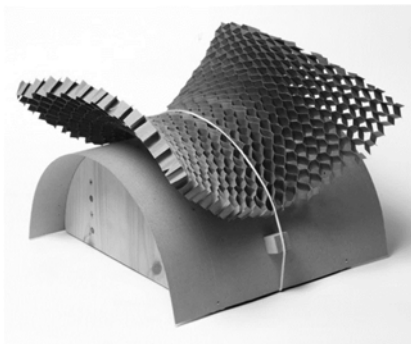


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### **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  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (12/17–11/19)

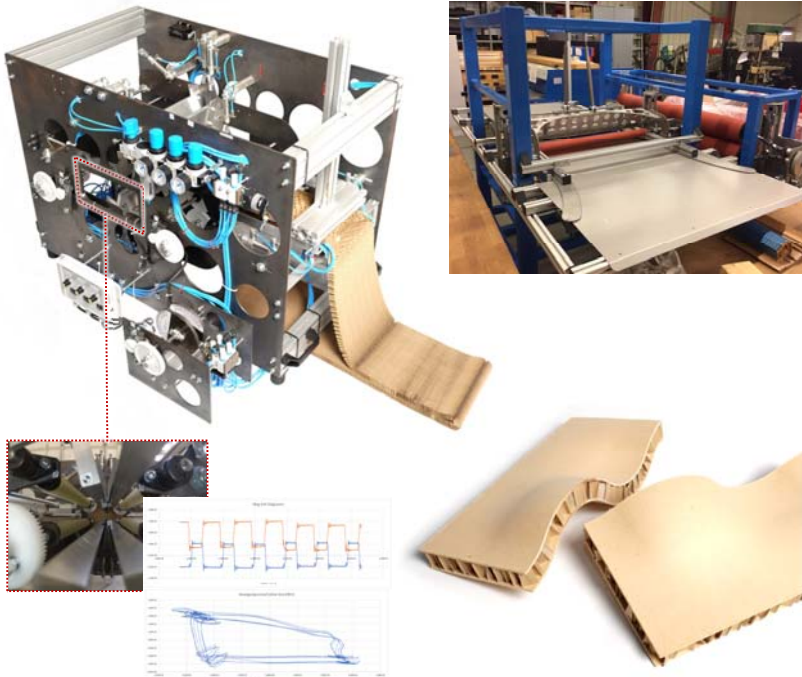
Herkömmliche Hexagonalwabenkerne aus Papier bieten lediglich eine stark eingeschränkte Formbarkeit aus der Ebene heraus. Bei Formung ergibt sich eine antyklastische Ausprägung, der so genannte „Sattelleffekt“. Die entstehende Form basiert auf einer charakteristischen Deformation hexagonaler Zellen und deren Aneinanderreihung. Es handelt sich somit überwiegend um ein geometrisch bedingtes Verhalten. Wird dieses Verhalten unterdrückt, z. B. durch Zwangsformung, kommt es zur Schädigung des Kerns und somit zur Beeinträchtigung der Eigenschaften, was sich im Sandwichverbund nachteilig auswirkt.



*Hexagonalwabenkern linienförmig gespannt auf einem Zylindersegment*



Vor diesem Hintergrund wurde an der TU Dresden ein Verfahrensansatz erarbeitet und in einem Projekt bis zur Versuchseinrichtung umgesetzt. Derart konnten der Funktionsnachweis sowie eine Verfahrensoptimierung durchgeführt werden.



*Versuchsvorrichtung I zum Funktionsnachweis (links oben), Versuchsvorrichtung II zur Verfahrensoptimierung (rechts oben), Detailaufnahme und Bewegungsanalyse (links unten) und exemplarisches Ergebnis der Verarbeitung eines umgeformten Wabenkerns*

Folgende Entwicklungsschwerpunkte galt es zu erarbeiten:

- Erarbeitung vorteilhafter Merkmale bekannter, flexibel formbarer Wabenkerne diverser Industriezweige
- Entwicklung eines neuartigen und effektiven Umformverfahrens zur Weiterverarbeitung herkömmlicher, kostengünstiger Hexagonalwabenkerne zu flexibel formbaren Wabenkernen
- Entwicklung, Konstruktion, Bau und Inbetriebnahme einer ersten Versuchsvorrichtung basierend auf dem neuartigen Verfahren
- Funktionsnachweis sowie Ermittlung von Parameterbereichen am exemplarischen Wabenkern aus Papier

- Entwicklung einer zweiten Versuchsapparatur zur wiss. Aufarbeitung des Umformvorganges (Bewegungsdesign aller Arbeitsorgane und Messung aller für den Verarbeitungsvorgang wesentlichen Kräfte)
- Entwicklung einer bildanalytischen Auswertemethode zum Vergleich des Wabenkerns vor und nach seiner Flexibilisierung (u. a. zur Bewertung von Parametereinstellungen)

(S. Lippitsch, C. Korn)

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

### **Technologieentwicklung und Anwendungserprobung von geeigneten Holzfestigungsmitteln nach der Entrestaurierung (Ölextraktion) von stark strukturschädigten Holz- und Kunstobjekten unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Kriterien**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
 Bearbeiter: Dipl.-Restaurator A. Schwabe  
 Finanzierung: DBU (03/18–08/20)

Kunst- und Kulturobjekte aus Holz wurden gegen Ende des 19. Jahrhunderts bis Mitte des 20. Jahrhunderts zum Schutz vor Schädlingsbefällen, aber auch zur Festigung bereits geschädigter Substanz mit den verschiedensten Mitteln und Verfahren, die selten offengelegt wurden, behandelt. Bereits im ausgehenden 19. Jahrhundert setzten sich Tränkungen mit heißen Leinölen durch. Im sächsischen Raum fand ein vom Vergolder Otto Puckelwartz (1876–1938) eigens zur Holzfestigung entwickeltes Gemisch, das sogenannte „Puckelin“, weite Verbreitung. Bald zeigten sich jedoch Nebenwirkungen wie starke Erweichung der Holzsubstanz, Abscheidungen dunkler Tröpfchen an der Oberfläche oder auch eine Verdunklung des Holzes. Nach über einem halben Jahrhundert führt nun die Erweichung des Holzes zu einer langsamen Zerstörung des Kunstwerkes von innen her. Manche dieser Objekte wurden durch die Tränkung mit Festigungsmitteln sehr schwer, sodass sie durch die gleichzeitig instabile Holzsubstanz durch Insektenfraß statisch beeinträchtigt sind.

Ursache dieser Erweichung der Holzsubstanz sind die Hydrolyse und Oxidation des Leinöls unter Säurebildung. Die im Leinöl enthaltenen Triglyceride gesättigter Fettsäuren werden durch Bakterien sowie Klima- und Umwelteinflüsse gespalten. Anschließend findet ein Abbau der freigesetzten höheren Fettsäuren zu niederen Fettsäuren wie Buttersäure und Valeriensäure statt, die sich durch einen intensiven, an ranzige Butter erinnernden Geruch auszeichnen. Die gebildeten Substanzen zählen

zur Gruppe der Volatile Organic Compounds (VOC), welche in starkem Maße die Luft von Räumen beeinträchtigen, in denen sich mit leinöhlhaltigen Präparaten gefestigte Objekte befinden. Die in der Luft befindlichen niederen Fettsäuren und ihre Metaboliten können an empfindlichen Objekten mit Farbfassungen und Vergoldungen, an Bronze- und Messingobjekten sowie an Objekten aus oder mit Glas Korrosionsprozesse auslösen.

Es ist zu erwarten, dass in zahlreichen Fällen die verwendeten Alt-Festigungsmittel auch mit toxischen Pestiziden zum vorbeugenden Schutz gegen holzerstörende Organismen versetzt worden sind. Durch die Pestizide wird die Raumluft ebenfalls erheblich belastet, woraus eine latente Gesundheits- und Umweltgefährdung resultiert. Nur wenn es gelingt, die schädigenden Substanzen aus dem Kunstgut zu entfernen, kann eine fortschreitende Zersetzung gestoppt werden und eine Stabilisierung mit unbedenklicheren Substanzen erfolgen. Zudem wird die Umwelt weniger belastet, sofern eine Reduzierung der eingebrachten Substanzen stattgefunden hat.



*Verölte Holzskulptur, Engel aus Dreifaltigkeitskirche Görlitz*

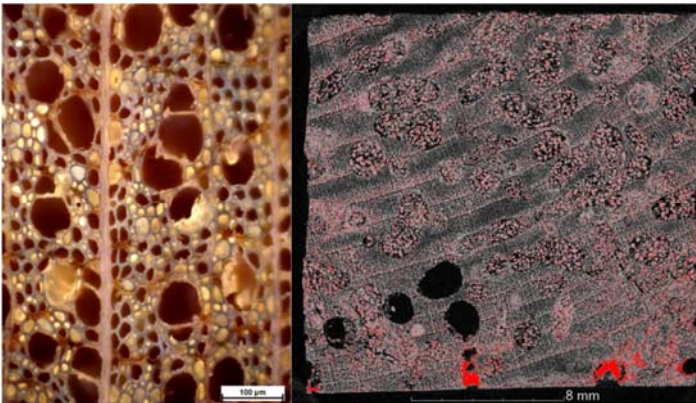
Seit den 1980er Jahren gibt es Bestrebungen, die schädigenden Holzfestigungsmittel zu extrahieren und die verbleibende Holzsubstanz zu festigen. Erst mit der Entwicklung einer speziellen Anlage zur Extraktion dieser öligen Holzfestigungsmittel gelang die verfahrenstechnische Entölung. Ein von der Firma Karsten Püschner im Rahmen eines DBU-Projektes entwickeltes und erprobtes Entrestaurierungsverfahren hat einen Lösungsansatz für im 19. und frühen 20. Jahrhundert mit öligen Holzfestigungsmitteln getränkte Kunstobjekte aufgezeigt. Neben der Anwendung eines geeigneten

Extraktionsverfahrens steht nun als vordringliche Aufgabe die nachfolgende Festigung. Mögliche neue Festigungsmittel müssen zuvor auf ihre Wirksamkeit und eventuelle Wechselwirkungen getestet werden, was nicht an der geschädigten Originalsubstanz geschehen kann.

Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist aber auch die Frage zu klären, inwieweit eine völlige Entölung möglich bzw. notwendig ist und welchen Einfluss eventuell verbliebene Restbestände nach der Holzfestigung auf die Materialeigenschaften haben werden. So ist angedacht, nicht ausgehärtete, noch ungesättigte Ölanteile durch entsprechende Reaktionsführung bei der Holzfestigung mit auszuhärten, um das Verfahren möglichst wirtschaftlich gestalten und Prozessabläufe abkürzen zu können.

In der Restaurierung gebräuchliche Kunstharze reagieren kritisch auf Öle, sodass es zur Erweichung oder auch ungenügenden Aushärtung nach einer Holztränkung mit den heute üblichen Holzfestigungsmitteln kommen kann. Zudem besteht die Gefahr, dass wertvolle Fassungen und Malschichten in Mitleidenschaft gezogen werden.

Ziel ist dabei die Entwicklung und Erprobung eines Holzfestigungsmittels, das auch in mit Öl und dessen Abbauprodukten angereicherterem Milieu einen hinreichenden Festigungserfolg gewährleistet. Zudem darf es in der Anwendung für den Bearbeiter nicht zur gesundheitlichen Gefahr werden und muss die große Palette der öligen Holzfestigungsmittel bedienen können. Es soll den restaurierungsethischen Grundsätzen genügen und einen dauerhaft stabilen Zustand der restaurierten Objekte gewährleisten. Das bedeutet, dass die anzuwendenden Holzfestigungsmittel gut applizierbar, d. h. niedrigviskos und gut kriechfähig sind und möglichst holznahe Eideigenschaften in Bezug auf mechanisch-physikalische als auch hygrische Parameter im Verbund mit der geschädigten Holzsubstanz aufweisen.



*Links: verölte Holzmatrix im Querschnitt (Lichtmikroskopie)  
Rechts: verölte Holzmatrix (Röntgen-Mikrocomputertomografie)*

Das Projektziel beinhaltet die Entwicklung einer Technologie zur schonenden Konservierung und Restaurierung stark strukturgeschädigter Holzobjekte nach ihrer Entrestaurierung (Entölung). Dabei sollen denkmalpflegerische und restaurierungsethische Kriterien angewendet und zugleich die Umweltverträglichkeit gewährleistet werden. Nach der weitgehend zerstörungsfreien Dekontaminierung und Entölung von mit chlororganischen Bioziden und Öltränkung belasteten bzw. stark strukturgeschädigten Objekten aus organischen Materialien steht die Konsolidierung der wertvollen Kunstobjekte im Fokus.

(A. Schwabe)

---

Das Vorhaben wird über die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (AZ 34509) gefördert.



### **Entwicklung von neuen, modifizierten, frei formbaren Faserstoffen zur Herstellung biogener Komponenten bei sehr kurzen Prozesszeiten.**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (03/18–09/20)

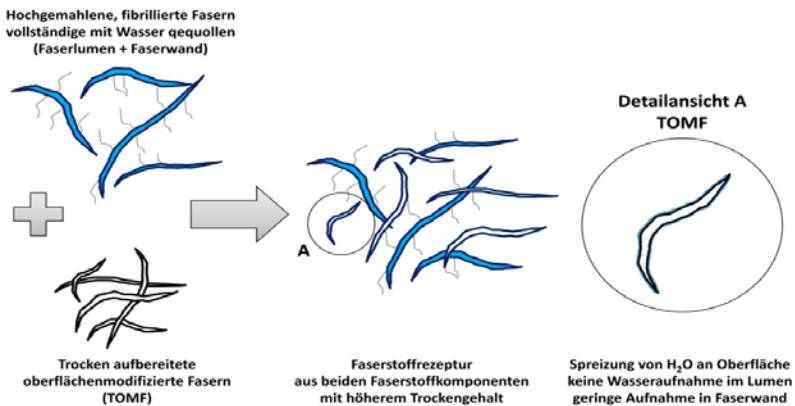
Die gegenwärtigen globalen Trends wie Bevölkerungswachstum, Ressourcenverknappung und Klimawandel stellen die Welt in Zukunft vor enorme Herausforderungen. Die Wirtschaftsform Bioökonomie bietet Chancen diesen Herausforderungen zu begegnen und sie zu lösen. Dabei ist ein zunehmender Einsatz biologischer Ressourcen und energieeffizienter Prozesse unabdingbar, um bei der Herstellung von Produkten für verschiedenste Anwendungsfelder eine Brücke zwischen Technologie, Ökologie und effizienter Wirtschaft zu schlagen.

Die Natur liefert eine Fülle nachwachsender Rohstoffe, wie z. B. Cellulose, die industriell genutzt werden können. Die Etablierung von Cellulose als nachhaltiger, umweltkompatibler und in großen Mengen vorhandener Werkstoff, dessen Anwendung weit über die Papier- und Kartonherstellung hinausgeht, ist im Sinne der Bioökonomie und eine konsequente Reaktion auf das steigende Umweltbewusstsein der Verbraucher. Formen mittels Urformen zu erzeugen ist momentan nur im Faserguss möglich, wo jedoch eine aufwendige und teure Formenherstellung nur größere Produktionsmengen rechtfertigt und die Formgebung zudem limitiert ist. Dies ist insbesondere dem Umstand geschuldet, dass ebenso wie bei der Papierherstellung der Ausgangsstoff eine stark verdünnte wässrige Faserstoffsuspension darstellt, welche aufgrund der geringen Viskosität für die Urformung Stützelemente benötigt.

Innerhalb des Projektes soll ein innovativer Faserstoff entwickelt werden, der es möglich macht Naturfasern – vorrangig Holzfasern – frei zu Formen und somit einen

erheblichen Fortschritt in Bezug auf die Formenvielfalt und die Formgebungsprozesse zu generieren.

Um einen Faserstoff zu entwickeln, der durch die Kombination von Fließfähigkeit und hinreichender initialer Nassfestigkeit ein pseudoplastisches Verhalten aufweist, d. h. frei formbar ist, sollen hochgemahlene Faserstoffe mit trocken aufbereiteten Cellulosefasern versetzt und diese jeweils modifiziert werden. Durch die spezielle Modifikation werden beide Faserstoffe kompatibel und können ihr jeweiliges Eigenschaftspotenzial gezielt einbringen. Um die Projektziele zu erreichen, bedarf es einer speziellen Aufbereitung beider zu kombinierenden Faserstoffe. Die Modifizierung der Fasern mithilfe geeigneter Enzyme oder anderen oberflächenmodifizierenden Additiven ist Grundvoraussetzung für den zielgerichteten Einsatz von Wasser im Faserstoff. Das Wasser, welches die Funktionen der Hydratisierung der Faser und die Unterstützung bei der Festigkeitsentwicklung einnimmt, soll dabei gezielt auf der Oberfläche spreizen und nicht ins Lumen oder in die Wand der Faser diffundieren.



