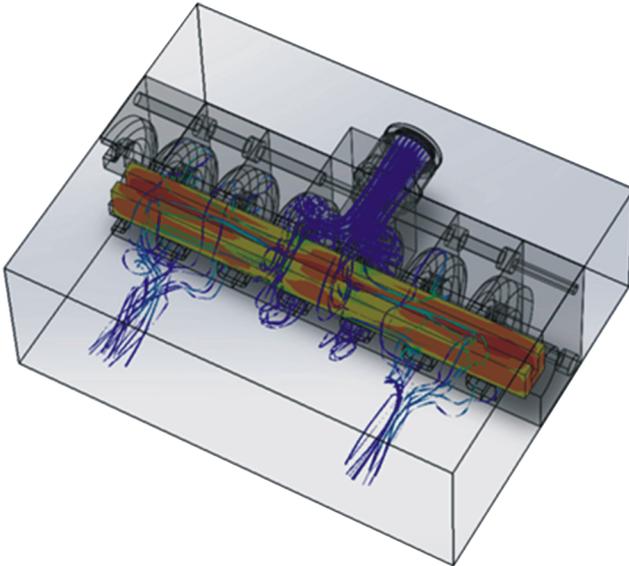




**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

**Fakultät Maschinenwesen** Institut für Naturstofftechnik



**JAHRESBERICHT 2021**

**PROFESSUR FÜR  
HOLZTECHNIK UND  
FASERWERKSTOFFTECHNIK**

Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik  
Band 34





Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik  
Band 34

Jahresbericht  
2021

Professur für  
Holztechnik und Faserwerkstofftechnik

Selbstverlag  
TU Dresden  
Institut für Naturstofftechnik  
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik  
Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ (Hrsg.)  
2022

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 01/2021–12/2021**

Auflage 2022

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 2022

ISBN 978-3-86780-718-0

Titelfoto:

Vereinfachte Simulation der Luftströme zur Ermittlung des Abkühlverhaltens der Biopolymere – aus der Forschung der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden (© Frank Jornitz, Dominik Dürigen – HFT, 2021)





## VORWORT

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

das Jahr 2021 war wie das Vorjahr an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (HFT) durch eine anhaltende digitale Lehre im Sommersemester 2021 und teilweise im Wintersemester 2021/22 geprägt. Mittlerweile wurde die digitale und hybride Lehre für die Verantwortlichen zur Routine. Die Studierenden waren aber froh über jeden persönlichen Kontakt mit dem HFT-Team bzw. den Lehrenden unter den jeweiligen Hygieneauflagen.

Das im Frühjahr 2020 verschobene 19. Holztechnologisches Kolloquium (HTK) wurde am 15. April 2021 als reine online-Veranstaltung durchgeführt und stieß mit über 200 Teilnehmenden auf großes Interesse. Das liegt sicher auch an den Vorteilen digitaler Veranstaltungsformate, aber auch an der Themenauswahl, die wiederum sehr praxisorientiert mit Bezug zu einer holzbasierten, zirkulären Bioökonomie war. Als Besonderheit wurde ein Block mit drei Start-ups organisiert, deren Themen u. a. dem Leichtbau mit Holz(verbundwerkstoffen) zum Inhalt hatten.

Am 9. und 10. September fand das 5. Dresdner Holzanatomische Kolloquium statt, eine gemeinsame Veranstaltung der Professur HFT zusammen mit dem Institut für Holztechnologie (IHD). Es war die erste hybride Tagung des IHD in dem neuen Konferenzgebäude und wie immer schwerpunktmäßig der Angewandten Holzanatomie, Holzbiotechnologie und Holzrestauration gewidmet.

Trotz der Corona-bedingten Einschränkungen konnte eine breit gefächerte, interdisziplinäre und teils internationale Forschung ohne größere Abstriche erfolgreich realisiert werden. Ein wichtiger Schritt hierzu sind stärkere Vernetzungen, auch in der regionalen Wertschöpfung, z. B. über die neue Mitgliedschaft in der Leichtbauallianz Sachsen e. V.

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

Ihr

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

Ihr

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

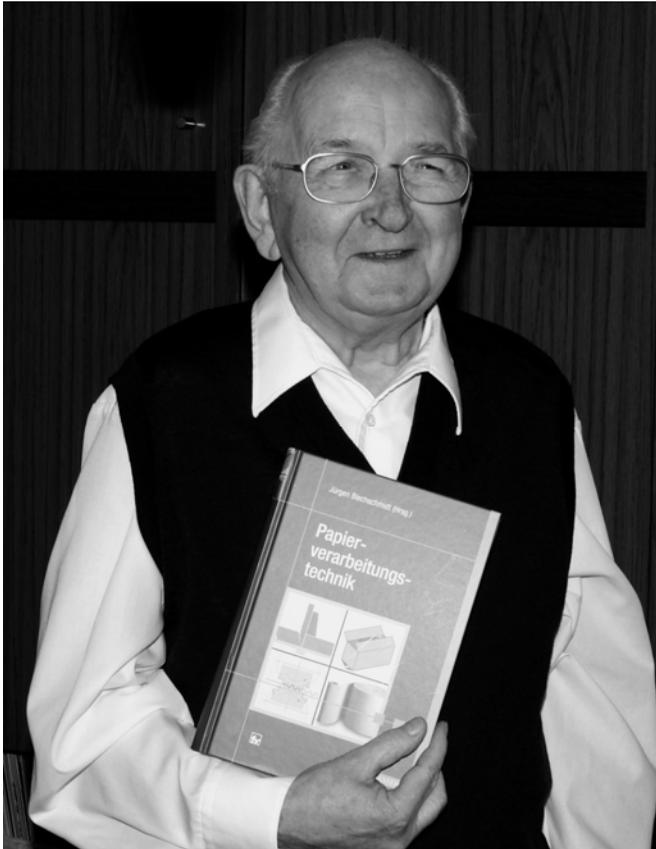
Dresden, im September 2022



## **DOZ. DR.-ING. HABIL. HANS-JÜRGEN TENZER**

**geb. 04.06.1929 gest. 24.07.2022**

Doz. Dr.-Ing habil. Hans-Jürgen Tenzer, der in Fachkreisen als Nestor der Papierverarbeitungstechnik gilt, ist nach einem langen erfüllten Leben in seiner Heimatstadt Dresden im Alter von 93 Jahren verstorben. Wir verlieren mit ihm einen exzellenten Kenner und Mitbegründer dieser technischen Fachrichtung, einen beliebten Lehrer und guten Freund.



Nach einer Berufsausbildung als Maschinenschlosser in Dresden und anschließender Tätigkeit in verschiedenen Kartonagenfabriken der Region begann er 1950 mit einem Studium an der Ingenieurschule Altenburg (Thüringen), studierte dort bis 1953 und schloss unmittelbar danach ein Studium an der Technischen Hochschule in Dresden an, das er 1959 als Diplom-Ingenieur für Papiertechnik beendete.

Während seiner anschließenden Tätigkeit als Leiter der Abteilung Forschung und Entwicklung und als Stellvertreter des Direktors im Institut für Verpackung und Papierverarbeitung sowie im Wissenschaftlich-Technischen Zentrum der VVB Verpackung in Dresden promovierte er 1963 zum Dr.-Ingenieur an der Technischen Universität Dresden.

Schon 1967 war Dr.-Ing. Hans-Jürgen Tenzer zum Lehrbeauftragten und Honorarprofessoren ernannt worden und hielt neben seiner beruflichen Tätigkeit Vorlesungen zur Papierverarbeitungstechnik an der Technischen Universität Dresden und der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt (heute Technische Universität Chemnitz).

Im Jahr 1978 kam er zurück an die TU Dresden und wurde zum Hochschuldozenten für Papierverarbeitungstechnik berufen. 1979 habilitierte er sich an der TU Dresden mit einer Arbeit zur Abbildung grundlegender Sachverhalte der Verarbeitung von Papier, Karton und Pappe. Er hielt Vorlesungen für Studenten der Papiertechnik, der Betriebswirtschaft und des Industrieinstitutes.

Von 1978 bis 1990 war Doz. Dr.-Ing. habil. Hans-Jürgen Tenzer Stellvertreter des Wissenschaftsbereichsleiters Papiertechnik und 1991 bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand 1992 Geschäftsführender Leiter des Instituts für Papiertechnik an der TU Dresden. In dieser Zeit bildete er 300 Diplom-Ingenieure der Papiertechnik auf dem Fachgebiet der Papierverarbeitungstechnik aus und führte vier Studenten der Papiertechnik bis zur Promotion.