*Faserstoffmischung mit trocken-oberflächenmodifizierten Fasern (TOMF) welche in das Faserstoffsystem eingebracht werden und als Füll- oder Armierungsfaser fungieren*

Durch die angestrebte Faserstoffentwicklung entsteht ein Material mit pseudoplastischem Materialverhalten, welches in gewissen Grenzen selbst- bzw. freitragend geformt werden kann. Eine Freiformung sowie der Einsatz in generativen Fertigungsverfahren werden dadurch möglich, wodurch völlig neue Anwendungen für Cellulose geschaffen werden. Besonders naheliegend ist der Einsatz in der Medizintechnik und der Spielzeugindustrie aufgrund der physiologischen Unbedenklichkeit und der Biogenität der eingesetzten Rohstoffe. Innerhalb der Möbelindustrie ist der Einsatz ebenso besonders attraktiv, da notwendige Bestandteile, die bisher nicht aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen, durch diese ersetzt werden können und sich so ein Ein-Stoff-System ergibt. Die Eigenschaftsanforderungen und insbesondere die Komplexität der Produkte hinsichtlich ihrer Formgebung sind allerdings sehr unterschiedlich.

Kooperationspartner ist die OF Stanz- und Dichtungstechnik UG (haftungsbeschränkt).

(R. Kleinert)

---

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

## **BIO2PACK - Biomaterialien und Bioverpackung**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Siwek  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (05/18-08/19)

Im Rahmen kooperativer Entwicklungsprojekte wurden durch die beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen biologisch abbaubare Produkte und neue Verfahrenstechniken entwickelt. Es sollten leistungsfähige, ökologisch vertretbare Verpackungsalternativen gefunden werden, um die bisherigen Lösungen aus dem petrochemischen Bereich abzulösen und den Schadstoffeintrag in die Umwelt zu reduzieren. Die Anknüpfungspunkte des Netzwerkprojektes liegen v. a. in den Bereichen: Faserguss, Lignin, Barrierematerialien, Kleb- und Verbundstoffe.

„Das ZIM-Kooperationsnetzwerk BIO2PACK bringt Akteure aus den Bereichen Verpackungs- und Verfahrenstechnik, Naturmaterialien und Umwelttechnik zusammen. Daraus ergibt sich erstmalig die Möglichkeit, ein an den Kreislaufgedanken angelehntes, innovatives Lösungsportfolio zu entwickeln, um den zunehmenden Problemen bei der Entsorgung vor allem herkömmlicher, erdölbasierter Kunststoffverpackungen zu begegnen und ökologisch sinnvollere Materialien einzusetzen“, hob Dr. Marc Köppen, Projektmanager BIO2PACK der Süderelbe AG hervor.

Über das ZIM-Kooperationsnetzwerk BIO2PACK:

Das Netzwerk BIO2PACK wurde im Rahmen des „Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. In einem integrierten Ansatz sollten ökologisch verträgliche Lösungen nach dem „cradle to cradle“-Prinzip in den Innovationsfeldern „Transportverpackungen“, „Verbundmaterialien“, „Fertigungstechnik“ und „Beschichtung“ mit gegenseitiger Unterstützung und im Verbund mit renommierten Forschungseinrichtungen entwickelt und umgesetzt werden. Die Netzwerke zwischen den Partnern und mit den Forschungseinrichtungen sollten auch bei der späteren Vermarktung der entwickelten

Produkte und Verfahren genutzt werden. Ziel des Netzwerks war es, ein transparentes, innovatives Lösungsportfolio als Alternative zu herkömmlichen, erdölbasierten Kunststoffen aufzubauen.

(S. Siwek)

---

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

### **IBÖM04 – Einweg-Mobiliar aus nachwachsenden Rohstoffen für die humanitäre Hilfe (AidBoards) – Teilprojekt A**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille, Dipl.-Ing. C. Siegel, Dipl.-Ing. M. Matera

Finanzierung: BMBF/PTJ/IBÖM (08/18–07/20)

Jedes Ereignis, das als humanitäre Katastrophe bezeichnet wird, erfordert die Einrichtung von Notunterkünften, im Wesentlichen die Bereitstellung eines Schlafplatzes. Für diesen Zweck verwendet die humanitäre Hilfe zumeist Klappfeldbetten, s. g. Campingbetten, in gewaltigen Stückzahlen. Diese bestehen aus Metallgestängen und diversen Kunststoffteilen, werden in Fernost gefertigt und auf langen Logistikketten über Europa in die Einsatzregionen verbracht.

Nach Ende des Einsatzes verbleibt diese Ausrüstung vor Ort. Der Rücktransport ist aufgrund des Aufwandes, des Zustandes oder der Hygiene nicht realisierbar. Neben dem grundlegenden Problem der Ressourcenverschwendung durch die ungeeignete Produktgestaltung führt diese Praxis speziell in Seuchengebieten zur Verschärfung von aufgrund der Katastrophe bereits prekären Müll-Problematiken.

Aidboards hat die Entwicklung von Einweg-Feldbetten auf Basis von Papierwerkstoffen zum Ziel. Dazu wird ein tragendes, dauerhaftes Gestell aus Wellpappe mit einer wechselbaren Bespannung aus Papier versehen. Das Produkt wird als Bausatz für den einmaligen Transport als flaches Paket optimiert. Vor Ort wird der Aufbau werkzeuglos durch Steck- und Falteinverbindungen erreicht, womit die Betroffenen aktiv in den Hilfsprozess einbezogen werden können.





*Einweg-Mobiliar aus nachwachsenden Rohstoffen für humanitäre Hilfe (AidBoards)*

Hauptaugenmerk liegt vorerst auf einem Produkt für die Behandlung von Infektionskrankheiten wie Cholera und Ebola. Für diese Einsatzszenarios kann ein auf die Ansprüche der modernen humanitären Hilfe zugeschnittenes Produkt die größten Verbesserungen erreichen: Reduzierung des Gebrauchs von Desinfektionsmitteln aufgrund der wechselbaren Liegefläche, verbesserte Ergonomie/Hygiene für alle Nutzer, geringere Beschaffungskosten und CO<sub>2</sub>-neutrale Entsorgung durch Kompostierung oder Verbrennung sind einige davon. Allem voran steht die gestraffte Logistik aufgrund des verbesserten Packmaßes, geringeren Gewichts und Verkürzung der Logistikketten: Durch die Adaptierung von Lösungen aus der Verpackungs- bzw. Einweg-Medizinprodukte-Industrie ist die Fertigung des Einweg-Patientenfeldbetts auf hochproduktiven Anlagen in Deutschland möglich und spart Transportwege von ca. 30 Tagen zu den europäischen Logistikdrehkreuzen.

Projektpartner sind die Firmen THIMM Packaging Systems GmbH & Co. KG und Markus Lampe Consulting.

*(S. Grasselt-Gille, C. Siegel, M. Matera)*

---

Das Vorhaben (FKZ 031B0619A) wird über den Projektträger Jülich durch das BMBF aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



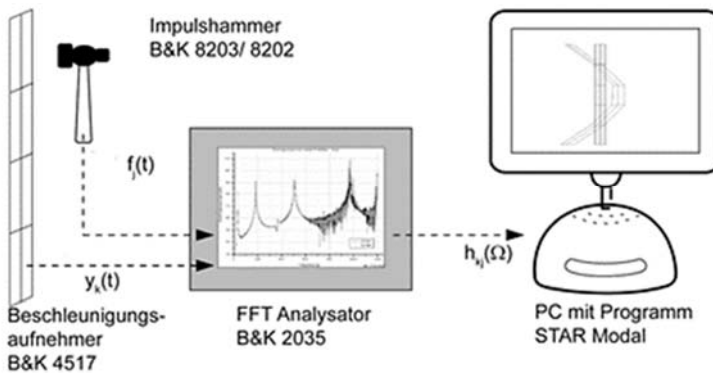
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Entwicklung und Herstellung einer Anlage zur Erzeugung von Akustikholz aus europäischen Hölzern mit dem Ziel, tropenholzfreie Streich- und Zupfinstrumente zu entwickeln und zu fertigen (Akustikholz)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. R. Krüger, Dipl.-Ing. B. Buchelt  
Finanzierung: BMWi/VDI/VDE/ZIM (09/18–03/21)

Das Washingtoner Artenschutzübereinkommen (CITES), stellt gefährdete Tiere und Pflanzen unter Schutz. Darin wird festgelegt, welche Arten wie stark unter Schutz gestellt werden und somit nicht mehr oder nur eingeschränkt in den Handel gebracht werden dürfen. Zu den schützenswerten Arten zählen auch verschiedene Bäume und somit Hölzer, die traditionell im Musikinstrumentenbau verwendet werden. Je nach Instrumentengattung kann der Anteil geschützter Holzarten von ca. 20 % bei Zupfinstrumenten bis zu 100 % bei Holzblasinstrumenten betragen. Instrumentenbauer und Händler stehen nun vor der Herausforderung, Ersatz für geschützte und somit immer schlechter verfügbare Hölzer zu finden.



*Korrelation der Farbveränderung einer thermischen Holzmodifikation mit den akustischen Eigenschaften auf der Basis eines digitalen Klangmodells*

Eine Möglichkeit, nicht geschützte bzw. einheimische Holzarten in ihren akustischen Eigenschaften so aufzuwerten, dass sie für den Bau von Musikinstrumenten geeignet sind, ist eine gezielte thermische Vergütung. Entsprechende Verfahren und Prozesse sind bekannt und haben sich im Labormaßstab als geeignet erwiesen.

Ziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung einer Anlage zur thermischen Vergütung einheimischer Hölzer. Die thermische Modifizierung hat eine Färbung hin zu dunkleren Farbtönen zur Folge. Mit Hilfe einer Farbsensorsteuerung soll der Vergütungsprozess gesteuert werden. Dazu wird ein digitales Klangmodell entwickelt, welches eine Korrelation zwischen physikalisch relevanten Messwerten, subjektiven Beurteilungen und der Farbänderung als Steuergröße in der Vergütungsanlage abbildet.

Entsprechend des Instrumentes und des Bauteiles sind dann spezifische Rezepturen für jede zu betrachtende Holzart zu entwickeln und mittels Farbsensorsteuerung in der Vergütungsanlage umzusetzen.

Als Instrumente werden zunächst Akustikgitarren und Violinen betrachtet.



*Gitarrenmodell der Firma Best Acoustics Reinhardt GmbH (links) und Versuchsanlage zur thermischen Modifizierung (rechts)*

Das Projekt wird in Kooperation mit der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE) sowie den Firmen Reinhardt GmbH (Tübingen), Philippe Briand Violins (Canterbury) und der SFA GmbH Co KG (Aichstetten) durchgeführt.

*(M. Zauer, R. Krüger, B. Buchelt)*

---

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

## **IBÖ-05 – Biolumineszente Einweg-Leuchtmittel aus Pilzen (FungiFlare)**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Stange, Dipl.-Ing. L. Mohl, Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille

Finanzierung: BMBF/PTJ/IBÖM (10/18–09/19)

Herkömmliche Knicklichter enthalten z. B. Wasserstoffperoxid und Oxalsäureester, abhängig von Farbe und Leuchtdauer. Die Chemikalien im Knicklicht sind getrennt voneinander gelagert, dazu ist eine Substanz in einem Glasröhrchen eingeschlossen. Eine zweite Chemikalie befindet sich in einem transparenten, flexiblen Kunststoffbehälter. Durch Knicken zerbricht der innenliegende Glasbehälter, die Inhalte vermischen sich und reagieren miteinander. Diese Reaktion wird als Chemolumineszenz wahrgenommen. Zusammengefasst sind Knicklichter massenhaft eingesetzte Einweg-Wegwerfartikel, die funktionsprinzipbedingt umwelt- und gesundheitsgefährdende Chemikalien enthalten. Der erzeugte Abfall ist nicht recycelbar und unvergänglich. Dabei handelt es sich um ein Produkt, das widersprüchlicher Weise vorrangig für Outdoor-Bereiche gedacht ist, wo auf der einen Seite u. U. nicht mit der Rückführung des gesamten Mülls zu rechnen ist, gleichzeitig viele potenzielle Nutzer aber ein erhöhtes Umweltbewusstsein aufweisen.



*Biolumineszente Einweg-Leuchtmittel aus Pilzen (FungiFlare)*

Ziel des Projekts war es, ein biobasiertes Produkt gleicher oder sehr ähnlicher Funktionalität zu entwickeln, welches keine der beschriebenen Nachteile aufweist, aber je nach Ergebnis der Forschung zusätzliche Vorteile für Nutzung und / oder Herstellung bereitstellt: Verschiedene Pilze (z. B. *Panellus stipticus* / Herber Zwergknäuling, *Armillaria mellea* / Honiggelber Hallimasch) besitzen die Fähigkeit unter bestimmten Bedingungen zu leuchten. Dieser Effekt wird als Biolumineszenz bezeichnet.

Die Reproduzierbarkeit und Beeinflussbarkeit dieser Leuchterscheinung wurden untersucht. Außerdem wurden Mechanismen gesucht, die den Effekt konservieren und gezielt auslösen können. Hauptgegenstand des Projekts war die Suche nach Wirtschaftspartnern und der Nachweis wirtschaftlicher Relevanz, um in dem Anschlussprojekt nutzerorientierte Entwicklung mit hohem Verwertungspotenzial betreiben zu können.

(S. Stange, L. Mohl, S. Grasselt-Gille)

---

Das Vorhaben (FKZ 031B0705) wird über den Projektträger Jülich durch das BMBF aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### **Holzbaasierte Werkstoffe im Maschinenbau: Berechnungskonzepte, Kennwertanforderungen, Kennwertermittlung (HOMABA)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. B. Buchelt, Dipl.-Ing. R. Krüger  
Finanzierung: BMEL/FNR (11/18–10/21)

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, Holz und Holzwerkstoffen den Zugang in die Absatzmärkte des Maschinen- und Anlagenbaus zu ermöglichen. Dies soll über eine verbesserte Berechenbarkeit für Anwendungen von Holz und Holzwerkstoffen realisiert werden. Dazu wird ein Berechnungskonzept, bestehend aus einem analytisch-semiprobabilistischen Berechnungsansatz und einer anschließenden numerischen Simulation, entwickelt.

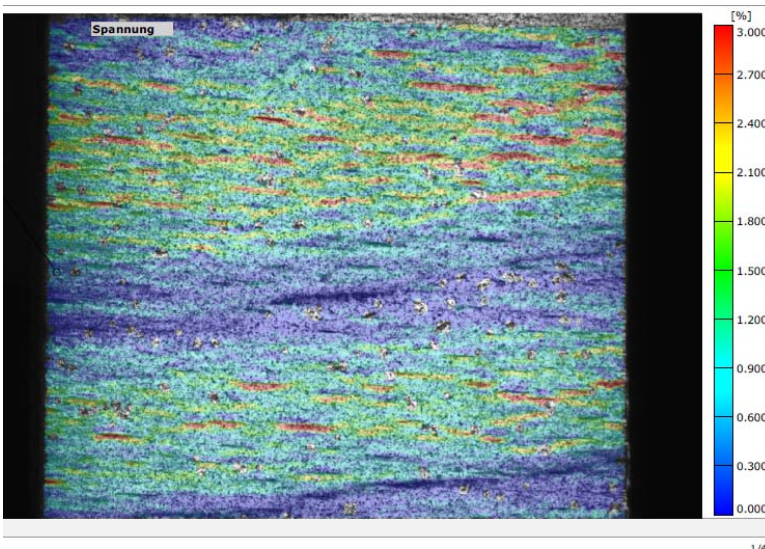
Das Teilvorhaben der TU Dresden „Prüfmethodenentwicklung sowie Kennwertermittlung für holzbaasierte Werkstoffe“ umfasst Entwicklungen von Prüfmethoden für Vollholz, Furnier und Furnierwerkstoffe sowie die zur Berechnung erforderlichen Kennwertermittlung und Charakterisierung dieser Materialien. Das sind neben den 9 unabhängigen Konstanten zur Beschreibung des elastischen Verhaltens (orthotropes Materialmodell:  $E_R, E_T, E_L, \nu_{TR}, \nu_{LR}, \nu_{LT}, G_{RT}, G_{TL}, G_{LR}$ ) die Festigkeiten sowie Spannungs-Dehnungs-Verläufe für Zug, Druck, Schub und Biegung.

Für Furniere als Ausgangsmaterial für neue Werkstoffe gibt es keine standardisierten Prüfvorschriften. Aufgrund der bei der Furnierherstellung entstehenden Materialschäden ist davon auszugehen, dass sich die Kennwerte der verwendeten Furniere von den Vollholzkennwerten unterscheiden.



*Risse infolge Furnierherstellung, Furnierdicke 3,3 mm,  
Risstiefe 70...80 % der Furnierdicke*

Unabhängig davon fehlen für eine Reihe an Belastungsarten sowohl für Furniere als auch für Vollholz Prüfmethoden, mit denen für alle anatomischen Richtungen die erforderlichen Kennwerte ermittelt werden können. Die folgenden Abbildungen zeigen Ergebnisse aus ersten Messungen im Zugversuch von Furnieren sowie einen Schubrahmen zur Ermittlung des Schubmoduls sowie der Schubfestigkeit von dünnen Querschnitten.



*Optisch gemessene Dehnung beim Zugversuch am Furnier, Dehnungsverteilung entsprechend des Faserverlaufs und der Struktur*



*Schubrahmen*

Das Forschungsvorhaben wird in Kooperation mit acht Forschungseinrichtungen durchgeführt (TU München, Universität Göttingen, Wilhelm-Klauditz Institut Braunschweig, TU Chemnitz, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Papier-technische Stiftung Heidenau, Institut für Holztechnologie Dresden, Technische Hochschule Rosenheim).

*(M. Zauer, B. Buchelt, R. Krüger)*

---

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.

Gefördert durch:



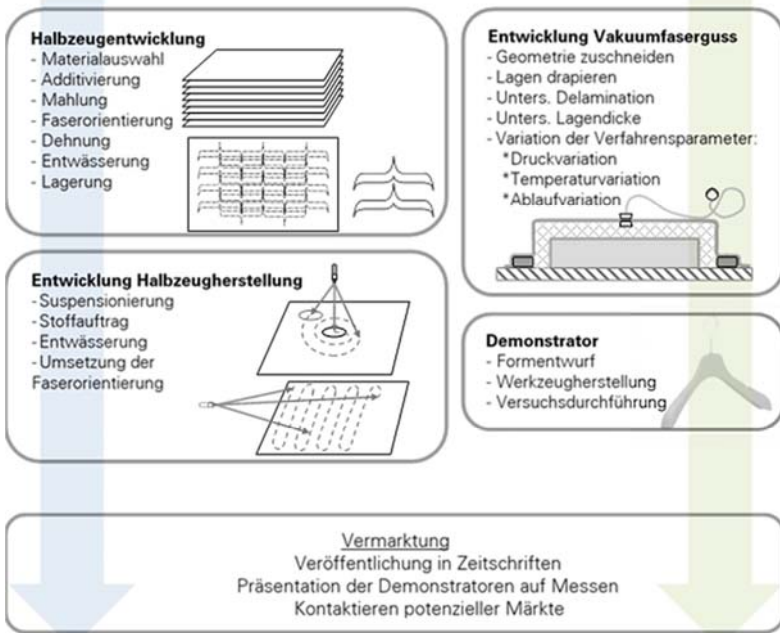
Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Vakuumfaserguss – Neuartige Halbzeuge und Verfahren für laminierte Faserformteile – Entwicklung eines Vakuumtrocknungsprozesses und eines Demonstrators

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Siwek  
 Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (12/18-02/21)



## Projektübersicht

Faserformteile finden häufig Anwendung in der Verpackungsindustrie. Die Eierverpackung und Verpackungsinlays sind bekannte Beispiele, die im herkömmlichen Fasergussverfahren produziert werden. Hierbei handelt es sich um Massenprodukte, die in hohen Stückzahlen produziert werden. Die Umsetzung von Faserguss-Bauteilen, sogenannten Faserformteilen, ist von einer kostenintensiven Werkzeugentwicklung und -herstellung geprägt. Durch diesen hohen Werkzeugaufwand entsteht eine lange Umsetzungsphase, von der Idee zum ersten Prototyp, bzw. Produkt. Bei der Herstellung von Faserformteilen benötigt man zusätzliche Transferformen um festere Bauteile herstellen zu können (Nachverdichtung). Der Formgebung sind dabei Grenzen gesetzt: Fasergussteile müssen aus den Werkzeugen entformbar sein. Also



sind keine parallelen Flächen oder Wände herstellbar, da Entformungsschrägen notwendig sind. Ober- und Unterform (Transferformen) müssen ineinanderpassen, Hinterschneidungen sind dadurch nicht möglich, Wandstärken nicht variierbar. Die Oberflächen bisheriger Faserformteile bestehen aus einer glatten Siebseite und einer rauen, dem Sieb abgewandten Seite.

Am Verpackungsmarkt besteht verstärkt Nachfrage bzgl. Alternativen zu Kunststoffen. Hersteller und Kunden verlangen nach unbedenklichen Produktlösungen, die stofflich unter geringem Aufwand recycelt werden können und optisch ansprechend sind. Faserguss besteht aus Naturfasern, die zu 100 % über den Altpapierkreislauf wiederverwendet oder kompostiert werden können, wodurch sich deutliche Vorteile gegenüber Kunststoffverpackungen ergeben.

Durch die angestrebte Halbzeugentwicklung entsteht ein drapier- und laminierfähiges Material aus dem Bereich der Fasergussverarbeitung, das es erlaubt, den umformenden Prozess der Bauteilgestaltung abzubilden. Das zu diesen Halbzeugen passende Vakuumtrocknungsverfahren ermöglicht die konturgetreue Konsolidierung (Verdichtung, Entwässerung und Trocknung) der Materiallagen und lässt stabile Faserformteile entstehen, die eine Ergänzung bisheriger Fasergussprodukte darstellen.

Kooperationspartner ist das Fasergusswerk Polenz.

(S. Siwek)

---

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

### **Entwicklung eines luftbasierten Extrusions-Formgebungsprozesses sowie der Kalibrierbox zur Herstellung extrudierter Endloshohlprofile aus biobasierten, kompostierbaren Kunststoffen mit reduzierten Feuchtigkeitseinschlüssen (LufExBox)**

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. F. Jörnitz

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (12/18–11/20)

Marktgängige Verfahren zur Extrusion von Kunststoffen nutzen zur Aushärtung/Erstarrung und somit endgültigen Formgebung eine Kombination aus Luft- und Wasserkühlung. Biopolymere stellen jedoch andere Anforderungen an Verarbeitungsprozesse, da sie z. B. hygroskopisch sind. Durch einen zu hohen Wassereintrag kommt es zum Quellen und Schwinden der extrudierten Produkte. In Folge ergeben

sich Verformungen und Risse, so dass die Erzeugnisse nicht mehr den Qualitätskriterien entsprechen. Als Projektziel besteht daher in der Entwicklung eines Extrusionsformgebers sowie eines zugehörigen Extrusionsprozesses, speziell für biobasierte und kompostierbare Kunststoffe (gefüllt und ungefüllt mit Naturfasern), wobei im gesamten Herstellungsprozess auf eine direkte Kühlung mit Wasser verzichtet wird. Mit den Ergebnissen soll die Verwendung biobasierter Kunststoffe stark gefördert werden, da erstmals geometrisch präzise Erzeugnisse nach dem Extrusionsprinzip herstellbar sind. Als mögliche Produkte können Rohre, Kabelkanäle und Führungsschienen für den Innenausbau beispielhaft aufgeführt werden. Das Projekt trägt somit stark zur Ressourcenschonung und deutlichen Vereinfachung des Recyclings bei.

(F. Jorntz)

---

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

### **Entwicklung eines Verfahrens zur gezielten mykologischen Vergütung von Holz (Marmorholz)**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Stange, Dipl.-Ing. L. Kliem, Dipl.-Ing. H. Delenk

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (01/19–12/20)

Mittels gezielten Einsatzes von holzbesiedelnden Pilzen und deren Fähigkeit, Pigmente und Farbstoffe zu bilden, werden einheimische Holzarten mit schlichter Textur optisch aufgewertet.

Ziel des Projekts ist die gezielte mykologische Vergütung von Holz. Durch die gezielte Induktion von Pigmenten und Farbstoffen durch Pilze lässt sich eine Wertsteigerung durch Zonenlinienbildung im Holz erzielen. In der Anwendung ist das so vergütete Holz geeignet, optisch dekoratives Tropenholz zu ersetzen.

(S. Stange, L. Kliem, H. Delenk)

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

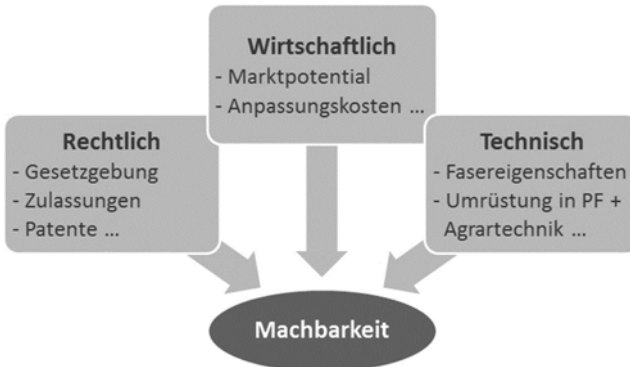


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Machbarkeitsstudie über den Einsatz von Papieren im Agrarbereich

Projektleiter: Dr.-Ing. R. Zelm  
Bearbeiter: Dipl.-Kffr. A. Groß  
Finanzierung: VdP (03/19-02/20)

Von global bis regional – die Landwirtschaft steht vor großen und vielfältigen Herausforderungen. Bevölkerungswachstum und Klimawandel verschärfen das gravierende Problem der Ernährungssicherung, insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern. Aber auch in europäischen Breiten werden Landwirte zunehmend mit Hitze- und Wasserstress konfrontiert. Zudem halten politische Debatten um das Glyphosatverbot, Überdüngung, Mikroplastik in der Umwelt etc. den Agrarsektor in Bewegung.



*Komponenten für die Bewertung der Machbarkeit*

Aktuelle Forschungsthemen in der Papiertechnik, wie z. B. Papiere mit funktionalisierten Oberflächen für die Sensorik oder als Speichermedium für Wärme und Wasser, eröffnen perspektivisch neue Einsatzgebiete für cellulosefaserhaltige Werkstoffe, auch im landwirtschaftlichen Bereich. Die Machbarkeitsstudie über den

Einsatz von Papieren in der Landwirtschaft soll untersuchen, welchen Herausforderungen Landwirten heute begegnen und inwieweit Papiere bzw. Cellulosefaserhaltige Materialien mit ihren natürlichen und modifizierten Eigenschaften nutzbringend im Agrarbereich eingesetzt werden können.

Neben eigenen Recherchen dienen vor allem Experteninterviews zur Erhebung von Problemfeldern, Rationalisierungsbedarfen und zur Eruierung von Anwendungsgebieten. Die generierten und abgeleiteten Ideen werden anonymisiert aufbereitet und anschließend hinsichtlich ihrer potenziellen Umsetzung bewertet.

Die Projektziele umfassen:

- Identifizieren völlig neuer Anwendungsgebiete für Papier im Agrarsektor,
- Prüfen klassischer Kunststoffanwendungen hinsichtlich einer möglichen Substitution und
- Ableiten konkreten Forschungsbedarfes für die Papierindustrie.

Die Machbarkeitsstudie validiert neue Einsatzgebiete von lignocellulösen Fasern abseits der klassischen Anwendungen für Papier, Pappe und Karton und soll der Papierindustrie Handlungsspielräume in Zeiten des Umbruchs aufzeigen. Sie ist für Papierfabriken unterschiedlicher Bereiche, die ihr Produktportfolio erweitern oder umstellen möchten sowie für Papierverarbeiter interessant.

Landwirtschaft und Papierbranche haben gemein, dass sie schwerpunktmäßig für einen Massenmarkt produzieren, was hohe Bedarfe nach sich zieht. Gelingt es, umweltkompatible Papierprodukte mit Mehrwert für die Landwirtschaft zu entwickeln, steht ein großer Markt offen, in dem die Produkte aber auch sehr spezifische Anforderungen erfüllen müssen.

Vorrangig werden landwirtschaftliche Anwendungsfelder für Hersteller von Spezialpapieren und Verpackungspapierhersteller interessant sein, da der Grad der Funktionalisierung für viele Produkte ein ausschlaggebendes Kriterium sein wird. Dies bedingt Know-how im Bereich der Papierveredlung, z. B. Einbringen von Mikrokapaseln oder Einsatz von Streichtechnik. Aber auch Hersteller grafischer Papiere können von großflächigen Anwendungen im Agrarbereich profitieren, da sie die Kapazitäten für hohe Outputmengen besitzen.

(A. Groß)

---

Das Projekt INFOR Nr. 210 wird über das Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.



## **Bio-Barriere-Box: Nachhaltigkeit und Schutzfunktion vereint in einem innovativen Einstoff-Verpackungskonzept**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert  
Finanzierung: BMBF (10/19–09/20)

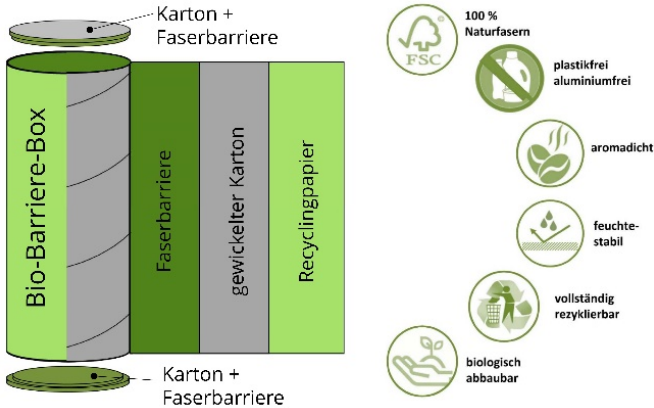
Lebensmittelverpackungen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Nachhaltigkeit, indem sie das verpackte Lebensmittel vor äußeren Einflüssen wie Licht, Sauerstoff, Feuchtigkeit schützen und somit einer Verschwendung wertvoller Ressourcen durch Verderb, Aroma- und Vitaminverluste sowie Fremdgerüchen entgegenwirken. Hersteller stellen zudem Anforderungen an die Verpackung wie schadensfreien Transport, hohe Standfestigkeit und gute Stapelbarkeit.

Neben den hohen Anforderungen an Verpackungen zum Schutz des verpackten Gutes rückt auch deren Nachhaltigkeit in Bezug auf die eingesetzten Materialien und die Verwertung nach dem Gebrauch zunehmend in den Fokus der Verbraucher und Hersteller. Allein in Deutschland fallen jährlich rund 18,2 Mio. Tonnen Verpackungen an. Dabei weisen insbesondere Papier und Glas mit einer stofflichen Verwertungsquote von über 80 % beeindruckende Zahlen auf, während Kunststoffe zu mehr als 50 % energetisch verwertet und somit nicht im Sinne einer Kreislaufwirtschaft stofflich wiederverwertet werden. Um zum einen den stetigen Anstieg an Verpackungen einzugrenzen und zum anderen Auswirkungen von Verpackungsabfällen auf die Umwelt zu vermeiden oder zu verringern, trat zum 01. Januar 2019 das neue Verpackungsgesetz in Kraft.

Zudem wird der Verpackungsmarkt derzeit durch disruptive Entwicklungen wie dem Verbot bestimmter Kunststoffprodukte seitens der Europäischen Kommission und der verabschiedeten Kunststoffstrategie bestimmt. Sowohl Hersteller als auch Verbraucher wollen Verpackungslösungen, die zum einen alle erforderlichen Schutzfunktionen erfüllen und dabei gleichzeitig biogen, stofflich rezyklierbar und idealerweise biologisch abbaubar sind. Papierverbund-Verpackungen mit Aluminium oder Kunststoffen, die oftmals nur schwer in ihre ursprünglichen Wertstoffströme aufzutrennen sind, sollten demnach zukünftig aus lediglich einem biogenen Material bestehen, welches alle notwendigen Anforderungen erfüllt.