Dr. Tenzer war 1990 Gründungsmitglied des Akademischen Papieringenieurvereins an der TU Dresden und wurde im Jahr 2001 zum Ehrenmitglied des APV Dresden ernannt.

Dr. Tenzer hat das Fachgebiet Papierverarbeitungstechnik im Rahmen seiner 60jährigen beruflichen Tätigkeit entscheidend geprägt. Sein Vermächtnis sind über 100 Veröffentlichungen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften, über 50 Vorträge, seine Lehrbriefe und Broschüren. Besonders seine Fachbücher, wie der 1989 im Fachbuchverlag Leipzig erschienene „Leitfaden der Papierverarbeitungstechnik“, erlangten internationale Anerkennung, denn auf dem Fachgebiet Papierverarbeitungstechnik gab es bis dahin nichts Gleichwertiges. Am Fachbuch „Papierverarbeitungstechnik“, das in der 1. Auflage 2013 erschien, arbeitete er noch über 80jährig konzeptionell und als Ratgeber mit.

Die Fachwelt wird Dr. Hans-Jürgen Tenzer ein ehrendes Andenken bewahren. Alle, die ihn kannten, werden sich gern an seinen bescheidenen und freundlichen Umgang mit Kollegen, Freunden und Studierenden erinnern.

*(J. Blechschmidt, V. Großmann)*





## INHALTSVERZEICHNIS

1	Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik.....	3
1.1	Einordnung der Professur in die Technische Universität Dresden.....	3
1.2	Organisationsstruktur der Professur.....	5
1.3	Mitarbeiter und Angehörige der Professur .....	6
1.4	Studenten .....	9
1.5	Raumsituation .....	10
1.6	Technische Ausstattung.....	11
1.7	Neue Prüfgeräte.....	13
1.7.1	Granumat.....	13
1.7.2	Danksagung.....	14
2	Lehre, Aus- und Weiterbildung.....	15
2.1	Lehrangebot .....	15
2.2	Studienarbeiten.....	15
2.2.1	Vorträge und Gastvorlesungen .....	18
2.2.2	Exkursionen .....	19
2.2.3	Gastaufenthalte in Dresden .....	19
2.3	Sonstige Lehrleistungen.....	19
3	Forschung.....	23
3.1	Forschungsschwerpunkte.....	23
3.2	Forschungsprojekte.....	25
3.3	Graduierungen.....	88
3.4	Wissenschaftliche Veröffentlichungen (Auswahl) .....	93
3.5	Wissenschaftliche Veranstaltungen.....	95
3.5.1	19. Holztechnologisches Kolloquium digital in Dresden .....	95
3.5.2	5. Holzanatomisches Kolloquium digital in Dresden .....	97
3.5.3	Symposium der Papieringenieure in Dresden .....	99
3.5.4	ZINT-Doktorandenforum .....	103
3.6	Netzwerke, Mitglied- und Herausgeberschaften .....	103
4	Öffentlichkeitsarbeit.....	106
4.1	Messen und Präsentationen.....	106
4.2	Publikationen .....	106
4.3	Presse.....	107
4.4	Internet .....	107
4.5	Studienwerbung.....	109
4.6	Fachzeitschrift „holztechnologie“ .....	109

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 .....	118

# 1 DIE PROFESSUR FÜR HOLZTECHNIK UND FASERWERKSTOFF-TECHNIK

## 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**.

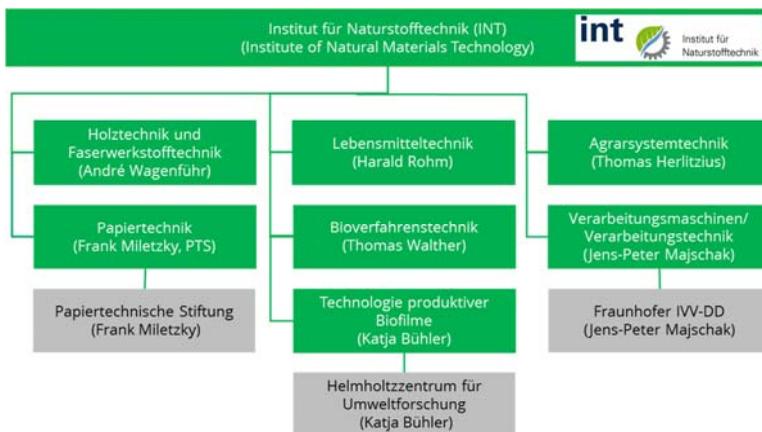
Die Fakultät Maschinenwesen besteht aus den folgenden Instituten:

- 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.

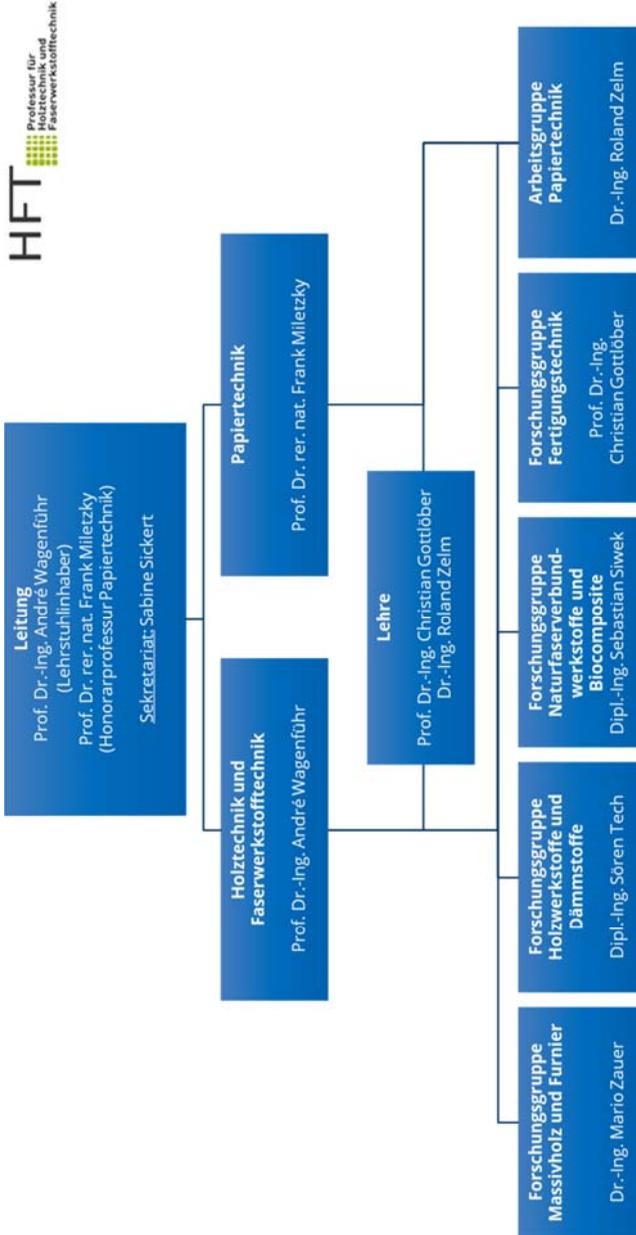


*Struktur des Instituts für Naturstofftechnik der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden ab 2017*

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

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

## 1.2 ORGANISATIONSSTRUKTUR DER PROFESSUR



### 1.3 MITARBEITER UND ANGEHÖRIGE DER PROFESSUR

Im Berichtszeitraum waren insgesamt **58 Personen** an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik tätig. Dies waren zwei Professoren, eine Sekretärin, 39 wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen, elf Fachangestellte sowie fünf studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte. Zudem waren an der Fakultät Maschinenwesen für den Bereich Holztechnik und Papiertechnik 15 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.	Hackenbergl	Herwig	+49 351 463 40699
Dipl.-Ing.	Krüger	Robert	+49 351 463 40690
Dipl.-Ing.	Oberer <sup>1</sup>	Irina	+49 351 463 35677
Dipl.-Restaurator	Schwabe <sup>2</sup>	Andreas	+49 351 463 40693

<sup>1</sup> Mitarbeiterin bis 07/2021

<sup>2</sup> Mitarbeiter bis 07/2021

<b>Titel</b>	<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Telefon</b>
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Holzwerkstoffe, Dämmstoffe</i>			
Dipl.-Ing.	Tech	Sören	+49 351 463 38108
Dr.-Ing.	Nguyen	Trung Cong	+49 351 463 40693
Dipl.-Ing.	Delenk	Hubertus	+49 351 463 40695
Dipl.-Ing.	Hofmann	Lydia	+49 351 463 40693
Dipl.-Ing.	Kliem	Leander	+49 351 463 40733
Dipl.-Ing.	Dürigen	Dominik Andreas	+49 351 463 38107
Dr.-Ing.	Stange	Stephanie	+49 351 463 38322
Dr.-Ing.	Stuedler <sup>3</sup>	Susanne	+49 351 463 40733
Dipl.-Ing.	Unbehauen	Holger	+49 351 463 38109
Dipl.-Ing.	Windelband <sup>4</sup>	Rosa	+49 351 463 40639

<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Fertigungstechnik</i>			
Prof. Dr.-Ing.	Gottlöber	Christian	+49 351 463 38115
Dipl.-Ing.	Hausmann	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	Patrick	+49 351 463 37812

<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Naturfaserverbundwerkstoffe, Biocomposite</i>			
Dipl.-Ing.	Siwek	Sebastian	+49 351 463 40697
M. Sc.	Einer	Daniela	+49 351 463 37612
Dipl.-Ing.	Grasselt-Gille	Sven	+49 351 463 37926
Dr.-Ing.	Jornitz	Frank	+49 351 463 40696
Dr.-Ing.	Oktae <sup>5</sup>	Javane	+49 351 463 40730
Dipl.-Ing.	Siegel	Carolin	+49 351 463 38104
Dipl.-Ing.	Marx	Christian	+43 699 130 20202

<sup>3</sup> Mitarbeiterin bis 07/2022

<sup>4</sup> Mitarbeiterin seit 03/2022

<sup>5</sup> Mitarbeiterin bis 05/2021

<b>Titel</b>	<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Telefon</b>
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Arbeitsgruppe Papiertechnik</i>			
Dr.-Ing.	Zelm	Roland	+49 351 463 38027
Dipl.-Ing.	Adam	Carolin	+49 351 463 38026
M. Sc.	Böhmer <sup>6</sup>	Christiane	+49 351 463 38025
Dipl.-Ing. (FH)	Felber	Yvonne	
Dr.-Ing.	Gailat	Tilo	+49 351 463 38025
Dipl.-Kffr. (FH)	Groß <sup>7</sup>	Anja	+49 351 463 38014
Dipl.-Ing.	Kleinert	René	+49 351 463 38014
Dipl.-Ing.	Loist <sup>8</sup>	Maximilian	+49 351 463 38026
Dipl.-Ing.	Matera <sup>9</sup>	Marie	+49 351 463 38025
Dipl.-Ing.	Schrinner	Thomas	+49 351 463 38025
<i>Fachpersonal</i>			
	Bernhardt	Frank	+49 351 463 38029
	Börner <sup>10</sup>	Dana	+49 351 463 39442
	Dittler	Thomas	+49 351 463 40694
	Haak	Ron	+49 351 463 38106
	Illing	Katrin	+49 351 463 35677
	Kloß <sup>11</sup>	Luca-Pascal	+49 351 463 38029
	Mildner <sup>12</sup>	Marco	+49 351 463 39442
	Müller <sup>13</sup>	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
<i>Angehörige der TU Dresden</i>			
Prof. Dr.-Ing. habil.			
Dr. h. c.	Fischer	Roland	
Dr.-Ing.	Heinemann	Sabine	
Prof. Dr.-Ing. habil.	Pecina	Heinz	
Prof. Dr.-Ing. habil.	Unger	Ernst-Wieland	

<sup>6</sup> Mitarbeiterin seit 10/2021

<sup>7</sup> Mitarbeiterin bis 01/2021

<sup>8</sup> Mitarbeiter seit 08/2022

<sup>9</sup> Mitarbeiterin bis 12/2021

<sup>10</sup> Mitarbeiterin seit 09/2021

<sup>11</sup> Mitarbeiter seit 02/2022

<sup>12</sup> Mitarbeiter bis 09/2021

<sup>13</sup> Mitarbeiter bis 03/2022

## 1.4 STUDENTEN

An der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik waren im Studienjahr 2020/2021 insgesamt **65 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: **37**
- Diplom-Aufbaustudiengang VNT, Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik: **3**
- Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft: **8**
- Diplom- und Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen: **3**
- Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen, Fachrichtung Holztechnik: **6**
- Fakultät Umweltwissenschaften, Fachrichtung Hydrowissenschaften: **2**
- Studienrichtungen des Maschinenbaus, der Werkstoffwissenschaft, der Biologie sowie Senioren: **5**
- sowie im auslaufenden Fernstudiengang Verfahrenstechnik: **1**

Daneben hörten **43 Studenten** des Grundstudiums „Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik“ Grundlagenvorlesungen zur Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit integrierter Papiertechnik. Weiterhin wurden Lehrleistungen für **25 Studenten** im Studiengang Maschinenbau, Studienrichtung Leichtbau erbracht.

## 1.5 RAUMSITUATION

Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, inklusive der AG Papiertechnik, 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 wobei sich das Technikum Freital-Hainsberg gerade nach Pirna-Copitz im Umzug befindet. 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, Klimalabor, Streichlabor, Mikroskopielabor (Papier), Technika
3. Bergstraße 120: ZINT-Holztechnikum (Holzbearbeitung)
4. Freital-Hainsberg: Technikum für Holz- und Verbundwerkstoffe, Versuchshaus
5. Pirna-Copitz:<sup>14</sup> Technikum für Holz- und Verbundwerkstoffe



1. Gebäude Marschnerstraße 32



2. Gebäude Marschnerstraße 39



3. ZINT-Holztechnikum Bergstraße 120



4. Holztechnikum Freital-Hainsberg

---

<sup>14</sup> Umzug des Technikums von Freital-Hainsberg nach Pirna-Copitz im Jahr 2022

## 1.6 TECHNISCHE AUSSTATTUNG

### Holztechnikum Freital-Hainsberg (Holzwerkstoffzentrum):

Versuchsstand Zerkleinerung  
Versuchsstand Beleimung  
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 Mikroskopietechnik mit  
Bildverarbeitung und großem  
Brennweitenbereich  
Präparationstechnik



## 1.7 NEUE PRÜFGERÄTE

### 1.7.1 GRANUMAT

Die Scheibenmühle ist sowohl für die grobe (trockene) Zerschrotung als auch für die Feinstzerkleinerung (meist im Nassbereich) geeignet. Aus dem Sortiment sind verschiedenste Mahlwerkzeuge für den Betrieb an der Professur HFT vorgesehen.

Das Mahlaggregat ermöglicht eine präzise Mahlung verschiedenster Güter bzw. Partikelgrößen, welche durch die Auswahl der Mahlscheiben grundsätzlich ausgewählt werden können. Die Mahleinheit kann während des Betriebes verstellt werden.

Besonders wichtig für den Betrieb im Labor ist die Geräusch- und Erschütterungsarmut der Mahlmaschine.

Mögliche Einsatzgebiete des Gerätes sind:

- die Herstellung von Pasten,
- das Pulverisieren,
- das Emulgieren,
- die Vorzerkleinerung,
- das Zerschroten und
- das Zerkleinern

verschiedenster Materialien.