Das Ziel innerhalb der Sondierungsphase besteht darin, die Produktidee konzeptionell zu prüfen und ein Netzwerk aus Partnern für deren Entwicklung aufzubauen. Die Produktidee, also das weitreichende Forschungsziel, besteht in einer Bio-Barriere-Box, bei der nicht nur die tragende Struktur, sondern auch die funktionellen Barrieren zum Schutz ihres Inhaltes aus nachwachsenden Cellulosefasern bestehen. Somit wird die Nutzung nachwachsender Rohstoffe sowie die Erhöhung der Recyclingquote von Verpackungsmaterialien forciert. Hinzu kommt, dass die Vorteile der Verpackung wirksam präsentiert werden können, da sie alltägliche Produkte schützt. Es erhöht nachhaltig das Bewusstsein der Verbraucher, auf Produkte mit ökologisch sinnvollen Verpackungsmaterialien zurückzugreifen. Die Simplität der Bio-Barriere-Box findet sich auch in den vielfältigen Entsorgungsmöglichkeiten wieder. In Industrieländern mit vorhandenen Sammel- und Recycling-Systemen kann

die gesamte Verpackung nach dem Gebrauch stofflich genutzt werden. In Schwellen- und Entwicklungsländern ohne Sammelsysteme sowie bei humanitären Katastrophen kann die Bio-Barriere-Box ganzheitlich für die CO<sub>2</sub>-neutrale Energiegewinnung genutzt werden und stellt auch bei unsachgemäßer Beseitigung keine Gefahr für die Umwelt dar.



*Produktidee Bio-Barriere-Box: Verpackung aus 100 % Papier, welche Nachhaltigkeit und Schutzfunktion vereint*

Mit der Entwicklung der notwendigen faserbasierten Barrierschichten sowie der nachfolgenden Prozesskette zu deren Umformung kann die initiale Produktidee der einstofflichen Bio-Barriere-Box weiter vorangetrieben werden. Sowohl für Lebensmittelhersteller und den Einzelhandel als auch für den Verbraucher steht mit der Bio-Barriere-Box eine Verpackungslösung zur Verfügung, die den Einsatz erdölbasierter Materialien, Aufwand und Kosten für Herstellung, Entsorgung und Wiederverwertung reduziert. Der konsequente Einsatz nachhaltiger Ressourcen zur Erzeugung biologisch abbaubarer und recyclingfähiger Verpackungen ist die wesentliche Motivation des Projekts.

(R. Kleinert)

Das Projekt (031B0877) wird während der Sondierungsphase innerhalb des Ideenwettbewerbes „Neue Produkte für die Bioökonomie“ durch den Projektträger Jülich im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **Entwicklung einer technologischen Kette für die stoffliche Nutzung von Hopfenpflanzen – Vorprojekt: technische Machbarkeit**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Tech, Dr.-Ing. N. T. Cong  
Finanzierung: BMEL/FNR (04/19–03/20)

Erstmals sollen mit dem zu beantragenden Vorprojekt die wissenschaftlich-technischen Voraussetzungen zur Entwicklung einer technologischen Kette für die stoffliche Nutzung von Hopfenpflanzen ermittelt und geprüft werden.

Bisher werden die Hopfenpflanzen nach der Ernte und der stationären Gewinnung der Dolden (als wertgebende Pflanzenkomponenten) entweder unzerkleinert oder gehäckselt überwiegend auf die Felder verbracht bzw. dem unkontrollierten natürlichen Abbau preisgegeben. Dabei stellen die bis zu 6 m langen Hopfenreben doch ein erhebliches, bisher nicht genutztes Biomasse-Potential für die werkstoffliche Nutzung dar.



*Hopfen (Foto: S. Tech)*

Im Projektverlauf soll vor allem die Nutzung der Kurzfasern und der verholzte Anteil der Pflanze für die Eignung zur Dämm- und Faserstoffherstellung untersucht werden. Dabei werden unterschiedliche Fasermorphologien und die sich daraus ergebenden Materialeigenschaften wie Druckfestigkeit und Wärmeleiteigenschaft untersucht.

*(S. Tech)*

---

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.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



### **Entwicklung verfahrenstechnischer Grundsätze zur Erzeugung des Mehrschichtverbundes mit Hohlraum und Ableitung technischer Anforderungen sowie geeigneter Parameter für den industriellen Einsatz**

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (04/19-03/21)

Die Herstellung von Plastikkarten (Scheckkarten, Bankkarten, Kundenkarten, Ausweiskarten, u. ä.) beinhaltet die Verarbeitung von Kunststoffen und Zusatzkomponenten zu Karten in zumeist genormten Formaten, die zum bisherigen Stand der Technik auch zahlreichen technischen Belangen gerecht werden (Maschinenlesbarkeit, Chipträger, Datenträger, Kontaktierung zu Lese- und Schreibvorgängen, RFID-Funktionen, Nahfeldkommunikation, Fälschungssicherheit). Derartige Karten („Smartcard oder Integrated Circuit Card (ICC)“) haben ein sehr breites Anwendungsfeld erschlossen und werden sowohl in großen (mehrere Millionen Stück) als auch in kleinen Serien (einige Hundert Stück) hergestellt und erfolgreich vertrieben.

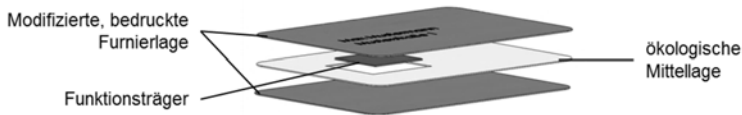
Das letztendliche Projektziel ist es, diese Kartenart für den Anwender aus ökologischer sowie aus preislicher Sicht noch attraktiver zu gestalten. Dies soll erreicht werden durch die Entwicklung eines völlig neuen Verbundaufbaus zur materialgerechten Etablierung funktioneller Komponenten (Chip-Integration) und der damit einhergehenden deutlichen Erhöhung des ökologischen Materialanteils sowie der Entwicklung einer Technologie zur Oberflächenvorbehandlung, um eine qualitativ hochwertige Bedruckbarkeit sicherzustellen. Weiterhin ist im Zuge des Projektes auch ein Gesamtverfahren zu entwickeln, welches die Herstellungskosten durch materialgerechte Gestaltung der einzelnen Herstellungsprozesse in einen Bereich bringt, der einen großflächigeren Markteinzug der neu zu entwickelnden Karte ermöglicht. Ziel ist es, mit der Neuentwicklung Marktsegmente, die bisher durch Kunststoffkarten abgedeckt werden, auch für Karten aus nachwachsenden Rohstoffen mit erhöhtem ökologischen Materialanteil erreichbar zu machen und zu bedienen. Das höchste Potenzial ist dabei zunächst im Bereich von Kundenkarten, Rabattkarten, Mitglieder- und Firmenausweisen zu sehen.



Um diese anspruchsvolle Zielstellung erreichen zu können, müssen von den Kooperationspartnern innerhalb des Projektes die bereits zuvor erwähnten Bereiche untersucht und bearbeitet werden:

1. Mehrschichtaufbau zur Funktionalisierung
2. Bedruckbarkeit der Oberflächen/ Oberflächenvorbehandlung
3. Vereinzelung der Karten aus dem Mehrfachbogen

Nachfolgend ist die prinzipielle Darstellung des Produktprototyps zu sehen, der im Vergleich zum bisherigen Verbundaufbau dadurch gekennzeichnet ist, dass die Komplexität aufgrund der geringeren Lagenanzahl einfacher ist und im Gegensatz zum bisherigen Stand der Technik auf die Verwendung einer petrochemischen Mittellage verzichtet und eine naturstoffbasierte Funktionskomponenten-Mittellage eingesetzt wird. Essentiell für die Erreichung dieses Zustandes ist die erfolgreiche Lösung der oben erwähnten Schwerpunkte.



*Prinzipielle Darstellung zum Entwicklungsziel des Produktprototyps*

Nach der Erarbeitung der verarbeitungstechnischen Hauptfunktion sowie der Abstraktion von handhabbaren Teilfunktionen und konsistenten Schnittstellen folgt die Entwicklung des Verbundaufbaus mit der einhergehenden Auswahl einer geeigneten ökologischen Mittellage. Dies geschieht unter Berücksichtigung der beabsichtigten Bearbeitungsaufgabe für das Einbringen des Hohlraumes für den/die Funktionsträger. Bei der Durchführung jedes Prozessschrittes bzw. neu zu entwickelnden Prozessschrittes ist die Erhaltung der Funktionsfähigkeit der implementierten Funktionsträger (z. B. RFID-Antenne usw.) zu beachten und stellt eine wichtige Anforderung dar.

*(C. Korn, M. Herzberg, J. Herold)*

---

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

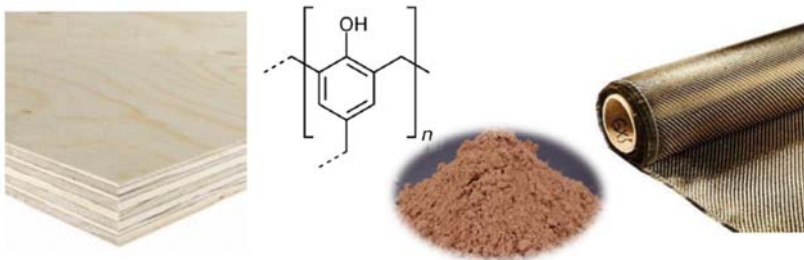


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Entwicklung von Holzfurnier-Basaltfaser-Compositen für Anwendungen im baulichen Brandschutz (HoBaCo)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. R. Krüger  
Finanzierung: BMEL/FNR (10/19-03/22)

Ziel des Projektvorhabens ist die Entwicklung und Optimierung eines schwer entflammaren Hybrid-Verbundwerkstoffes aus Laubholzfurnieren und Faser-Kunststoff-Verbunden für den Einsatz als Baustoff im konstruktiven Brandschutz unter Berücksichtigung einer deutlichen Reduzierung von Bauteildicken bzw. -massen, sowohl im Gebäudebau als auch im Fahrzeugbau. Die Holzfurniere sollen aus Rotbuchenholz bestehen, da u. a. die Substitution von Nadelholz (z. B. Kiefernsperrholz) im Fokus des Forschungsprojektes liegt. Als Verstärkung werden textile Basaltfaserflächengebilde (Gewebe, Vliese etc.) verwendet, die auf Grund ihrer hervorragenden thermischen Beständigkeit bereits im Bereich des Brandschutzes zum Einsatz kommen. Als Bindemittel bzw. Matrixmaterial wird ein anteilig biobasiertes Phenolharz weiterentwickelt. Hierzu ist es notwendig, eine entsprechend kompatible Faserschlichte zu entwickeln, welche eine geeignete Haftvermittlung zwischen den Basaltfasern und dem Bindemittel bzw. Matrixmaterial erzeugt. Darüber hinaus wird sowohl der Aufbau des textilen Gewebes als auch die Faserorientierung innerhalb des Holzfurniers aus mechanischer Sicht evaluiert und bemessen. Mithilfe des neuen Hybrid-Verbundwerkstoffes sollen einerseits Werkstoffe im Bereich des Brandschutzes substituiert werden, deren Anwendung durch umweltschädliche oder gesundheitsgefährdende Inhaltsstoffe langfristig Probleme aufwirft. Im Projekt sollen hierzu ausschließlich unbedenkliche Flammschutzmittel auf Basis reaktiver, organischer Phosphor- und Borverbindungen im Bindemittel eingesetzt werden und die Konzentration des Imprägniermittels für die Holzfurniere soweit wie möglich reduziert werden. Andererseits sollen durch eine stoffliche und geometrische Modellbildung auf Basis der Finite-Elemente Methode neue Anwendungsfelder der Hybrid-Werkstoffe für konstruktive Zwecke im Bauwesen, Fahrzeugbau und Maschinenbau erschlossen werden, wodurch die Wertschöpfung des Rohstoffes Holz maßgeblich gesteigert wird.



*Holzfurnierwerkstoff, biobasiertes Phenolharz, Basaltfasertextil*

Das Forschungsvorhaben wird in Kooperation mit zwei weiteren Forschungseinrichtungen (Leibnitz Institut für Polymerforschung in Dresden, Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung in Teltow) sowie drei Unternehmen (Röchling Engineering Plastics SE & Co. KG in Haren, Deutsche Basaltfaser GmbH in Sangerhausen, EBF Dresden GmbH in Dresden) durchgeführt.

(M. Zauer, R. Krüger)

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



### **Vakuumfaserform – Entwicklung einer neuartigen Herstellungs- und Verarbeitungstechnologie für dreidimensional geformte Naturfaserbauteile aus pflanzlichen Sekundär- und Reststoffen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Siwek  
Finanzierung: BMEL/FNR (12/19–11/22)

Typisches Rohstoffmaterial für Freiform-Faserformteile sind Zellstoff und Holzstoff, also aus forstwirtschaftlichen Beständen gewonnene Naturfasern. Die in diesem Vorhaben thematisierte Verarbeitungsart, welche auf dem patentierten Vakuum-trocknungsverfahren basiert, eignet sich theoretisch ebenfalls, um Sekundärrohstoffe (Altpapier, Papierproduktionsabschnitte) und Faserreststoffe (Zwanganfallstoffe bspw. aus diversen Pflanzenteilen und pflanzlichen Verarbeitungsreststoffen) zu verarbeiten. So können Pflanzenreste einer wertschöpfenden und ressourcenschonenden Verarbeitung unterzogen werden.

Durch das Forschungsvorhaben wird eine Technologie erarbeitet, durch die diese in kleinen Mengen und saisonal vorkommenden Ressourcen ökonomisch zielführend und stofflich verarbeitet werden können. Forderungen des Kreislaufwirtschaft- und Abfallgesetzes kann so entsprochen werden. Das Vorhaben erschließt neue Einsatzgebiete für bio-basierte Materialien und zeigt Perspektiven für neue Produkte aus biologisch abbaubaren Materialien auf.

Primär- und Sekundärrohstoffe werden über ein Screening des Marktes erarbeitet, in Materialuntersuchungen und -analysen werden deren Eignung für die Herstellung von flächigen Faser- und Reststoffhalbzeugen untersucht. Gemeinsam mit potenziellen Anwendern aus der Industrie und Wissensträgern zum Thema nachhaltiger Materialverarbeitung und -anwendung werden Demonstratoren ausgewählt und

umgesetzt. Die Erstellung eines Eigenschaftskatalogs für die ausgewählten Materialien wird angestrebt, abschließende Bauteil- und Verfahrenscharakterisierung hinsichtlich der Eignung für die identifizierten Anwendungsgebiete sind geplant.

(S. Siwek)

---

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.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

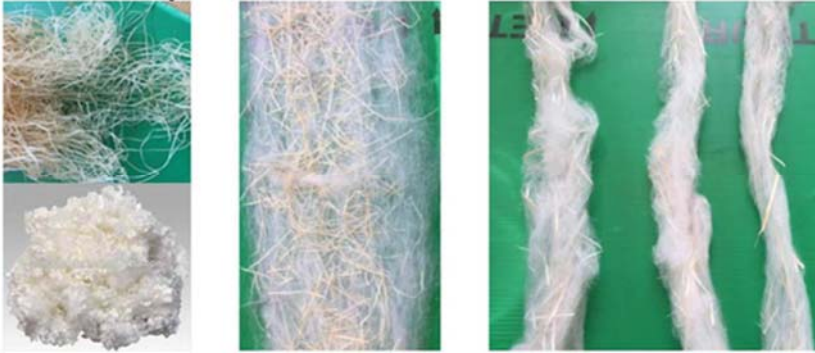


### **Lignowool – Thermoplastholzstruktur Machbarkeitsstudie zur Entwicklung von neuartigen, biobasierten, flexiblen Thermoplastholzstrukturen aus Holzwolle unter Verwendung der Fadenbil- dungstechnik für komplex geformte, biobasierte Composites**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Siegel, Dipl.-Ing. C. Korn  
Finanzierung: BMEL/FNR (12/19-05/21)

Das Gesamtziel des Vorhabens ist die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur erstmaligen Entwicklung und technischen Umsetzung von gleichmäßigen, flexiblen, biobasierten, flächigen Thermoplastholzstrukturen aus Holzwolle und Bio-Thermoplastfasern unter Verwendung von weiterzuentwickelnden Labortextilmaschinen der Fadenbildungstechnik. Dazu wird eine neuartige Prozesskette von der Holzwolle-aufbereitung über deren Homogenisierung und Ausrichtung bis zur flächigen fixierten Thermoplastholzstruktur untersucht. Dieses neuartige Zwischenprodukt schließt, bezogen auf die technische Nutzung, eine Lücke im Bereich der Holzwerkstoffe, führt den nachwachsenden Rohstoff Holzwolle einer deutlich höheren Wertschöpfung zu und verbessert die Ressourceneffizienz bezogen auf die reststoffarme Nutzung des Holzes.

Basierend auf diesen neuartigen Halbzeugen können komplex geformte, biobasierte Composites für technische Anwendungen entwickelt werden. Dieses Vorprojekt soll mit der einfachen Herstellung von Funktionsmustern aus den neuartigen Halbzeugen abgeschlossen werden.



*Vorversuche zur Thermoplast-Holzstruktur: Holzwolle und Polymer; Vlies; Band (v. l. n. r.)*

*(C. Siegel, C. Korn)*

---

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.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



### 3.3 GRADUIERUNGEN

**Promotion von Frau M.Sc. Javane Oktaee am 21.08.2019 zum Doktor-Ingenieur**

**Thema: Application of Poplar Bark Fibers from Short Rotation Plantation Trees in Production of Natural Fiber-Polymer Composites**

Steigende Nachfrage und limitierte Ressourcen haben in der Industrie das Bestreben ausgelöst nachhaltige Rohstoffquellen zu suchen. Unternehmen der Holzverarbeitenden Industrie richten ihr Interesse auf Kurz- und Mittelumtriebsplantagen. Dies hat zu einem erheblichen Anstieg der weltweiten Gesamtfläche dieser Kulturform geführt. Es wird prognostiziert, dass weitere Industriezweige ihre Produktionsanlagen an den Einsatz dieser neuen, nachhaltigen Rohstoffquelle anpassen werden. Auf Kurzumtriebsplantagen (KUP) fallen große Mengen an Nebenprodukten in Form von Rindenhackschnitzeln an. Eine nachhaltige Produktion kann nur erreicht werden, wenn die Kaskadennutzung dieser Nebenprodukte in Betracht gezogen wird.



In dieser Arbeit wurde die Rinde von Pappeln, der verbreitetsten Baumart auf KUP in Deutschland, charakterisiert, um Informationen für deren möglichen Einsatz in verschiedenen faserbasierten Materialien zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus wurden Bastfasern aus Pappelrinde bei der Herstellung von Naturfaser-Polymer-Kompositen (NFPC), dem anpassungsfähigsten und jüngsten Zweig der Holz- und Faserindustrie, eingesetzt. Derartige NFPC haben als Wood-Polymer Composites (WPC) bereits beachtliche kommerzielle Märkte in verschiedenen Bereichen (Terrassendielen, Zäune, Fahrzeuginterieurteile) erschlossen.

Die Struktur der Pappelrinde (Max Hybrid) von Kurzumtriebsplantagen wurde untersucht und Fasern wurden gewonnen. Die wesentlichen Eigenschaften der Fasern, einschließlich chemischer Zusammensetzung, thermischem Verhalten, Abmessungen, Dichte und Mikrofibrillenwinkel, wurden untersucht und in dieser Arbeit beschrieben.

Zweites wichtiges Ziel der vorliegenden Arbeit war es, rindenfaserbasierte Polymer-Komposite (BFPC) herzustellen. Zwei biobasierte Matrices aus Polymilchsäure (PLA) bzw. Cellulosepropionat (CP) sowie handelsübliches Polypropylen (PP) wurden bei der Herstellung der Proben eingesetzt. Verschiedene Eigenschaften der hergestellten Verbundwerkstoffe wurden unter Berücksichtigung des potentiellen Anwendungsgebietes untersucht. Dabei berücksichtigte mechanische Eigenschaften umfassten Zugfestigkeit, Biegung und Schlagfestigkeit. Weitere Untersuchungen thematisierten den Schmelzindex, die Wasseraufnahme und die Pilzresistenz.

Unabhängig vom Matrix-Polymer zeigten BFPC niedrigere mechanische Eigenschaften als WPC, jedoch eine verringerte Wasseraufnahme und eine verlangsamte Pilzwachstumsrate. Eine Modifikation durch das Aufbringen eines Haftvermittlers (MAH-PP) und die Merzerisation mit Natriumhydroxid führten zu gesteigerten mechanischen Eigenschaften von BFPC. Zusammenfassend stellt diese Arbeit grundlegende Informationen für den

Einsatz von Rinde aus Kurzumtriebsplantagen in der Holzverarbeitenden Industrie zur Verfügung.

*(Diese Arbeit ist als Band 28 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-587-2 veröffentlicht)*

## **Promotion von Frau Dipl.-Ing. (FH) Alexandra Hodes am 10.12.2019 zum Doktor-Ingenieur**

### **Thema: Charakterisierung des Penetrationsverhaltens von Bedruckstoffen mit akustischen, optischen und spektroskopischen Methoden**

Viele Druckereien stehen immer noch vor dem Problem, dass sich die tatsächlichen Bedruckbarkeitseigenschaften der eingesetzten Papiere erst während des Druckprozesses oder nach der Trocknung offenbaren. Demzufolge resultieren in der Praxis nach wie vor hohe Fehler- bzw. Ausschussquoten und Abstimmungsaufwände, die aufgrund der kundenseitig immer restriktiveren Preisvorgaben und stetig steigenden Qualitätsanforderungen zwingend zu vermeiden sind.

Das Ziel dieser Forschungsarbeit lag darin, das Penetrationsverhalten von Bedruckstoffen zeitlich-dynamisch und ortsaufgelöst zu charakterisieren, um erwünschte Beschichtungsergebnisse im Produktionsprozess besser steuern zu können. Dazu kamen akustische, optische und spektroskopische Methoden zum Einsatz.

Bei dem Werkstoff Papier handelt es sich um ein inhomogenes, anisotropes, poröses Netzwerk aus quellbaren Fasern pflanzlicher Herkunft. Bei Kontakt des Netzwerkes mit einem Fluid kommt es zu komplexen Interaktionen. Die große Anzahl an Variationen der Rohstoffe, die Aufbereitung vom Halbstoff bis zum Ganzstoff unter Zugabe von Füll-, Leim- und weiteren Hilfsstoffen, die Blattbildung auf der Papiermaschine und anschließende Veredlungsmöglichkeiten haben einzeln und in Summe betrachtet Einfluss auf die Penetrationseigenschaften.

Die dynamische Penetrationsmessung mit Ultraschall ist ein in der grafischen Industrie vorhandenes, aber nicht oft zum Einsatz kommendes Messverfahren zur Bewertung von Papieroberflächen. Die Problematik besteht darin, dass bei dieser Messmethode keine vergleichbaren Messergebnisse generiert werden, sondern pro Papiermessung wird eine Ultraschalltransmissionskurve als Funktion der Zeit erhalten, die vom Anwender interpretiert werden muss. In dieser Forschungsarbeit konnte anhand eines entwickelten Papiermodells gezeigt werden, dass dieses Messverfahren in Kombination mit einer geeigneten Analytik in der Lage ist, aussagefähige Messergebnisse zu liefern.

Das entwickelte und eingesetzte Papiermodell ist aus der Überlegung entstanden, dass bei dynamischen Penetrationsmessungen mit Ultraschall an unterschiedlichen grafischen Papieren theoretisch ähnliche Teilprozesse mit unterschiedlichen Prozessgeschwindigkeiten ablaufen müssen. Daraufhin ist ein Papiermodell, bestehend aus drei Termen, entwickelt worden, welches aus der komplexen Ergebnismesskurve drei Teilprozesskurven extrahiert.

Mit einer weiteren entwickelten optischen Penetrationsanalyse konnte die Druckfehlererscheinung „Mottling“ an unbedruckten, gestrichenen Papieren mit hoher Korrelation zu den gleichen bedruckten, gestrichenen Papieren vorausgesagt werden.

Die Verortung der Druckfarbenbestandteile innerhalb bedruckter Papierquerschnitte mit spektroskopischen Methoden gestaltete sich bei der Infrarotspektroskopie aufgrund starker Absorptionen der aufgebracht IR-Strahlung und demzufolge zu geringer IR-Reflexion, welche die Informationen zu den aufzufindenden Molekülgruppen enthält, als schwierig. Auch das Auflösungsvermögen bei der IR-Mikroskopie mit einer minimalen Apertur von 5 µm war für diese Art der Line-Scan-Untersuchung über dem bedruckten Papierquerschnitt nicht hoch genug.

Auch mit der zweiten spektroskopischen Methode – der Raman-Spektroskopie gab es aufgrund sehr ähnlicher Raman-Spektren Schwierigkeiten, die einzelnen Materialien wie Rohpapier, Strich und Mineralöl voneinander zu unterscheiden. Die charakteristischen Signalbanden liegen im selben Wellenlängenbereich. Durch den Einsatz eines sehr schmalbandig filternden Notsch-Filters zur Ausblendung der Anregungslaserstrahlung beim Raman-Mikroskop war es möglich, das Mineralöl durch ein Signal im Fingerprintbereich (sehr kleine Wellenzahl) von dem Rohpapier abzugrenzen. Ansonsten wäre es mit dieser Methode nicht möglich gewesen, die Eindringtiefe von Mineralöl in das Rohpapier zu detektieren.

Die vorliegende Forschungsarbeit hat einen neuen Beitrag zur Verbesserung des Verständnisses über das Penetrationsverhalten von Flüssigkeiten in Bedruckstoffe geliefert. In weiterführenden Arbeiten sollte der Fokus auf einer Erweiterung der Materialpaarungen liegen und es sollten weitere Druckverfahren wie der Digitaldruck, der für sich allein betrachtet, schon vielfältig ist, mit in die Untersuchungen einbezogen werden.

### **3.4 WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)**

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

Nendel, W.; Spange, S.; Wagenführ, A.; Rinberg, R.; Schreiter, K.; Buchelt, B.; John, R.; Ouali, A.-A.; Siegel, C.: Textil-/Kunststoffverarbeitungsverfahren mit nachwachsenden Rohstoffen. – In: Kroll, L. (Hrsg.): Technologiefusion für multifunktionale Leichtbaustrukturen, Ressourceneffizienz durch die Schlüsseltechnologie „Leichtbau“. Springer Vieweg, Berlin/Heidelberg, 2019, S. 419–439, ISBN: 978-3-662-54734-2

Unbehaun, H.; Tech, S.: Binderentwicklung – In: Autorenkollektiv: BioBind – Luftgestützte Beseitigung von Verunreinigungen durch Öl mit biogenen Bindern. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, Band 90, Selbstverlag Universität Rostock, ISBN: 978-3-86009-490-7

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

Buchelt, B.; Wagenführ: Investigation of Friction Coefficients of Veneers as a Function of Fibre Direction and Moisture Content. In: *Drvna industrija* (2019) 1, S. 37–42 (DOI: 10.5552/drvind.2019.1806)

Einer, D.; Bremer, M.; Oktaee, J.; Fischer, S.; Wagenführ, A.: Identification of fungicidal components in poplar bark from short rotation plantations. – In: *holztechnologie* 60 (2019) 5, S. 48–55



- Gottlöber, C.; Wagenführ, A.: Modelling of Wood Machining Processes with Artificial Neural Networks. – In: Proceedings of the 24<sup>th</sup> International Wood Machining Seminar (IWMS-24), Corvallis, Oregon, USA, 2019, S. 297–306
- Gottlöber, C.; Wagenführ, A.: Modelling of Wood Machining Processes with Artificial Neural Networks. – Poster: 24<sup>th</sup> International Wood Machining Seminar (IWMS-24), Corvallis, Oregon, USA, 25.–28.08.2019
- Gottlöber, C.; Wagenführ, A.: Die Modellierung von Holzspanungsprozessen – Teil 1: Einleitung und grundlegende Betrachtung. *holztechnologie* 60 (2019) 6, S. 18–25
- Grothkopp, J.; Kümritz, S.; Stange, S.; Delenk, H.; Wagenführ, A.; Walther, T.; Steingroewer, J.: Development of a novel biological plant-based protective agent for wood-based materials. – In: Proceedings. of the 5<sup>th</sup> European Congress of Applied Biotechnology (ECAB 5), Florence, Italy, 15.–19.09.2019
- Grasselt-Gille, S.: Einweg-Feldbetten – nachhaltiges Design für nachhaltige Hilfe. – In: *Wochenblatt für Papierfabrikation*, 07.07.2019, S. 457
- Grasselt-Gille, S.: Einweg-Feldbetten – nachhaltiges Design für nachhaltige Hilfe. – Poster: 12. Internationale Möbeltage, Dresden, 14.03.2019
- Heinemann, S.: Einführung in die angewandte Mikroskopie. – In: Tagungsband PTS-Grundkurs 190409 VK MK, Heidenau, 09.–10.04.2019
- Heinemann, S.: Spezialverfahren der Mikroskopie. – In: Tagungsband PTS-Grundkurs 190409 VK MK, Heidenau, 09.–10.04.2019
- Heinemann, S.: Charakterisierung ausgewählter Zellstoffe hinsichtlich morphologischer Merkmale – vergleichende Betrachtung von Dimensionsanalyse und digitaler Lichtmikroskopie – In: Tagungsband PTS-Faserstoffsymposium, Dresden, 26.–27.11.2019
- Heinemann, S.: Zellchemie Bezirksgruppe Ostdeutschland – Jahrestagung 2018. – In: *Wochenblatt für Papierfabrikation* 147 (2019) 3, S. 182–185
- Heinemann, S.: Nachwachsende Rohstoffe für die Papierindustrie - PTS-Fachtagung in Dresden. – In: *Wochenblatt für Papierfabrikation* 147 (2019) 4, S. 222–231
- Heinemann, S.: Fünftägige Rundreise 2019 durch Südschweden. – In: *Wochenblatt für Papierfabrikation* 147 (2019) 11, S. 714–721
- Heinemann, S.: 30. Dresdner APV-Jahreshauptversammlung. In: *Wochenblatt für Papierfabrikation* 147 (2019) 12, S. 794–797
- Herzberg, M.; Korn, C.; Wagenführ, A.: Strahlungswärme-Fügen – Energieeffiziente Schmalflächenbeschichtung von Holzwerkstoffen mit keramischen Heizelementen. – Poster: 12. Internationale Möbeltage, Dresden, 14.03.2019
- Herzberg, M.; Korn, C.; Wagenführ, A.: Energieeffiziente Schmalflächenbeschichtung mit keramischen Heizelementen. In: *holztechnologie* 60 (2019) 3, S. 30–36
- Herzberg, M.; Wagenführ, A.: Energy Efficient and Controlled Narrow Surface Coating Process with Multi-layer Ceramic Materials. In: Proceedings of the 24<sup>th</sup> International Wood Machining Seminar (IWMS-24), Corvallis, Oregon, USA, 2019, S. 165–172

Herold, J.; Korn, C.; Wagenführ, A.; Trautmann, V.: Induktionskleben von Möbelbeschlägen – Entwicklung einer zuverlässigen Technologie für Induktionsverklebungen für den Möbelbau sowie angepasster Beschläge. – Poster: 12. Internationale Möbeltage, Dresden, 14.03.2019

Hofmann, L.; Delenk, H.; Unbehaun, H.; Wagenführ, A.: Mit Papier gedämmt – Rindenbasierte Flammschutzmittel in Zellulosedämmstoffen – Poster: 15. Petersberger Industriedialog, Königswinter, 10.09.2019

Lippitsch, S.; Korn, C.; Herold, J.; Wagenführ, A.: 3D-Waben für den Möbelbau – Verfahren zur Weiterverarbeitung hexagonaler Papierwabenkerne zu flexibel formbaren Wabenkernen als Kernschicht einfach bzw. doppelt gekrümmter Wabenformteile. – In: Tagungsband des 5. igel-Leichtbausymposium, Detmold, 26.09.2019

Lippitsch, S.; Korn, C.; Wagenführ, A.; Lippert, F.: FlexCore – 3D Waben für den Möbelbau – Entwicklung eines Verfahrens zur Umformung herkömmlicher Hexagonalwabenkerne zu flexibel formbaren Wabenkernen. – Poster: 12. Internationale Möbeltage, Dresden, 14.03.2019

Oktaee, J.; Einer, D.; Torger, B.; Bremer, M.; Fischer, S.; Wagenführ, A.: Developing Bark-based, Eco-fungicidal Packaging Materials. – Poster: 2. Erfurter Tagung: „Schnellwachsende Baumarten – Etablierung, Management und Verwertung“, Fachhochschule Erfurt, 28.02.–01.03.2019

Osterloh, K.; Röhrs, S.; Schwabe, A.; Radujcovic, S.; Bücherl, T.; Dangendorf, V.; Zscherpel, U.; Reiche, I.; Nüsser, A.: Elucidating the distribution of organic consolidants in wood by Neutron Tomography. – In: Zscherpel, U.; Kasperl, S. (Eds.) Proceedings of International Symposium on Digital Industrial Radiology and Computed Tomography, Fürth

Safonova, E.; Koenig, S.; Unbehaun, H.; Siewert, M.: Удаление Сырой Нефти Имобилизованными На Носителях Искусственными Альго-Бактериальными Ассоциациями, Изолированными Из Балтийского Моря. - In: Proceedings of XX Юбилейный международный экологический форум "День Балтийского моря", Санкт-Петербурга и Минприроды России, 21.–22.03.2019

Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.: Perspektiven und Grenzen von Furnierprepregs in thermoplastischen Prozessen. – In: Tagungsband des 5. Internationalen Fahrzeugkolloquiums, Bussnang (Schweiz), 25.–26.6.2019

Siwek, S.: Vakuumfaserform – Formteile aus dem Nassverfahren. – In: Tagungsband des 13. Holzwerkstoffkolloquiums, Dresden, 12.12.2019

Siwek, S.; Unbehaun, H.: Stoffliche Nutzung statt kostenpflichtiger Abgabe. – In: RECYCLING magazin (2019) 5, S. 60–61

Stange, S.; Siegel, C.; Wagenführ, A.: Resistance of thermoplastic-laminated European beech veneer to mold fungi and white rot fungi. – In: Proceedings of International MERGE Technologies Conference, Chemnitz, 2019, ISBN 978-3-95735-111-1

Stange, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Werner, A.; Walther, T.; Wagenführ, A.: Influence of the Nutrients on the Biomass and Pigment Production of *Chlorociboria aeruginascens*. J. Fungi 5 (2019) 2, S. 40–45 (DOI: 10.3390/jof5020040)

Stange, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Werner, A.; Walther, T.; Wagenführ, A.: Influence of Environmental Growth Factors on the Biomass and Pigment Production of *Chlorociboria aeruginascens*. J. Fungi 5 (2019) 2, S. 46–50 (DOI: 10.3390/jof5020046)

Unbehaun, H.; Oktae, J.; Niese, N.; Tech, S.; Wagenführ, A.: Einsatz holzfaserbasierter Ölbinder zur Ölhavariebekämpfung auf dem Meer. – In: holztechnologie 60 (2019) 3, S. 42–49

Unbehaun, H.; Oktae, J.; Wagenführ, A.: Ölhavariebekämpfung auf Gewässern durch Einsatz holzfaserbasierter Ölbinder. – In: Wasser und Abfall 21 (2019) 9, S. 51–55 (DOI: 10.1007/s35152-019-0123-y)

Zauer, M.; Hackenberg, H.; Dietrich, T.; Oberer, I.; Wagenführ, A.: Strukturelle Untersuchungen an nativer und behandelter Fichte, Rotbuche und Eiche – Ammoniakbegasung und mechanische Verdichtung. – In: holztechnologie 60 (2019) 5, S. 39–47

Zelm, R.; Wagenführ, A.; Miletzky, F.: Bericht der Technischen Universität Dresden 2019 – Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. In: Wochenblatt für Papierfabrikation 147 (2019) 12, S. 788–793

### Vorträge:

Bergmann, A.; Bartsch, R.; Sumpf, J.; Tech, S.; Müller, D.: Bio-PE und PLA mit natürlichen Füllstoffen – Eine tribologische Gegenüberstellung. – Vortrag: 26. TECHNOMER Fachtagung, Chemnitz, 07.–08.11.2019

Grasselt-Gille, S.: Einweg-Feldbetten – nachhaltiges Design für nachhaltige Hilfe. – Vortrag: PTS-Wellpappe-Symposium, Dresden, 04.04.2019

Grasselt-Gile, S.: Prüfung von Produkten auf Basis von Wellpappe und verwandten Werkstoffen für temporäre Nutzung. – Vortrag: DIN-connect Pitch, Berlin, 07.11.2019

Heinemann, S.: Einführung in die angewandte Mikroskopie. – Vortrag: PTS-Grundkurs 190409 VK MK, Heidenau, 09.–10.04.2010

Heinemann, S.: Spezialverfahren der Mikroskopie – Vortrag: PTS-Grundkurs 190409 VK MK, Heidenau, 09.–10.04.2010

Heinemann, S.: Charakterisierung ausgewählter Zellstoffe hinsichtlich morphologischer Merkmale – vergleichende Betrachtung von Dimensionsanalyse und digitaler Lichtmikroskopie. – Vortrag: PTS-Faserstoffsymposium, Dresden, 27.11.2019

Herzberg, M.; Wagenführ, A.: Energieeffiziente Schmalflächenbeschichtung im Möbelbau.– Vortrag: simul+Werkstatt – Holz: Zukunft Holzwirtschaft – sprechen wir drüber, Dresden, 12.06.2019

Herzberg, M.; Wagenführ, A.: Energy Efficient and Controlled Narrow Surface Coating Process with Multi-layer Ceramic Materials. – Vortrag: 24<sup>th</sup> International Wood Machining Seminar (IWMS-24), Corvallis, Oregon, USA, 26.08.2019

Lippitsch, S.; Korn, C.; Herold J., Wagenführ, A.: 3D-Waben für den Möbelbau – Verfahren zur Weiterverarbeitung hexagonaler Papierwabenkerne zu flexibel formbaren Wabenkernen als Kernschicht einfach bzw. doppelt gekrümmter Wabenformteile. – Vortrag: 5. igeL-Leichtbausymposium, Detmold, 26.09.2019

Osterloh, K.; Röhrs, S.; Schwabe, A.; Radujcovic, S.; Bücherl, T.; Dangendorf, V.; Zscherpel, U.; Reiche, I.; Nüsser, A.: Elucidating the distribution of organic consolidants in wood by Neutron Tomography. – Vortrag: International Symposium on Digital Industrial Radiology and Computed Tomography, Fürth, 02.-04.07.2019

Safonova, E.; Koenig, S.; Unbehaun, H.; Siewert, M.: Удаление Сырой Нефти Имобилизованными На Носителях Искусственными Альго-Бактериальными Ассоциациями, Изолированными Из Балтийского Моря. - Vortrag: XX Юбилейный международный экологический форум "День Балтийского моря", Санкт-Петербурга и Минприроды России, 21.-22.03.2019

Schwabe, A.: Technologieentwicklung und Anwendungserprobung von geeigneten Holzfestigungsmitteln nach der Entrestaurierung (Ölextraktion) von stark strukturgeschädigten Holz- und Kunstobjekten unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Kriterien. – Vortrag: 10. Holzfachtreffen im Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Informationen zur Holzkonservierung, Zwischenbericht zum DBU-Projekt an der TU Dresden, Okt. 2019

Siegel, C.; Buchelt, B.; Wagenführ, A.: Perspektiven und Grenzen von Furnierprepregs in thermoplastischen Prozessen. – Vortrag: 5. Internationales Fahrzeugkolloquium, Bussnang (Schweiz), 25.-26.6.2019

Siwek, S.: Vakuumformen von Faserprototypen. – Vortrag: ZELLCHEMING EXPO, Frankfurt am Main, 25.-27.06.2019

Siwek, S.: Vakuumfaserform – Formteile aus dem Nassverfahren. – Vortrag: 13. Holzwerkstoffkolloquium, Institut für Holztechnologie Dresden, 12.12.2019

Unbehaun, H.; Oktaee, J.; Niese, N.; Tech, S.; Wagenführ, A.: Ölbinder aus nachwachsenden Rohstoffen für die Ostsee und den Iran. – Vortrag: 24. Fachtagung "Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Bioökonomie 3.0", Dresden, 21.-22.03.2019

Unbehaun, H.; Oktaee, J.; Wagenführ, A.: Ölhavariebekämpfung auf Gewässern durch Einsatz holzfaserbasierter Ölbinder. – Vortrag: BWK-Bundeskongresses und Bundesversammlung, Radebeul, 20.09.2019

Zelm, R.: Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik an der Technischen Universität Dresden # Ausgewählte Forschungsprojekte. – Vortrag: Symposium der Papieringenieure, Salzburg, Österreich, 25.-26.10.2019

## **Patente:**

Fischer, S.; Thümmler, K.; Stefan, G.; Unbehaun, H.; Wagenführ, A.; Delenk, H.: Flamm-  
schutzmittel und Verfahren zur Herstellung des Flamm-  
schutzmittels sowie dessen Ver-  
wendung. Patentanmeldung EP 3 540 027 A1, Offenlegung am 18.09.2019

Fischer, S.; Thümmler, K.; Stefan, G.; Unbehaun, H.; Wagenführ, A.; Delenk, H.: Flamm-  
schutzmittel und Verfahren zur Herstellung des Flamm-  
schutzmittels sowie dessen Ver-  
wendung. Patentanmeldung DE 10 2018 105 716 A1, Offenlegung am 19.09.2019

Siwek, S.; Wagenführ, A.: Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Formteils aus einem Faserwerkstoff. Patentanmeldung DE 10 2019 104 369.7

### 3.5 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN

#### 3.5.1 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 fand am Zentrum für Integrierte Naturstofftechnik (ZINT) der TU Dresden

- am 13.03.2019 das 22. ZINT-Doktorandenforum am Institut für Naturstofftechnik, Professur für Bioverfahrenstechnik

statt.

#### 3.5.2 SYMPOSIUM DER PAPIERINGENIEURE IN SALZBURG

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 vierte gemeinsame Jahrestreffen am 25. und 26. Oktober 2019 in der Kultur-, Mozart- und Universitätsstadt Salzburg, Österreich.



*Blick ins Auditorium im Salzburg Congress<sup>11</sup>*

<sup>11</sup> Ligninbasierte Produkte für eine Zukunft ohne fossile Rohstoffe – Symposium der Papieringenieure 2019 in Salzburg. Wochenblatt für Papierfabrikation 147. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2019) 12, S. 746–748, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt

Unter der Leitung von Frau Prof. Dr. Helga Zollner-Croll war es gelungen, eine interessante Vortragsreihe zum Thema Klartext.Bioökonomie. Standortbestimmung – Herausforderungen und Chancen für die Zellstoff- und Papierindustrie“ zusammenzustellen.

Der Erfolg des Symposiums der Papieringenieure hat sich mittlerweile in der Branche herumgesprochen, wodurch es gelang, in diesem Jahr mit 450 interessierten Teilnehmern, darunter 90 Studenten, einen neuen Besucherrekord aufzustellen

Das umfassende Tagungsprogramm wurde wieder in drei Sessions unterteilt:

### **Session I: Bioökonomie – Marktsituation:**

(Diskussionsleitung: Prof. Dr. Stephan Kleemann)

- *Cluster Bioökonomie BioToM– Anliegen, Strukturen und Potenziale;*  
Prof. Dr. Frank Miletzky, TU Dresden
- *Innovating for balance – Wood-based cellulosic fibers;*  
Dr. Andrea Bogards, Lenzing
- *The challenges facing global fibre supply;*  
Oliver Landsdell, Hawkings Wright

### **Session II: Ressource Wald für die Bioökonomie:**

(Diskussionsleitung: Prof. Dr. Frank Miletzky)

- *Unser Wald. Nachhaltig. Zukunftsträchtig. – Die deutsche Wald- und Forstwirtschaft zwischen realem Anspruch, Verklärung und Zukunftsfragen;*  
Wolfgang Beck, Mercer Holz
- *Die Zukunft unserer Wälder zwischen Ressource und Erholung;*  
Thomas Henningsen, Greenpeace
- *Evolution der Holznutzung – Aufbruch in neue Märkte;*  
Michael Deutsch, UPM – The Biofore Company

### **Session III: Anwendungsbeispiele in der Bioökonomie:**

(Diskussionsleitung: Prof. Dr. Samuel Schabel)

- *Gefahren und Chancen des Klimawandels in der Bioökonomie – Risikomanagement in einer sich schnell verändernden Umwelt;*  
Keynote Speech – Arved Fuchs, Polarforscher, Extremabenteurer
- *Moderne Produkte einer Zellstoffanlage;*  
Bernhard Trunk | Robert Mohr | Eva Engelfeld, Valmet
- *Substitution von Single-use Plastik durch Papier – Chance oder Risiko?*  
Dr. Tiemo Arndt, PTS
- *Konkrete Ansätze in der Bioökonomie*  
Dr. Stefan Karrer | Dr. Markus Wildberger, Köhler Group

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.



*Referenten der Session I: Oliver Landsdell (Hawkings Wright), Dr. Andrea Bogards (Lenzing), Prof. Dr. Frank Miletzky (TU Dresden)<sup>12</sup>*

In diesem Jahr fanden der Gesellschaftsabend im Stieglkeller und der Ballabend im Hotel Imlauer Pitter statt. Exkursionen wurden diesmal wie folgt angeboten: wahlweise Besichtigungen in und um Salzburg oder Fachexkursionen zur Laakirchen Papier AG oder zur Firma AustroCel Hallein GmbH.

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.

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.

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

---

<sup>12</sup> Ligninbasierte Produkte für eine Zukunft ohne fossile Rohstoffe – Symposium der Papieringenieure 2019 in Salzburg. Wochenblatt für Papierfabrikation 147. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2019) 12, S. 746–748, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt

Das nächste gemeinsame Symposium der Papieringenieure war ursprünglich für den 16. und 17. Oktober 2020 in Dresden geplant. Aufgrund der Einschränkungen durch SARS CoV-2 wird das Symposium nun am 22. und 23. Oktober 2021 stattfinden. Das Thema der Vortragsreihe wird „KLARTEXT. ÖKOLOGIE. Standortbestimmung der Zellstoff- und Papierindustrie auf dem Weg zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen und umweltgerechten Produktion“ sein. Die Beiträge sollen insbesondere folgende Schwerpunkte umfassen:

- Umweltgerechte Produktion und Produkte,
- Umweltmanagementsystem und Zertifizierungen,
- Dekarbonisierung in der Zellstoff- und Papierindustrie,
- Life-Cycle-Analysis,
- Carbon-Footprint,
- Water-Footprint.

### **3.6 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)
- APV – Akademischer Papieringenieursverein Karlsruhe e. V. an der DHBW Karlsruhe im Papierzentrum Gernsbach (Mitglied: Dr.-Ing. S. Heinemann)
- 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 (Mitglieder: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky, Dr.-Ing. R. Zelm)
- COST Action FP 0802 “Experimental and computational methods in wood micro-mechanics”
- 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)
- Fachzeitschrift „European Journal of Wood and Wood Products“ (Editorial Board: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- Fachzeitschrift „holztechnologie“ (Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ; Redakteure: Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber, Dr.-Ing. F. Jornitz)
- Fachzeitschrift „Wood Research Journal – Journal of Indonesian Wood Research Society“ (Member of the Advisory Board: Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- FaTaMa – Fachschaftentagung Maschinenbau (deutschlandweit)
- Forest Products Engineers Association (Puunjalostusinsinöörit Ry) (Mitglied: Dr.-Ing. Sabine Heinemann)
- 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: Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- FPH – Forschungsplattform Holzbearbeitungstechnologien e. V. (Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber, Dr.-Ing. M. Herzberg)
- GWT-TUD GmbH (Bereichsleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Kostenstellen-Inhaber: Dr.-Ing. R. Zelm)
- IBB – Industrielle Biotechnologie Bayern Netzwerk
- igeL – Interessengemeinschaft Leichtbau e. V. (Mitarbeiter: Dipl.-Ing. S. Lippitsch, Dr.-Ing. J. Herold)
- INGEDE im Rahmen von Forschungsprojekten (Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, AG Papiertechnik)
- International Symposium of Indonesian Wood Research Society (International Scientific Advisory Board: Prof. 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: Prof. 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“

- 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. (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- SLB – Kompetenzzentrum Strukturleichtbau e. V. Chemnitz
- sub-music: Material- und Verfahrenssubstitution als Herausforderung im traditionell geprägten Musikinstrumentenbau (ZIM Netzwerk gefördert durch das BMWi)
- Technical Association of the Pulp and Paper Industry – Tappi (Mitglied: Dipl.-Ing. R. Kleinert)
- 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: Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure e. V. (Mitglied VDI-Fachausschuss FA 102 „Holzbe- und -verarbeitung“: Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- VNOP – Verband Nord- und Ostdeutscher Papierfabriken e. V. (Leiter des Technischen Ausschusses: Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky)
- Vereinigung der Zellstoff- und Papier-Chemiker und Ingenieure ZELLCHEMING (Schriftführer der Zellcheming Bezirksgruppe Ostdeutschland: Dr.-Ing. S. Heinemann; Beiratsmitglied: Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky)
- WKI – Fraunhofer Gesellschaft (FhG) Wilhelm-Klauditz-Institutes für Holzfor- schung 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 10.01.2019 an der TU Dresden
- DRK-Übung mit Innovationsmesse am 19.01.2019 in Bochum
- Image-Kampagne der Exzellenzuniversität im Februar 2019 mit Plakatierung im Stadtgebiet Dresden und Onlineauftritt (<https://www.unsere-uni-tud.de>)
- „Freiluft Festival“ Globetrotter am 11.–12.05.2019 in Moritzburg
- UNI-Tag am 25.05.2019 in Dresden
- Messe LIGNA 2019 vom 27.–31.05.2019 in Hannover
- „Lange Nacht der Wissenschaften“ am 14.06.2019 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße an der TU Dresden
- „Juniordoktor“ 2019 am 14.06.2019
- Produktmesse + Präsentation „Genial sächsisch“ der Sächsischen Zeitung am 17.06.2019 im Haus der Presse in Dresden
- igeL-Leichtbausymposium am 26.09.2019 in Detmold (Exponat FlexCore Versuchsmaschine I im Vorführbetrieb)
- „18. FLORIAN – Fachmesse für Feuerwehr und Katastrophenschutz“ am 10.–12.10.2019 In Dresden