*Blick in das geöffnete Mahlaggregat (Quelle: Produktbroschüre, FUCHS Maschinen AG)*

## **1.7.2 DANKSAGUNG**

Die Arbeitsgruppe Papiertechnik in der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik dankt der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. (VAP) 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 2021 wurden folgende Themen als Diplom-, Master- oder Studienarbeiten vergeben und abgeschlossen:

#### Diplom- und Masterarbeiten:

Bernaczyk, Arkadiusz	Untersuchungen zum Einfluss von erhöhten Temperaturen auf die Zugscherfestigkeit von verklebtem Holz
Jordan, Dominique-Maurice	Entwicklung einer Prüfapparatur zur Beurteilung des Wasserdampftransportes in Holzwerkstoffen
Kemmerzehl, Anderson	Untersuchungen von Rotbuchenfurnier-Basaltfaser-Compositen für besondere Anwendungen
Krieg, Normen	Entwicklung und Prüfung eines dimensionsstabilen Griffbrettaufbaus mit Hirnholzoberfläche
Lerch, Margarete	Wachstums- und Lumineszenzuntersuchungen von <i>Panelus stipticus</i> in lignocellulosebasierten Substraten für die Herstellung von biolumineszenten Pilzformkörpern

Miller, Corinna	Untersuchungen und Bewertung von Furnier-PLA-Sperrholz ( <i>Bachelorarbeit</i> )
Niese, Nina	Untersuchungen zum Einsatz von neuen Umform- und 3D-Druckverfahren für die Fertigung von Gesenkformen
Pohlent, Ruben	Modellbildung zum Verhalten von getrennt und gemischt gemahlten Faserstoffen (2-Komponenten-System)
Roth, David	Entwicklung kompostierbarer Verpackungsformteile aus Luzernenheu und deren ökologische Bewertung
Schole, Malte Carsten	Untersuchung der biologischen Haltbarkeit von hergestelltem thermoplastisch gebundenem Sperrholz
Singer, Peter	Behandlung von schmelzenden Verunreinigungen im Einlagestrang – Ansätze und Konzeptvorschläge für Fraktionierung und folgende Behandlung der Langfaserfraktion
Stephan, Jens-Peter	Untersuchungen zum Schubeinfluss bei Biegeprüfungen von Sperrholz
Stracke, Maximilian	Untersuchungen zur Druckprüfung an Furnier
Striffler, Janik	Analyse der Klebstoffzusammensetzung zur Wareneingangskontrolle mittels NIR-Spektroskopie sowie chemometrischer Auswertelgorithmen
Graf von Plettenberg, Hermann Franz Alban	Entwicklung eines selbst-lernenden Regelkreises für eine mehrstufige Störstofffixierung
Windelband, Rosa	Untersuchung des axialen Vakuumtränkens als Inokulationsmethode für die mykologische Holzmodifikation von Rotbuchenholz
Yordanov, Rosen	Chemische und mechanische Modifizierung von Buchen- und Fichtenfurnier

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

Barth, Winfried	Herstellung von Zellstoffen nach dem Acetosolv-Verfahren
Gruhl, Max	Untersuchung zur Substitution von Primärfaserstoff durch Trockenfasern am Beispiel ausgewählter Rezepturen bei der Spezialpapierherstellung
Hoffmann, Tom	Entwicklung einer funktionellen Barriere für Trays aus Papier/Karton zur Verpackung von Lebensmitteln
Jordan, Dominique-Maurice	Untersuchungen zu biobasierten Bienenbeuten
Paul Junker	Erzeugung von kationischen Quellmehlen mittels Reaktivextrusion für den Einsatz in der Papierindustrie
Kronester, Lukas	Entwicklung kompostierbarer Verpackungen aus landwirtschaftlichen Reststoffe: Prüfplattenherstellung und Untersuchung ausgewählter Werkstoffeigenschaften, Herstellung von Halbzeugen und Formkörpern
Kühmstedt, Mario Lukas	Ermittlung von Parametern zum gezielten Umformen von Holzformblechen mittels Dämpfen
Lerch, Margarete	Untersuchungen zur Eignung von Pflanzenextrakt als Additiv in Naturfarben zum Schutz von Holzwerkstoffen
Loist, Maximilian	Charakterisierung der Wasserverteilung und des Schrumpfverhaltens von naturfaserbasierten Formen während der Trocknung

### **Interdisziplinäre Projektarbeiten:**

Baumann, Juliana	Herstellung von Modellkühltragetaschen aus Papier und Entwicklung geeigneter Innenbeschichtungen zur Kondenswasserregulierung
Kühmstedt, Mario Lukas	Einfluss der klimatischen Bedingungen auf Fahrzeuginterieurteile in Abhängigkeit von Einbauort
Loist, Maximilian	Herstellung, Prüfung und Bewertung von feuchteregulierenden Verpackungsmaterialien auf der Basis von Papier
Rücker, Theresa	Optimierung der Extrudermahlung und anschließender Extraktion von Rinde und Holzreststoffen zur Erhöhung der Extraktstoffausbeute
Schreiber, Steve	Optimierung der Zellstoffaufbereitung bei der Produktion von Gipsplattenkarton
Streubel, Oscar	Bilanzierung der Mineralstoffströme in einer Papierfabrik

## 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>15</sup> organisiert.

Sommersemester 2021	Lehrauftrag von Herrn Dr. rer. silv. Lars Passauer, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zum Lehrgebiet „Oberflächenveredelung“
12.01.2021	Gastvortrag Marian Wenk (Fa. Tischlerei Wenk) über das Spannungsfeld Innenausbau, Restaurierung und Sakralausbau
29.01.2021	Firmenpräsentation und Vortrag über den Enzymeinsatz in der Papierindustrie von Jörg Polster von Enzymatic Deinking Technologies
03.05.2021/ 10.05.2021	Gastvorträge 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“
31.05.2021	Gastvortrag von Herrn Dr. Martin Zahel zum Thema „Verpackungen, Umformbare Papiere“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
14.06.2021	Gastvortrag von Herrn Siegfried Fuchs zum Thema „Innovative Filtermaterialien“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
21.06.2021	Gastvortrag von Herrn Prof. Dr. Markus Biesalski zum Thema „High-tech applications with (low-cost) paperbased materials?“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
28.06.2021	Gastvorträge von Herrn Prof. Dr. Marek Hauptmann zum Thema „Materialeigenschaften für die 3D-Formgebung von Papier und Karton“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“
12.07.2021	Gastvortrag von Herrn Andreas Geißler zum Thema „Papierbasierte Konstruktionsmaterialien“ im Rahmen der Vorlesungsreihe „Innovative naturfaserbasierte Produkte“

---

<sup>15</sup> Mehr Informationen befinden sich auf der Homepage des APV Dresden. ([www.apv-dresden.de](http://www.apv-dresden.de))

### 2.2.2 EXKURSIONEN

Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik veranstaltet regelmäßig Exkursionen und Firmenbesuche. Aufgrund der weltweiten Corona-Pandemie konnten im Berichtszeitraum keine derartigen Aktivitäten in Präsenz stattfinden. Die Studenten-Jahresexkursion fand deshalb vom 25.–28.05.2021 mit 21 Teilnehmer/-innen zum ersten Mal als Online-Event statt. Hierfür wurde eine abwechslungsreiche Vortragsreihe zusammengestellt. Folgende Unternehmen gaben Einblick in ihren Berufsalltag, zu deren Produkten (Muster wurden vorab bereitgestellt) und standen zu Gesprächen (digital) bereit:

- Ahlstrom Munksjö Bärenstein
- Siempelkamp Krefeld
- Sappi Alfeld
- VW Nutzfahrzeuge Hannover

### 2.2.3 GASTAUFENTHALTE IN DRESDEN

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

01.10.2021–	B. Sc. Mahyar Moradmand, Universität Tehran, Faculty of
01.04.2022	Natural Resources, Department of Wood and Paper Science and Technology, Tehran, Iran (Studienpraktikum im Rahmen seiner Masterarbeit zum Einsatz von Dattelpalmholz für die Herstellung bindemittelfreien Span- und Faserwerkstoffe)

### 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 (Studienjahr 2020/21) waren **acht 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 (Studienjahr 2020/21) waren **neun 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 (Studienjahr 2020/21) waren **64 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 (Studienjahr 2020/21) waren **drei Studenten** für die Lehrveranstaltungen eingeschrieben.

### **Studiengang Bauingenieurwesen:**

Am 08.06.2021 wurden von der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik zwei Vorlesungen zum Thema „Bauen im Bestand“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ durchgeführt. Eine Übung (Demonstrationspraktikum) fand Corona-bedingt nicht statt.