### 4.2 PUBLIKATIONEN

- Barth, W.; Douglas, R.; Schreiber, S.; Loist, M.; Bernaczyk, A.; Hausmann, J.; Kühmstedt, M.; Lindenberger, T.; Streubel, O.; Schönherr, C.; Seidl, A.; Skalla, M.; Singer, P.; Attula, A.-M.; Korb, K.; Plettenberg, H.; Pohlent, R.; Schneider, S.; Kronester, L.; Heinemann, M.; Steinacher, J.; Heinemann, S.: Fünftägige Rundreise 2019 – Jahresexkursion der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit der Arbeitsgruppe Papiertechnik des Institutes für Naturstofftechnik der Technischen Universität Dresden. – In: Wochenblatt für Papierfabrikation 147. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2019) 11, S. 714–723
- Heinemann, S.: 30. Jahreshauptversammlung des APV Dresden in Dresden. – In: Wochenblatt für Papierfabrikation. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. 147 (2019) 12, S. 794–797
- Zelm, R.; Wagenführ, A; Miletzky, F.: Bericht der Technischen Universität Dresden 2019 – Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. In: Wochenblatt für Papierfabrikation. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. 147 (2019) 12, S. 788–793
- Flyer: Forschung an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
- Flyer: Studium – Diplomingenieur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik

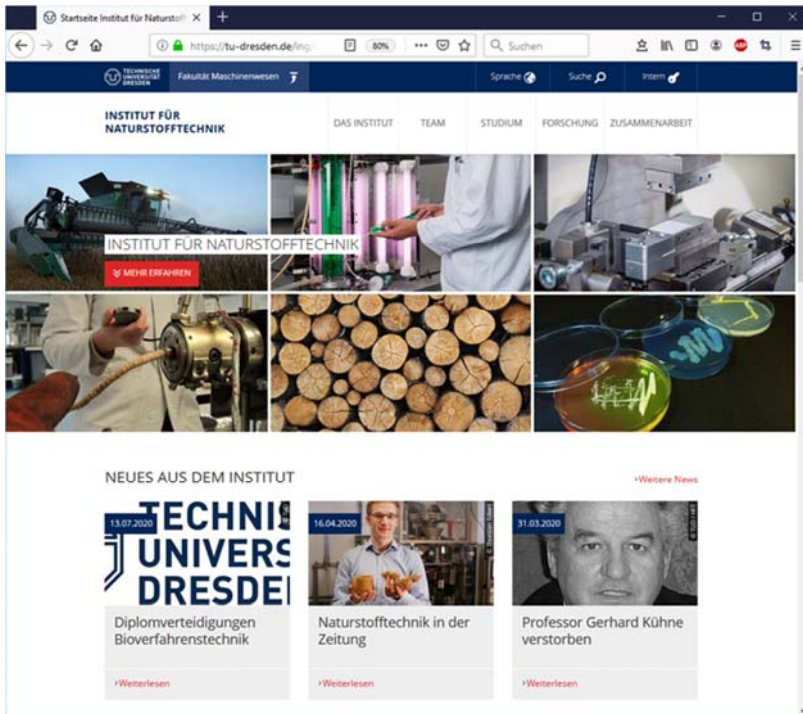
- Flyer: Robotergestütztes Kleben von Beschlägen (Ligna)
- Grasselt-Gille, S.: Feldbetten aus Wellpappe. – In: Online-Beitrag Sächsische Zeitung, März 2019 <https://www.saechsische.de/feldbetten-aus-wellpappe-3773.html>
- Grasselt-Gille, S.: Feldbetten aus Wellpappe. – In: Exzellenzbeilage der Sächsischen Zeitung, 15.02.2019
- Grasselt-Gille, S.: Feldbetten aus Wellpappe. Website BMBF. <https://biooekonomie.de/faltbare-feldbetten-aus-wellpappe>, Jan. 2019
- Grasselt-Gille, S.: Hocker to go. In Sächsischer Zeitung, 18./19.05.2019
- Grasselt-Gille, S.: Entwickler aus Dresden – Erstes Krankenhausbett aus Pappe. – In: Bild, 01.06.2019
- Grasselt-Gille, S.: Ein Pappbett für alle Notfälle. – In: Dresdner Neuste Nachrichten, 06.05.2019
- Grasselt-Gille, S.: Feldbetten aus Wellpappe. – In: Sächsische Zeitung, 19.05.2019
- Grasselt-Gille, S.: Klima retten, Menschen helfen. – In: Super Illu, 26/2019
- Stange, S.; Mohl, L.; Grasselt-Gille, S.: Biobasiertes Knicklicht. – In: Dresdner Morgenpost, 04.06.2019
- Stange, S.; Mohl, L.; Grasselt-Gille, S.: Biobasiertes Knicklicht. – In: Wochenkurier, Juni 2019
- Stange, S.; Mohl, L.; Grasselt-Gille, S.: Biobasiertes Knicklicht. – In: FreitagSZ Sächsische Zeitung, Juni 2019
- Stange, S.; Mohl, L.; Grasselt-Gille, S.: Biobasiertes Knicklicht. – Video: Fahrgastfernsehen Dresden, (Tag24), 04.06.2019
- „Genial Sächsisch“: Biobasiertes Knicklicht. – Video: Onlineportal der Sächsischen Zeitung
- Biobasiertes Knicklicht. – Video: Onlineportal der Sächsischen Zeitung
- Maschinenbauer aus Dresden entwickelt Feldbett aus Pappe. – Video: „MDR um 2“, 07.06.2019
- Biobasiertes Knicklicht. – Radiointerview: Campusradio TU Dresden, 05.06.2019
- Schön, S.: Mit Holz und Mikroben gegen Ölkatastrophen. – In: Sächsischen Zeitung Dresden, 03.01.2019, S. 1, <https://www.saechsische.de/mit-holz-und-mikroben-gegen-die-oel-katastrophe-5017941.html>
- Schön, S.: Mit Holz und Mikroben gegen Ölkatastrophen. – In: Freie Presse Chemnitz, 07.01.2019
- Heller, P.: Holzplättchen sollen bei Ölhavarien helfen. – Radiobeitrag: Deutschlandfunk, Forschung Aktuelle, 07.01.2019
- N.N.: Ölkatastrophen ökologisch bekämpfen! Erfindung von TUD-Holztechnikern wird im Ostseeraum etabliert. – Internet: [juraforum.de](http://juraforum.de), 07.01.2019
- N.N.: Mit Holz die Ostsee säubern. – Internet: [radioq.de](http://radioq.de), 07.01.2019

- N.N.: Ökologisch gegen Ölkatastrophen – Mit holzfaserbasierten Ölbindern. – Internet: ingenieur.de, Deutschland, 08.01.2019
- Faber, A.: Ölkatastrophen ökologisch bekämpfen! Erfindung von Holztechnikern der TU Dresden wird im Ostseeraum etabliert. – Radiobeitrag: mdr aktuell, 08.01.2019
- N.N.: Forscher entwickeln ökologische Lösung für Ölhavarien. – In: Hamburger Abendblatt, 08.01.2019
- N.N.: Ölkatastrophen ökologisch bekämpfen. – Internet: GIT Labor-Fachzeitschrift, 10.01.2019
- N.N.: Ölkatastrophen ökologisch bekämpfen! – Internet: sonnenseite.com, 15.01.2019
- N.N.: Mit Ölplättchen gegen Ölteppiche. – Internet: <https://biooekonomie.de/print/103143>, 15.01.2019
- Römer, R.: Wissenschaftler der TU Dresden haben eine Methode entwickelt, wie man Ölteppiche auf dem Meer umweltfreundlich bekämpfen kann. – TV-Beitrag: mdr Sachenspiegel, 17.01.2019
- N.N.: Verschmutzung des Meeres verhindern – Holzpellets gegen Ölteppiche. – Internet: rbb.de, 17.01.2019
- N.N.: Verschmutzung des Meeres verhindern – Holzpellets gegen Ölteppiche. – TV-Beitrag: rbb Fernsehen, 17.01.2019
- N.N.: Ökologischer Ölfänger besteht Tests auf See. – TV-Beitrag: NTV, 17.01.2019, <https://www.n-tv.de/mediathek/bilderserien/wissen/Okologischer-Oelfaenger-besteht-Tests-auf-See-article20801898.html>
- Palevic, A.: Ölkatastrophen ökologisch bekämpfen. – In: W&A WASSER & ABWASSER TECHNIK, 21.01.2019, [www.wasser-abwasser-technik.com/oelkatastrophen-oekologisch-bekaempfen](http://www.wasser-abwasser-technik.com/oelkatastrophen-oekologisch-bekaempfen)
- Karkowsky, S.: holz-statt-chemie-gegen-die-oelpest. – Radiobeitrag: Liveinterview am 01.02.2019, Radioeins – Die Profis, Rundfunk Berlin Brandenburg (rbb)
- N.N.: Pflanzenfasern gegen Ölkatastrophen. – In: Bild der Wissenschaft (2019) 3, S. 10
- Hirschfeld, D.: Using wood chips to clean up oil spills. – TV-Beitrag: Deutsche Welle, 02.09.2019, <https://p.dw.com/p/3OsEx>
- Hirschfeld, D.: Investigadores desarrollan astillas de madera pra limpiar derramas de petrol. – TV-Beitrag: Deutsche Welle, 02.09.2019, <https://p.dw.com/p/3Ow7O>

### 4.3 INTERNET

Im Jahre 2016 gab sich die TU Dresden ein 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  
(Zugriff am 16.07.2020)*

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 2019, 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 10.01.2019 an der TU Dresden
- UNI-Tag am 25.05.2019 in Dresden
- Messe LIGNA 2019 vom 27.–31.05.2019 in Hannover
- „Lange Nacht der Wissenschaften“ am 14.06.2019 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße an der TU Dresden
- Vertiefungsstammtisch des Fachschaftrates der Fakultät Maschinenwesen am 04.07.2019 im Hörsaalzentrum der TU Dresden

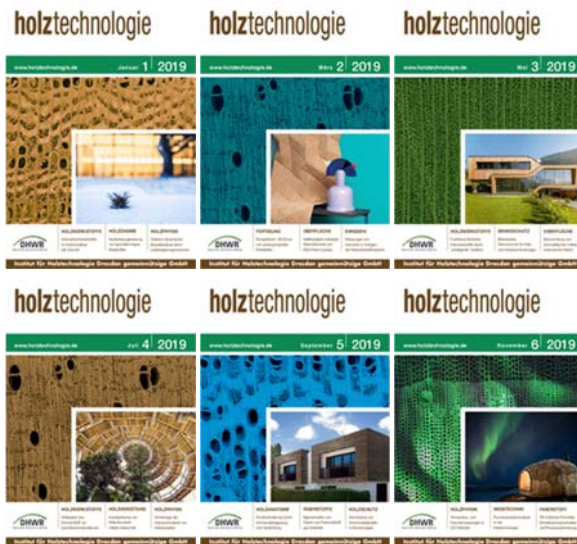
#### 4.5 FACHZEITSCHRIFT „HOLZTECHNOLOGIE“

Seit ihrer Wiederauflage ab Mai 2005 hat der nunmehr 60. Jahrgang der „**holz**technologie“ die historischen Traditionen der von 1960 bis 1990 regelmäßig erschienenen 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** (1/2019–6/2019)*

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.

Seit dem 01.09.2017 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 Prof. Dr.-Ing. Christian Gottlöber abgesichert.

## 5 ALUMNI

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

Im Berichtszeitraum fand am 10.05.2019 die 20. Mitgliederversammlung des Absolventenvereins VAH im Rahmen einer Vereinsexkursion zur HIT Holzindustrie Torgau GmbH & Co. KG in Torgau statt.



Die HIT ist einer der größten Holzverarbeitenden Betriebe Deutschlands. Es werden vorrangig Paletten (Europas größter Paletten Hersteller) gefertigt, wobei das Holz für die Produkte am Standort in Torgau gesägt wird. Des Weiteren werden noch hergestellt: Holzbriketts und -pressklötze, Schnittholz, Fräsprodukte, Gartenholz, Schüttgüter (Hackschnitzel, Rindenmulch etc.). Der Betrieb verfügt über einen eigenen Fuhrpark zur Anfuhr der Holzstämmen und zum Abtransport der Produkte. Interessant ist, dass die HIT über eine eigene Nagelherstellung verfügt. Im Unternehmen sind derzeit 700 Mitarbeiter beschäftigt und es wird ein Umsatz von 165 Mio. € erwirtschaftet.

Nach einer Präsentation des Geschäftsführers der HIT, Herrn Pospiech, zum Unternehmen und einer Führung durch das Unternehmen fand die Mitgliederversammlung im Brauhaus Alter Elebehof in Torgau statt.

Der Vorstandsvorsitzende, Herr Michael Zetzsche, begrüßte die anwesenden Mitglieder des Vereins. Nach Protokollkontrolle und Feststellung der Tagesordnung legte er dann zuerst umfassend Rechenschaft über das zurückliegende Vereinsjahr 2018 ab. Wesentliche Inhalte waren dabei

- 18. Holztechnologisches Kolloquium in Dresden,
- Mitgliederversammlung 2018,
- Unterstützungsleistungen durch VAH und seine Mitglieder,
- Unterstützung der Professur HFT bei der Studentenwerbung,
- Sonstige Aktivitäten des Vorstandes (fünf Vorstandssitzungen),
- regelmäßige Teilnahme des VAH-Vorstandes an universitären Veranstaltungen sowie
- Ausbau der Kontakte zum APV (Akademischer Papieringenieursverein der TU Dresden).

Es folgte die Vorstellung der Jahresabrechnung und die Vorlage des Revisionsberichts der Rechnungsprüfer sowie die Entlastung des Vorstandes.

Ein Höhepunkt der Mitgliederversammlung war dann die Verleihung des 9. Herbert-Flemming-Preises des VAH an Frau Lydia Hofmann für ihre Diplomarbeit mit dem Titel „Untersuchungen zum Brandverhalten sowie zu hygroskopischen Eigenschaften von Faserstoffen mit biopolymerbasierten Flammenschutzmitteln“. Die Vorstandsmitglieder Michael Zetzsche, Prof. André Wagenführ und Dr. Christian Gottlöber gratulierten Frau Hofmann zum Gewinn des mit 1.500 € dotierten Preises.

Im folgenden Versammlungsteil „Information und Diskussion“ wurden neben der hinter der Preisvergabe stehenden Diplomarbeit von Frau Hofmann dann auch Aktivitäten der Professur HFT, die stattgefundene Studentenexkursion 2018, Aktuelles zu Mitgliederdaten und Post-Zustellweg sowie die geplanten Vereinsaktivitäten im nächsten Berichtsjahr 2019 des Vereins vorgestellt.

Herr Zetzsche sprach abschließend das Schlusswort an die Mitglieder, bedankte sich für Ihr Kommen und wünschte eine schöne Heimreise.



*Übergabe des 9. Herbert-Flemming-Preises an Lydia Hofmann durch Michael Zetzsche, Dr. Christian Gottlöber und Prof. Dr. André Wagenführ (v. l. n. r.) während der Mitgliederversammlung des VAH in Torgau (Foto: VAH)*

Der Verein zählte zum 31.12.2019 128 Mitglieder. Absolventen und Studenten der Studienrichtung können unter <https://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 26. Oktober 2019 zur 30. Jahreshauptversammlung nach Salzburg in Österreich ein. Die Veranstaltung fand während des gemeinsamen „Symposiums der Papieringenieure 2019“ von VPM, APV Dresden und APV Darmstadt im Salzburg Congress statt.



Dipl.-Ing. Ulrich Mallon, 1. Vorsitzender des APV Dresden, eröffnete die 30. Jahreshauptversammlung und begrüßte neben allen Mitgliedern besonders die Ehrenmitglieder Dr.-Ing. Kerstin Graf und Dipl.-Ing. Volker Barth sowie als Ehrengast Prof. Dr. Frank Miletzky, Honorarprofessor für Papiertechnik an der TU Dresden.