### **EIPOS GmbH Dresden:**

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

Kontaktstudium Holzschutz (Sachverständigenausbildung):

1. Physik des Holzes (Dr.-Ing. Ulrike Kröppelin, Dr.-Ing. Mario Zauer, Dipl.-Ing. Beate Buchelt)
2. Holzbe- und -verarbeitung (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 (IHD):** Lehrauftrag von Herrn Dr. rer. silv. Lars Passauer für die Lehrveranstaltung „Oberflächentechnik“ am Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der TU Dresden
- **Berufsakademie Sachsen (BA 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 (BA 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
- **Ecole Polytechnique de Montreal, Quebec, Kanada:** Kooperation zum Studentenaustausch
- **Western Michigan University, Kalamazoo, USA:** Kooperation 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 (© TUD/ S. Tech)*

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, Spänerfassung)
- Prozessentwicklung (Wabenplatten, Beschlagsetzen, Schmalflächenbeschichtung)
- Werkzeugentwicklung (Fräswerkzeuge, Werkzeuge für Sandwichwerkstoffe)
- Werkstoffverarbeitung (Holz-, Faser-, Bio-, Sandwichkern-, Papierwerkstoffe)

### **Arbeitsgruppe Papiertechnik:**

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

### 3.2 FORSCHUNGSPROJEKTE

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

Projektleiter: Prof. Dr. rer. silv. N. Weber (Prof. f. Forstpolitik u. Forstliche Ressourcenökonomie); Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. J. Oktaee, M. Sc. D. Einer, Dr.-Ing. S. Stange  
Finanzierung: EU/Horizon 2020 (06/17–11/22)

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.



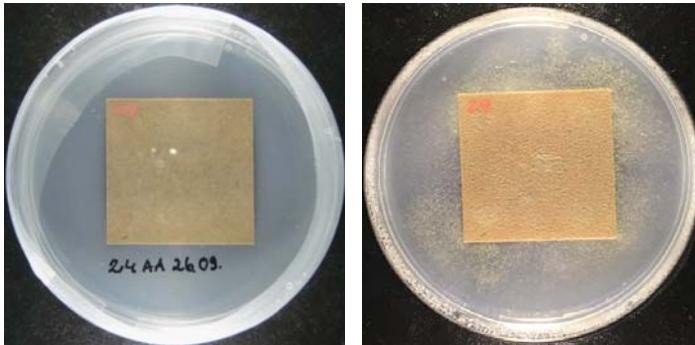
*Gemeinsames Projektlogo und Kurzumtriebsplantage (Pappel)  
(<https://www.dendromass4europe.eu/news/> Aufruf am 11.01.2021)*

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 sowie 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*



*Neue, rindenbasierte Biomaterialien (<https://www.dendromass4europe.eu/about-the-project/> Aufruf am 11.01.2020)*

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)



**Bio-based Industries Consortium**



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.

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

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. R. Krüger, Dipl.-Ing. B. Buchelt,  
Dipl.-Ing. T. Dietrich

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.

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 war 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.



*Gitarren mit Zargen (links) und Hälsen (rechts) aus einheimischen modifizierten Hölzern (hinten im Bild jeweils das Referenzmaterial)*



*Spieltests zur Bewertung der verschiedenen Varianten aus modifizierten Hölzern*

Im Ergebnis des Projektes wurden u. a. eine Reihe von Akustikgitarren aus und mit modifizierten Hölzern hergestellt, die von verschiedenen Profi-Musikern getestet und bewertet wurden.

Das Projekt wurde 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 den Projektträger VDI/VDE-IT 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

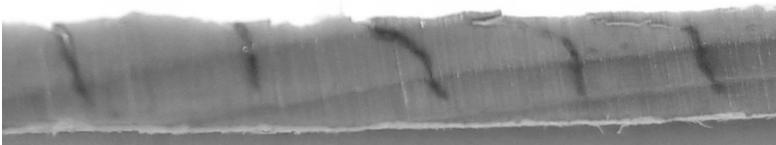
### **HoMaba – Holzbasierte Werkstoffe im Maschinenbau: Berechnungskonzepte, Kennwertanforderungen, Kennwertermittlung**

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. B. Buchelt, Dipl.-Ing. R. Krüger

Finanzierung: BMEL/FNR (11/18–04/22)

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.

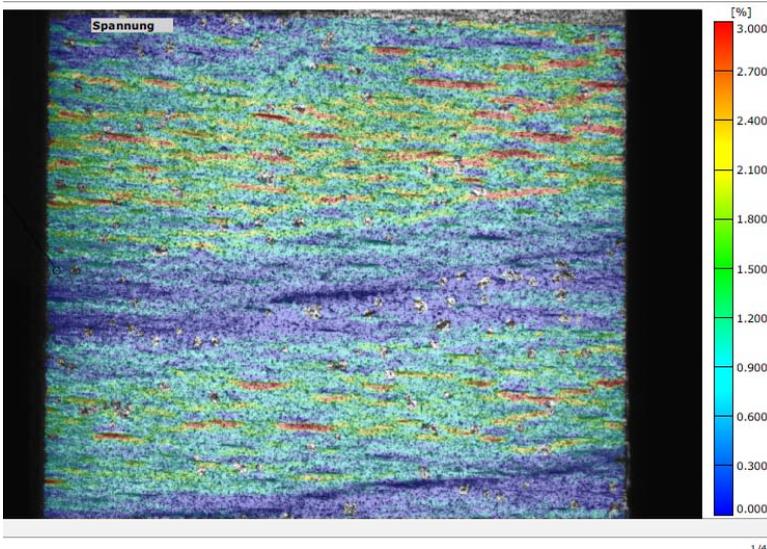


*Risse infolge Furnierherstellung, Furnierdicke 3,3 mm,  
Risstiefe 70...80 % der Furnierdicke*

Das Teilvorhaben der TU Dresden „Prüfmethodenentwicklung sowie Kennwertermittlung für holzbasierte Werkstoffe“ umfasst Entwicklungen von Prüfmethoden für Vollholz, Furnier und Furnierwerkstoffe sowie die zur Berechnung erforderlichen Kennwertermittlung und Charakterisierung dieser Materialien. Das sind, neben den

neun 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.

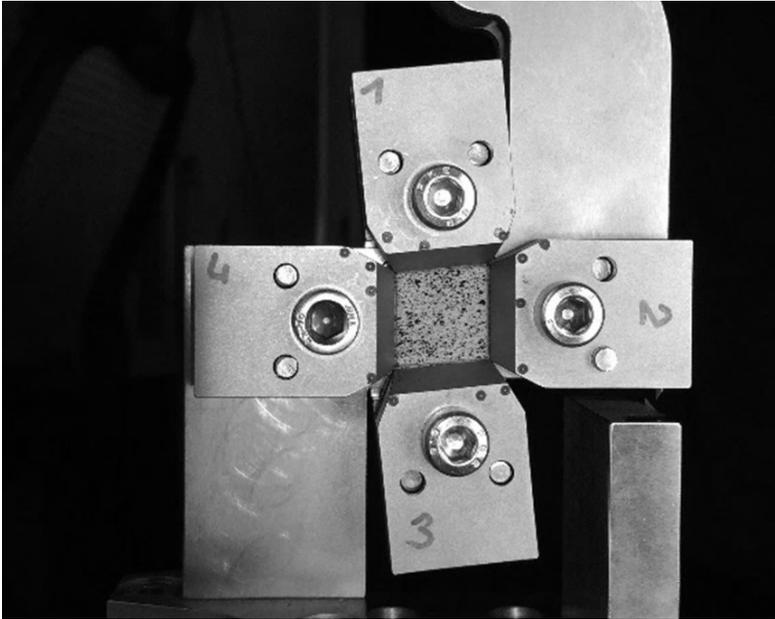
Für Furniere als Ausgangsmaterial für neue Werkstoffe gibt es keine standardisierten Prüfvorschriften. Aufgrund der bei der Furnierherstellung entstehenden Materialschäden ist davon auszugehen, dass sich die Kennwerte der verwendeten Furniere von den Vollholzkennwerten unterscheiden.



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

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 Abbildungen zeigen Ergebnisse aus ersten Messungen im Zugversuch von Furnieren sowie einen Schubrahmen zur Ermittlung des Schubmoduls sowie der Schubfestigkeit von dünnen Querschnitten.

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).



*Schubrahmen*

*(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:

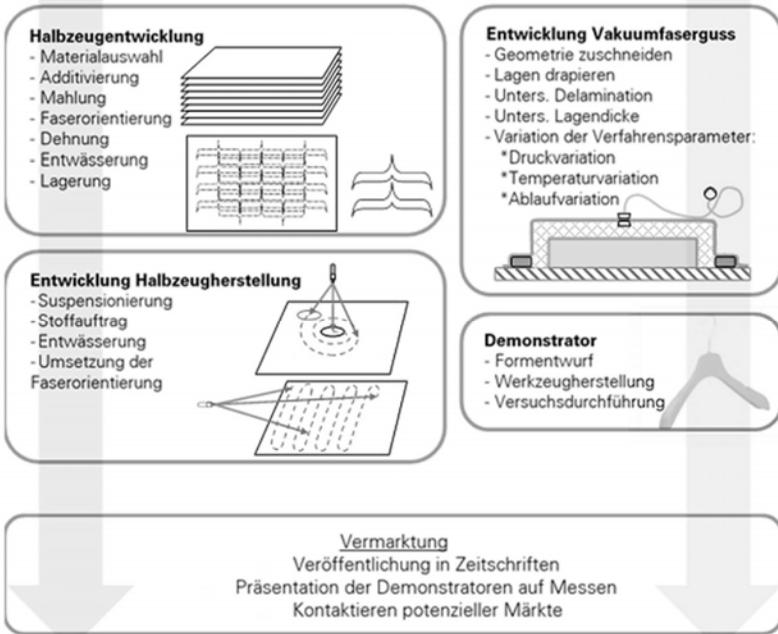


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# 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 (12/18–08/21)



## 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 rauhen, 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 entstand 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 war die Pulp-Tec GmbH & Co KG, ehemals Fasergusswerk Polenz.

(S. Siwek)

---

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



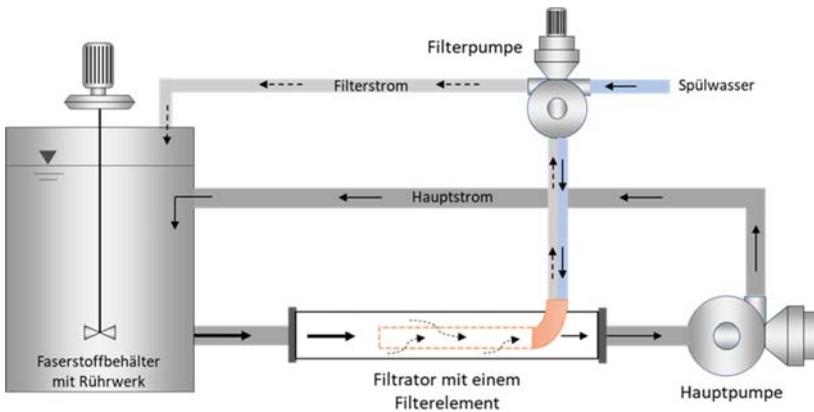
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### **CelFil – Entwicklung einer energieeffizienten und schonenden Filtrationsmethode zur Rückgewinnung von Cellulosefasern in der Spezialpapierproduktion**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Schrinner  
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (12/18–07/21)

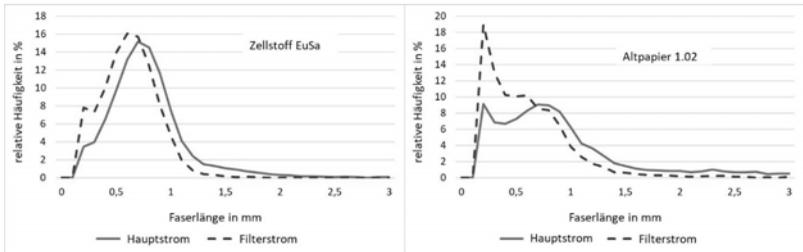
Das Projekt hatte die Entwicklung einer energieeffizienten und schonenden Filtrationsmethode zur Rückgewinnung von Cellulosefasern in der Spezialpapierproduktion zum Ziel. Die Innovation bezieht sich darauf, die Fasern mit Hilfe von strömungsmechanischen Zusammenhängen schonend, energiearm und ohne zusätzlichen Gebrauch von Wasser abzufiltrieren bzw. abzutrennen. Die Abtrennung er-

folgt durch die Entwicklung einer komplexen Strömungsführung mit Strömungselementen, die in der Lage sind, die Fasern aus dem Siebwasserstrom zu entfernen, ihn dabei quasi zu reinigen und die abgetrennten Fasern der erneuten Papierherstellung zur Verfügung zu stellen. Im Aggregat wird durch den Anschluss an den vorhandenen Stoffkreislauf eine schnelle laminare Strömung des Faser-Wasser-Gemisches erzeugt. Diese soll dann über Abtrennelemente bzw. Filtrationselemente geführt werden. Die Filtrationselemente sorgen aufgrund ihrer geometrischen Gestaltung dafür, dass die Strömung geeignet gestört und Mikroturbolenzen erzeugt werden. Die Oberflächengestaltung der Filtrationselemente sorgt dann für die Umleitung der Fasern ins Innere der Abtrennelemente. Von dort können sie einfach abgepumpt bzw. zum erneuten Einsatzort transportiert werden. Dabei funktionieren die Filtrationselemente statisch. Die endgültige Trennung erfolgt dann durch die gezielte Steuerung einer Druckdifferenz zwischen Abwasserstrom und Faserstrom.



*Schematische Darstellung der Versuchsanlage*

Im Ergebnis der Untersuchungen konnten das innovative Grundkonzept der Filtrationsmethode nachgewiesen und die Prozess- und Einflussparameter deterministisch beeinflusst werden, sodass die Möglichkeiten und Grenzen des Verfahrens hinreichend untersucht werden konnten. Darüber hinaus konnte mit dem Filtrator ein sekundärer Fraktioniereffekt erzielt werden, wodurch die Kurzfasern sowie Fein- und Füllstoffe gezielt vom Hauptstrom abgetrennt werden können.



*Verschiebung der Faserlängenverteilung durch Abtrennung der Kurfaserfraktion vom Hauptstrom für Zellstoff (links) und Altpapier (rechts)*

(T. Schrinner)

Das ZIM-Projekt (ZF 4100937WZ8) wurde in Kooperation mit der Maschinenfabrik Raschau GmbH bearbeitet und über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

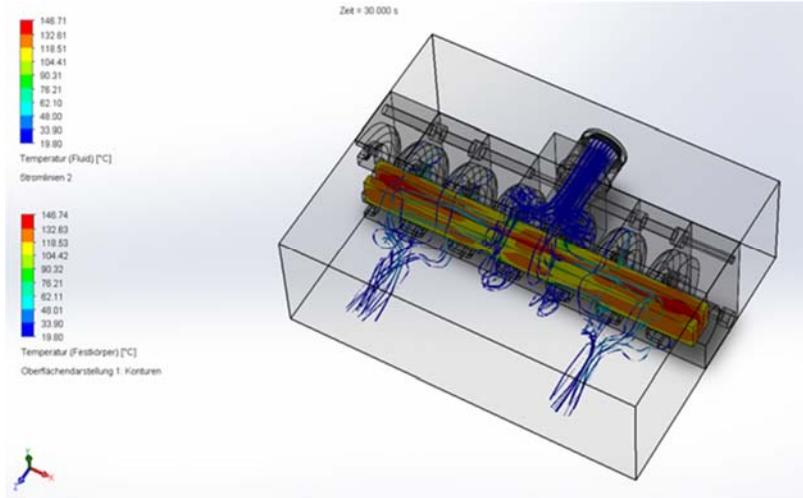
### **LufExBox – Entwicklung eines luftbasierten Extrusions-Formgebungsprozesses sowie der Kalibrierbox zur Herstellung extrudierter Endloshohlprofile aus biobasierten, kompostierbaren Kunststoffen mit reduzierten Feuchtigkeitseinschlüssen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
 Bearbeiter: Dr.-Ing. F. Jornitz; Dipl.-Ing. D. Dürigen  
 Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (01/19–02/21)