Danach wurde der Rechenschaftsbericht vorgetragen. Schwerpunkte der Vorstandsarbeit waren neben der Vorbereitung des Papieringenieur-Symposiums und der Jahreshauptversammlung die künftige Ingenieurausbildung auf papiertechnischem Gebiet an der TU Dresden, die Unterstützung der Aktivitas und die Vorbereitung des Sommerfests. Seit nunmehr fünf Jahren hat den weitaus größten Teil der Vorstandsarbeit die Vorbereitung und Planung des gemeinsamen Symposiums der Papieringenieure in Anspruch genommen, das inzwischen einen festen Platz im Terminplan zahlreicher Mitglieder des APV Dresden, des APV Darmstadt und des VPM München gefunden hat. Alle drei Absolventenvereine führen ihre Jahreshauptversammlung im Rahmen des Symposiums durch. An den ersten vier erfolgreichen gemeinsamen Veranstaltungen in Dresden, Berlin, Darmstadt und Köln sollte sich auch das Symposium in Salzburg messen können. Die verschiedenen Arbeitsgruppen im Organisationsteam, an denen sich Mitglieder des Vorstands und des Beirats des APV Dresden sehr aktiv beteiligten, kümmerten sich um die Organisation des Tagungsorts, die Tagungsvorbereitung und -durchführung, die Planung der Vortragsreihe und die inhaltliche Gestaltung des Tagungsbands sowie der Werbeflyer, diverse Texte usw. Den Vereinssatzungen entsprechend, kam der Einbeziehung der Studenten und der Organisation des Mentoringprogramms eine große Bedeutung zu. Das Sponsoring Team unter Leitung von Frau Dr. Kerstin Graf konnte auch in diesem Jahr wieder sehr erfolgreich finanzielle Mittel zur Ausgestaltung der Veranstaltung einwerben, wobei die Einnahmen gegenüber dem Vorjahr nochmals gesteigert werden konnten. Der Vorsitzende dankte allen Beteiligten, insbesondere aber Frau Dr. Graf, für ihren Einsatz bei der Vorbereitung und Durchführung des Symposiums der Papieringenieure 2019.

Die Mitgliederzahlen sind gegenüber dem Vorjahr nahezu unverändert. Der Verein hat aktuell 250 Mitglieder, davon 231 ordentliche Mitglieder (211 Senioren und 20 Aktivitas) sowie 19 fördernde Mitglieder.

Der Vorsitzende der Aktivitas, Herr Maximilian Skalla, erstattete den Bericht der Aktivitas über den Berichtszeitraum Oktober 2018 bis Oktober 2019 und begann mit der Vorstellung der weiteren Vorstandsmitglieder der Aktivitas. Die Funktion des zweiten Vorsitzenden wird von Hermann Plettenberg, seit November 2019 von Maximilian Loist wahrgenommen. Kassenwart ist Peter Singer, und Ruben Pohlent ist Internetbeauftragter.

Zum Berichtszeitpunkt zählte die Aktivitas 21 Mitglieder (Oktober 2018: 19 Mitglieder). Der anhaltende Anstieg der Mitgliederzahl ist auch auf die nach wie vor aktive „Werbungsarbeit“ der Aktivitas-Mitglieder aus den höheren Semestern unter den jüngeren Verfahrenstechnik-Studenten zurückzuführen.

Schwerpunkte der Aktivitäten im Berichtszeitraum waren Firmenpräsentationen, Fachexkursionen und die Jahresexkursion nach Südschweden.

Zwölf Studentinnen und Studenten nahmen im Oktober 2018 am Symposium der Papieringenieure in Köln teil. Neun Aktive weilten im März 2019 beim Internationalen Münchner Papiersymposium IMPS. Die Aktivitas dankte an dieser Stelle Prof. Dr. Stephan Kleemann für die Einladung zum Symposium und dem VAP für die Übernahme der Kosten für diese große Gruppe. 14 Aktive besuchten Ende Juni 2018 die Zellcheming-Expo in Frankfurt. Auch am Sommerfest des APV Dresden hat sich die Aktivitas beteiligt. Abschließend dankte der 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.

Die 30. Jahreshauptversammlung war turnusmäßig eine Wahlversammlung. Unter Moderation von Dipl.-Ing. Volker Barth wurde ein neuer Vorstand gewählt. Weil der bisherige zweite Vorsitzende des APV-Vorstands, Dipl.-Ing. Hagen Pecher, wegen seiner schweren Krankheit und der damit verbundenen Behandlungs- und Rehabilitationsmaßnahmen das Amt des ersten Vorsitzenden nicht antreten konnte, wurden stattdessen Frau Dr.-Ing. Kerstin Graf als erste Vorsitzende und Dipl.-Ing. Andreas Bock als zweiter Vorsitzender gewählt. Die Ämter des Kassenwarts, des Schriftführers und des Kassenprüfers werden für die nächste Wahlperiode erneut von Frau Dipl.-Ing. Ina Greiffenberg, Frau Dipl.-Ing. Franziska Gebauer und Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann ausgeübt.



*Übergabe des Vereinsvorsitzes - v. l.: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg (Kassenwartin), Dipl.-Ing. U. Mallon (ehemaliger erster Vorsitzender), Dr.-Ing. K. Graf (neue erste Vorsitzende), Dipl.-Ing. A. Bock (neuer zweiter Vorsitzender)*

Abschließend dankte die neugewählte Vorsitzende Frau Dr.-Ing. Kerstin Graf allen Beteiligten für die Organisation der APV-Tagung 2019, für die interessanten Vorträge im Rahmen der Vortragsreihe rund um das Thema „KLARTEXT.BIOÖKONOMIE. Standortbestimmung – Herausforderungen und Chancen für die Zellstoff- und Papierindustrie“ vom Vortag sowie den Sponsoren für die geleistete finanzielle Unterstützung. Zu den Höhepunkten des Vereinslebens gehörte das dritte Sommerfest des APV Dresden, zu dem 68 Teilnehmer begrüßt werden konnten. Nach der Begrüßung durch den APV-Vorstand und den Informationen zur Lehre an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, AG Papiertechnik von Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ und Prof. Dr. Frank Miletzky gab es drei weitere spannende Vorträge. Prof. Dr. Drs. h.c. Albrecht Bemmann, Inhaber der Professur für Forst- und Holzwirtschaft Osteuropas, regte mit seinem Vortrag über die „Konkurrenzen zwischen stofflicher und energetischer Holznutzung“ eine lebhaftige Diskussion an. Dr.-Ing. Robert Kupfer, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik an der TU Dresden, berichtete über „Naturfaserbasierte Verbundwerkstoffe für den Leichtbau“. Die Studentin Katharina Korb stellte ausgewählte Ergebnisse ihrer Studienarbeit zum Thema „Bewertung des Einflusses von trockenen aufbereiteten Faserstoffen auf das Entwässerungsverhalten und das spezifische Volumen von Papier und Karton“ vor. Vertreter der Aktivitas nahmen abschließend die Informationsveranstaltung zum Anlass, für die „Aktion Baumpatenschaften“ zu werben – eine gemeinsame Aktion von studentischer Umweltinitiative der TUD, dem Umweltmanagement der TUD, der TUD Stiftung und dem Staatsbetrieb Sächsisches Immobilien- und Baumanagement, deren Ziel es ist, Paten für neue Baumpflanzungen im Campus der TU Dresden zu

gewinnen. Die Aktivitas des APV Dresden möchte sich an dieser Aktion beteiligen und ihren eigenen Baum finanzieren.

Den Abend des Sommerfestes verbrachten dann 92 Teilnehmer in gemütlicher Atmosphäre im Schillergarten. Das sommerliche Wetter erlaubte es, die Veranstaltung in den Biergarten zu verlegen, von wo aus man zu späterer Stunde einen ungehinderten Blick auf das Sonnenwendfeuer am Loschwitzer Elbufer hatte.



Wir, als APV Aktivitas, sammeln  
Spenden für den APV Dresden Baum  
auf dem Campus der TU Dresden:

Kontoinhaber: APV Aktivitas  
IBAN: DE87 8505 0300 3120 1835 70  
Verwendungszweck: Baum

Vielen Dank im Voraus für Ihre  
großzügige Spende!



## 6 AUSZEICHNUNGEN, WÜRDIGUNGEN, STIPENDIEN UND PREISE

### Verleihung von Herbert-Flemming-Preis und Sächsischem Umweltpreis 2019

Am 10. Mai 2019 wurde im Rahmen der Jahresexkursion des Vereins akademischer Holzingenieure an der TU Dresden e. V. zum neunten Mal der Herbert-Flemming-Preis für herausragende wissenschaftliche Arbeiten von Doktoranden oder Studierenden am Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik vergeben. Der Preis wurde durch Herrn Dipl.-Ing. Michael Zetzsche, den Vorstandsvorsitzenden des Vereins, und andere Vorstandsmitglieder an Frau Dipl.-Ing. Lydia Hofmann für ihre Diplomarbeit mit dem Titel „Untersuchungen zum Brandverhalten sowie zu hygroskopischen Eigenschaften von Faserstoffen mit biopolymerbasierten Flammschutzmitteln“ verliehen (siehe auch in diesem Bericht unter „Alumni“)

Kurz darauf wurde die Arbeit am 1. Juli 2019 außerdem durch Umweltminister Thomas Schmidt mit dem Sächsischen Umweltpreis in der Kategorie „Nachwuchspreis“ ausgezeichnet. Im Rahmen der Preisverleihung im Alten Gasometer Zwickau hat das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft erstmals auch drei Nachwuchs-Sonderpreise für hervorragende Abschlussarbeiten sächsischer Diplom- beziehungsweise Masterstudiengänge auf dem Gebiet des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit vergeben.



*Preisträger des Sächsischen Umweltpreises 2019 in der Kategorie „Nachwuchspreis“  
(Lydia Hofmann – 3. v. l.; Foto: Sören Tech)*



Zellulosedämmstoffe auf Basis von Zeitungsaltpapier nehmen unter den Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen eine Sonderstellung ein, da sie im Sinne der Kreislaufwirtschaft aus Sekundärrohstoffen unter geringem Energieeinsatz hergestellt werden. Die Nutzung von rindenbasierten Flammenschutzmitteln in Zellulosedämmstoffen, wie sie im Rahmen der Diplomarbeit mit vielversprechenden Ergebnissen untersucht wurde, kann dazu beitragen, den bereits etablierten Anteil der umweltverträglichen Dämmstoffe am Markt weiterhin zu behaupten und zu erweitern.

Die Durchführung der Diplomarbeit war von der Stiftung Industrieforschung gefördert worden, deren Stipendienprogramm darauf abzielt, wissenschaftlich fundierte und zugleich praxisorientierte Abschlussarbeiten zu fördern.

## 16. REHAU Preis Technik 2019

Bereits zum 16. Mal durften (ehemalige) Studierende für ihre herausragenden Abschlussarbeiten den REHAU Preis Technik entgegennehmen.

Gleich zwei Dissertationen überzeugten die Jury in besonderem Maße, sodass sich auch Dr. Marcus Herzberg, TU Dresden - Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik und Dr. Michaela Mörl, von der Universität Bayreuth, einen REHAU Preis Technik verdienten.



Preisverleihung 16. REHAU Preis Technik (Bild: Daniel Lottes/REHAU)

Herr Dr.-Ing. Herzberg konnte die Jurymitglieder mit seiner Doktorarbeit zum Thema „Entwicklung eines Verfahrens zum Beschichten der Schmalflächen von Holzwerkstoffen mittels rotierender Ultraschallsonotrode“ begeistern. REHAU lobt den Preis Technik für herausragende Studienarbeiten aus. Geehrt werden damit nicht nur die Studenten selbst für ihre Arbeiten, sondern auch deren Hochschulen, die, eng vernetzt mit der Wirtschaft, dafür sorgen, dass Theorie und Praxis sinnvoll ineinandergreifen, um Fortschritt wirkungsvoll voranzubringen.

### **Ernennung von Dr.-Ing. Christian Gottlöber zum Honorarprofessor der Berufsakademie Sachsen**

Am 03.12.2019 wurde Herrn Dr.-Ing. Christian Gottlöber der Titel „Honorarprofessor der Berufsakademie Sachsen“ für seine langjährige Lehrtätigkeit als externer Dozent an der Berufsakademie verliehen. Die Ehrung nahm der Präsident der Berufsakademie (BA) Sachsen, Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Hänsel, unter Anwesenheit von Mitgliedern der Leitung der Studienakademie Dresden, welche ein Teil der BA Sachsen ist, vor.



*Ehrung von Herrn Dr.-Ing. Christian Gottlöber durch den Präsidenten der BA Sachsen, Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Hänsel (Foto: BA Sachsen)*

Prof. Dr.-Ing. Christian Gottlöber, Jahrgang 1970, studierte von 1991 bis 1997 nach einer Ausbildung zum Bautischler und praktischer Tätigkeit in einer Fensterfertigung „Holz- und Faserwerkstofftechnik“ an der Technischen Universität Dresden im Studiengang Verfahrenstechnik. Seitdem arbeitet er in Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Holzbe- und -verarbeitung an der TU Dresden, Institut für Naturstofftechnik, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, wo er 2003 zu einer Thematik der Zerspanung von Holz und Holzwerkstoffen promovieren konnte. Seit 2004 werden Gottlöber verschiedene Lehraufträge an der Berufsakademie (BA) Sachsen, Staatlichen Studienakademie Dresden, in den Lehrgebieten Fertigungstechnik und ingenieurtechnische Grundlagen der Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik übertragen. Er ist seit 2006 auch Redakteur bei der Zeitschrift holztechnologie und seit 2016 Leiter der Forschungsgruppe „Fertigungstechnik“ an seiner Heimatprofessur an der TU Dresden. Seit 2014 ist Gottlöber zudem ehrenamtliches Mitglied des Vorstandes und Geschäftsführer des Vereins akademischer Holzingenieure an der TU Dresden e. V. (VAH).

*(Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ)*

### **Preis für beste Diplomarbeit des VNOP Dresden und VAP-Preis für die effektivste Studienleistung auf dem Gebiet der Papiertechnik**

Frau Dipl.-Ing. Maria Steinacher wurde auf der 30. Jahreshauptversammlung des Akademischen Papieringenieurvereins an der Technischen Universität Dresden e. V. (APV Dresden) mit dem Preis für die beste Diplomarbeit ausgezeichnet. Sie hat die Arbeit mit dem Thema „Optimierung eines nassgelegten und tiefdruckfähigen Vlieses auf einer Schrägsiebanlage“ bei der Firma Neukölln Spezialpapiere NK GmbH & Co. geschrieben. In Vertretung für Herrn RA Christian Prinz, Hauptgeschäftsführer des Verbandes Nord- und Ostdeutscher Papierfabriken (VNOP) wurde die Ehrung von Frau Dipl.-Ing. Maria Steinacher mit dem VNOP-Preis durch Dipl.-Ing. Holger Palm vorgenommen.

Während des Symposiums der Papieringenieure 2019, organisiert durch die Vereine: Vereinigter Papierfachverband München e. V. (VPM), Akademischer Papieringenieurverein an der Technischen Universität Dresden e. V. (APV Dresden) und Akademischer Papieringenieur-Verein Darmstadt e. V. in Salzburg, Österreich, wurde Herr Dipl.-Ing. Jochen Steinacher mit dem VAP-Preis für die effektivste Studienleistung auf dem Gebiet der Papiertechnik ausgezeichnet. Diese Auszeichnung wurde durch RA Stephan Meißner, Hauptgeschäftsführer der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. verliehen.



*Dipl.-Ing. Maria Steinacher erhielt den VNOP-Preis für die beste Diplomarbeit*



*Dipl.-Ing. Jochen Steinacher erhielt den VAP-Preis für die effektivste Studienleistung*



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 Holzfurnieren 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 Holztechnik 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 computergestützter 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 Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, 2018, ISBN 978-3-86780-575-9
- Band 25: Marcus Herzberg: Entwicklung eines Verfahrens zum Beschichten der Schmalflächen von Holzwerkstoffen mittels rotierender Ultraschallsonotrode. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-587-2
- Band 26: Anne Weyrauch: Entwicklung einer Technologie zum digitalen Bedrucken von Echtholzdekoroberflächen im Fahrzeuginterieur. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-589-6
- Band 27: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2018, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, 2019, ISBN 978-3-86780-600-8

- Band 28: Javane Oktaee: Application of Poplar Bark Fibers from Short Rotation Plantation Trees in Production of Natural Fiber-Polymer Composites. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2020, ISBN 978-3-86780-624-4
- Band 29: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2019, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, 2019, ISBN 978-3-86780-647-3





---

---

**ISBN 978-3-86780-647-3**