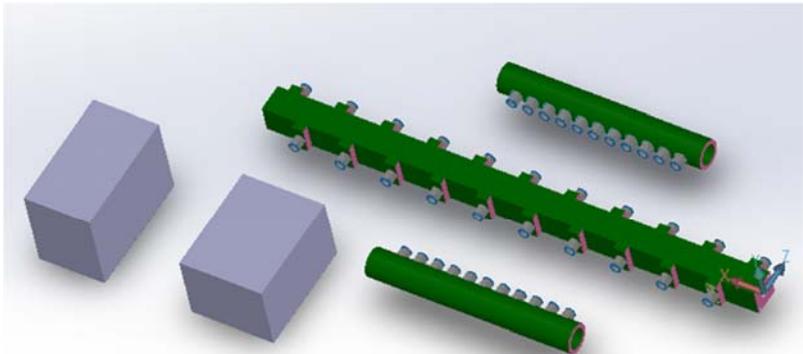
Marktgängige Verfahren zur Extrusion von Kunststoffen nutzen zur Aushärtung/Erstarrung und somit endgültigen Formgebung eine Kombination aus Luft- und Wasserkühlung. Biopolymere stellen jedoch andere Anforderungen an Verarbeitungsprozesse, da sie sich z. B. hygroskopisch verhalten. Durch einen zu hohen Wasser- eintrag kommt es zum Quellen und Schwinden der extrudierten Produkte. In Folge ergeben sich Verformungen und Risse, so dass die Erzeugnisse nicht mehr den gängigen Qualitätskriterien entsprechen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden deshalb ein luftbasierter Extrusions-Formgebungsprozess sowie eine Kalibrierbox zur Herstellung extrudierter Endloshohlprofile aus biobasierten, kompostierbaren Kunststoffen (gefüllt und ungefüllt

mit Naturfasern) mit reduzierten Feuchtigkeitseinschlüssen entwickelt. Dabei wurden zunächst Simulationsuntersuchungen zum Verhalten der Luftströme durchgeführt und die entsprechenden Ergebnisse anschließend in die Praxis überführt. Der entwickelte Prozess dient als Alternative zur Verwendung von Wasserkühlungen bei der Extrusion von biobasierten, kompostierbaren Kunststoffcompounds.



*Vereinfachte Simulation der Luftströme zur Ermittlung des Abkühlverhaltens der Biopolymere*



*Entwickelter luftbasierter Extrusions-Formgebungsprozess als CAD-Modell*



*Entwickelter luftbasierter Extrusions-Formgebungsprozess in der Praxis*

Mit den erhaltenen 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.

*(D. Dürigen, F. Jorntitz)*

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

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

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

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

Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (01/19–07/21)

Pilze besitzen die Fähigkeit ein breites Spektrum an Sekundärmetaboliten, darunter sind neben verschiedenen Wirkstoffen auch Farbstoffe und Pigmente, zu bilden. Die produzierten Farbstoffe können vom Pilz im Holz eingelagert werden. Das wohl be-

kannteste Erscheinungsbild dieser mykologischen Holzverfärbung ist die sogenannte Zonenlinienbildung – auch als Marmorholz bekannt. Im Schnittbild des Holzes werden bei dieser Modifikation dunkle linienförmige Muster erzeugt. Die Fähigkeit der Pilze solche natürlichen Verfärbungen hervorzurufen, wird in diesem Projekt genutzt. Dadurch können einheimische Holzarten mit schlichter Textur optisch aufgewertet und konkurrenzfähig zu seltenen optisch attraktiven Topenhölzern gemacht werden.



*Natürlich marmoriertes Holz durch das Einwirken von Pilzen*

Ziel des Projekts war es, eine gezielte und gesteuerte mykologische Vergütung von Holz zu entwickeln; die Pilze dazu zu nutzen, eine gezielte Holzverfärbung hervorzurufen und eine Marmorierung, also sowohl die linienförmige Einlagerung des Pigments Melanin als auch eine Farbschattierung durch das Bleichen (Bleaching) der Weißfäulepilze im Holz zu erzeugen und gleichzeitig die Holzstruktur möglichst stabil zu halten.

*(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

## IBÖ-05: FoxFire – Biolumineszente Einweg-Leuchtmittel aus Pilzen

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. S. Steudler, Dipl.-Ing. L. Kliem, Dr.-Ing. S. Stange,  
Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille  
Laufzeit: BMBF/PTJ/IBÖM (02/19–07/22)

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 rezyklierbar und unvergänglich. Dabei handelt es sich um ein Produkt, das widersprüchlicherweise 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 (Foxfire)*

Ziel des Projekts ist 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 werden in ersten Vorversuchen untersucht. Außerdem werden Mechanismen gesucht, die den Effekt konservieren und gezielt auslösen können. Hauptgegenstand des Projekts ist die Suche nach Wirtschaftspartnern und der Nachweis wirtschaftlicher Relevanz, um in dem Anschlussprojekt nutzerorientierte Entwicklung mit hohem Verwertungspotenzial betreiben zu können.

*(S. Stange, S. Steudler)*

---

Das Vorhaben (FKZ 031B0928) 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

### **AEG-Holz – Alternatives Griffbrettmaterial für Konzertgitaren aus europäischen Holzarten als Ersatz für geschützte Tropenhölzer**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Krüger, Dipl.-Ing. H. Hackenberg  
Finanzierung: BMWi/VDI/VDE-IT/ZIM (03/19-08/21)

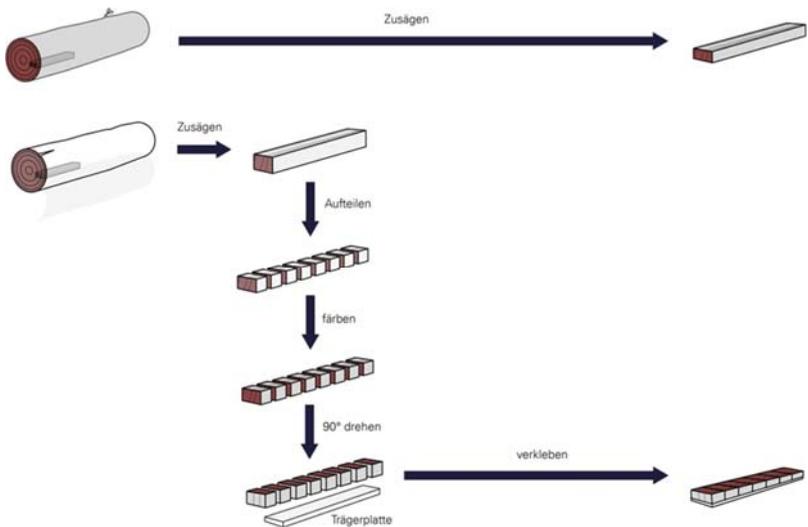
Griffbretter von Konzertgitaren erfüllen im Wesentlichen zwei Funktionen. In erster Linie übertragen sie die durch die Saite erzeugten Schwingungen über das Griffbrett in den Hals und weiter in den Korpus, durch den die Klangbildung und Abstrahlung erfolgt. Weiter muss das Griffbrett auch mechanisch funktionale Anforderungen erfüllen.

Aktuell verwendete Griffbrettmaterialien sind vor allem tropische Holzarten, wie z. B. Ebenhölzer, Ziricote, Grenadill und Wengé, wobei Ebenhölzer den größten Anteil ausmachen. Der Einsatz dieser Tropenhölzer ist weiterhin als kritisch zu bewerten, da bereits einige Ebenholzarten ebenfalls CITES gelistet sind.

Europäische Holzarten finden zurzeit nur sehr selten Anwendung als Griffbrett im Konzertgitarrenbau, aufgrund der deutlich geringeren Härte des Holzes gegenüber tropischen Holzarten und vor allem wegen der Farbe. Der Kunde bevorzugt dunkelbraune bis schwarze Griffbretter.



Konzertgitarre des Projektpartners Hanika Gitarren



Schematischer Ablauf der Herstellung eines Gitarrengriffbretts mit Hirnholzoberfläche

Im vorliegenden FuE-Projekt wurden besondere Lösungsansätze entwickelt, die die Verwendung von einheimischen Holzarten im Griffbrett von Konzertgitarren ermöglichen. Einerseits soll die Dunkelfärbung bzw. Schwarzfärbung von Vollholzquerschnitten die Verwendung von hellen Holzarten als Grundmaterial zulassen. Eine zweite innovative Idee beruht auf der Tatsache, dass Hirnholz sehr viel härter ist als das gleiche Holz in seiner Faserlängsrichtung.

Die Oberfläche des Griffbrettes soll nicht die Radial- oder Tangentialfläche des Holzes zeigen, sondern die Hirnholzoberfläche. Dazu werden Hirnholzabschnitte auf eine Trägerplatte geklebt, sodass das neue Hirnholz-Griffbrett entsprechend den üblichen Produktionsbedingungen weiterverarbeitet werden kann.

Das Projekt wurde in Kooperation mit der Firma HANIKA Gitarren (Baiersdorf), durchgeführt.

(H. Hackenberg, R. Krüger)

---

Das ZIM-Vorhaben wurde über den Projektträger VDI/VDE-IT 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

### **EcoRFIDCard – 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 (04/19–08/21)

Die Zielstellung des Projektes war es, den ökologischen Materialanteil von funktionalisierten Karten deutlich zu erhöhen, indem die zur Funktionalisierung genutzte Mittellage ebenfalls aus einem nachwachsenden Rohstoff besteht und nachhaltige Klebstoffe bzw. Fügmaterialien eingesetzt werden.

Im Detail wurde eine Mittellage für den Verbundaufbau ausgewählt, die einen Vierschichtaufbau bedeutet. Weiterhin wurde ein Versuchsstand entwickelt, der eine freizügige und variable Arbeitsweise zur Verklebung von Prüfkörpern erlaubt. Dadurch konnten umfangreiche Versuchsreihen zum Eruiieren geeigneter Materialien und Verfahrensparameter durchgeführt werden, welche im iterativen Verfahren unter den Projektpartnern auf Eignung im industriellen Maßstab überprüft wurden.

Für die Erzeugung eines Hohlraumes zur Platzierung eines Chips wurden die Komprimierung des Furniers sowie die Lochung einer ökologischen Mittellage untersucht. Um die bisherige Bedruckbarkeit von holzbasierten Karten zu verbessern, wurde untersucht, ob ein mechanisches Glätten durch Ultraschall, das Auftragen einer Flüssigbeschichtung sowie das Applizieren eines Overlays zu einer Verbesserung führen.



*Versuchsstand zur Herstellung des Verbundaufbaus*

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

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



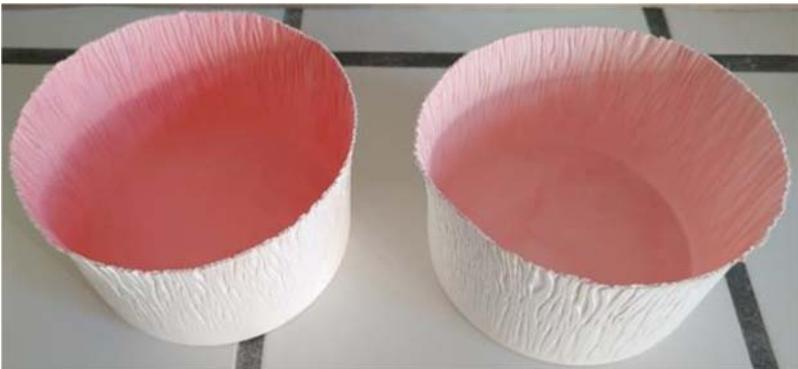
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **Entwicklung von Trays aus Papier/Karton zur Verpackung von Lebensmitteln, einer zugehörigen Fertigungstechnologie mittels Kompressionsziehen sowie eines Verfahrens zur Materialmodifikation**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Adam  
Finanzierung: BMWK/AiF/ZIM (10/19–02/22)

Trays sind in der Lebensmittelindustrie ein gängiges und weit verbreitetes Packmittel im direkten Kontakt mit dem Produkt. Sie haben häufig mehrere Formnester zur Fixierung und Gruppierung der Produkte nebeneinander und werden für die Hand- bzw. Darreichung, zum Schutz am Produktrand sowie für eine geordnete Entnahme durch den Verbraucher verwendet. Aktuell erfolgt die Herstellung von Trays für Süß- und Backwaren ausschließlich aus Kunststofffolie. Der zunehmende Eintrag von Kunststoffen in die Umwelt und das als Reaktion entstandene Verpackungsgesetz (VerpackG) sowie die zunehmenden Gebühren für Kunststoffe im Dualen System erfordern alternative Lösungen, von denen der Ersatz durch nachwachsende Rohstoffe zu favorisieren ist. Papier und Karton bieten hier ernstzunehmende Alternativen zu Kunststoffen. Die Fasernetzwerkstruktur ist für hohe Steifigkeit bei geringem Gewicht geeignet und kann die Anforderungen der Primärverpackung erfüllen. Das Material kann jedoch Wasser aus der Luft sowie im Kontakt mit dem Produkt aufnehmen. Um den Durchgang von Stoffen durch das Fasernetzwerk zu verhindern, ist eine zusätzliche Oberflächenbehandlung nötig.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer neuartigen Trayverpackung auf Basis herkömmlicher Kartonqualitäten. Um die Anforderungen an Verpackungen für Lebensmittel erfüllen zu können, ist im Rahmen der Herstellung des neuen Trays eine Funktionalisierung der Papier-/Kartonoberfläche erforderlich. Dabei ist in erster Linie die Entwicklung einer wirksamen Barriere bzw. Schutzfunktion der Trayoberfläche gegen Fett notwendig. Neben der uneingeschränkten Eignung für den Lebensmittelkontakt muss die Beschichtung die Umformbarkeit sowie die Rezyklierbarkeit und Umweltkompatibilität des Trays gewährleisten.



*Tiefgezogene Trays mit Alginat-Barrierebeschichtung*

Trays aus Karton sind mit der aktuellen Maschinenteknik nicht in vergleichbarer Funktionalität zu Kunststofftrays herstellbar. Wird eine adäquate Funktionalität erreicht, ist ein elementarer Wettbewerbsvorteil erreicht, der gleichzeitig die Kreislauf-funktion der Trays wesentlich verbessert. Potenzielle Anwendungsfelder für die neuartige Fertigungstechnologie zur Herstellung papier-/ kartonbasierter Verpa-ckungselemente in der Lebensmittelverpackung sind Trays für Backwaren und Süß-waren und Verpackungen für Snacks aber auch für technische Güter.

(C. Adam)

---

Das ZIM-Kooperationsprojekt (ZF4100945WZ9) wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWK aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages ge-fördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **HoBaCo – Entwicklung von Holzfurnier-Basaltfaser-Compositen für Anwen-dungen im baulichen Brandschutz**

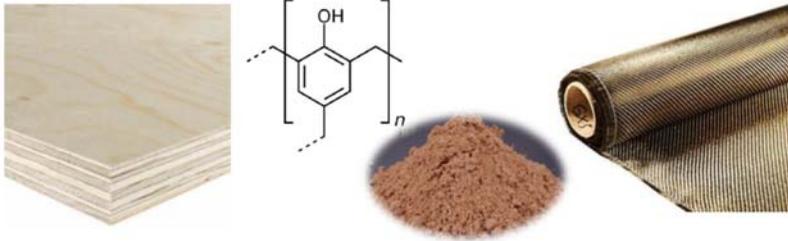
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ

Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. T. Dietrich, Dipl.-Ing. R. Krüger

Finanzierung: BMEL/FNR (10/19–03/22)

Ziel des Projektvorhabens ist die Entwicklung und Optimierung eines schwer ent-flammbaren Hybrid-Verbundwerkstoffes aus Laubholzfurnieren und Faser-Kunst-stoff-Verbunden für den Einsatz als Baustoff im konstruktiven Brandschutz unter Berücksichtigung einer deutlichen Reduzierung von Bauteildicken bzw. -massen, so-wohl im Gebäudebau als auch im Fahrzeugbau. Die Holzfurniere sollen aus Rotbu-chenholz bestehen, da u. a. die Substitution von Nadelholz (z. B. Kiefersperrholz) im Fokus des Forschungsprojektes liegt. Als Verstärkung werden textile Basaltfaserflä-chengebilde (Gewebe, Vliese etc.) verwendet, die aufgrund ihrer hervorragenden thermischen Beständigkeit bereits im Bereich des Brandschutzes zum Einsatz kom-men. Als Bindemittel bzw. Matrixmaterial wird ein anteilig biobasiertes Phenolharz weiterentwickelt. Hierzu ist es notwendig, eine entsprechend kompatible Faser-schlichte zu entwickeln, welche eine geeignete Haftvermittlung zwischen den Basalt-fasern und dem Bindemittel bzw. Matrixmaterial erzeugt. Darüber hinaus wird so-wohl 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 Brand-schutzes substituiert werden, deren Anwendung durch umweltschädliche oder ge-sundheitsgefährdende Inhaltsstoffe langfristig Probleme aufwirft. Im Projekt sollen hierzu ausschließlich unbedenkliche Flammschutzmittel auf Basis reaktiver, organi-scher 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 Hybridwerkstoffe für konstruktive Zwecke im Bauwesen, Fahrzeugbau und Maschinenbau erschlossen werden, wodurch die Wertschöpfung des Rohstoffes Holz maßgeblich gesteigert wird.



*Holz furnierwerkstoff, 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, T. Dietrich, 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



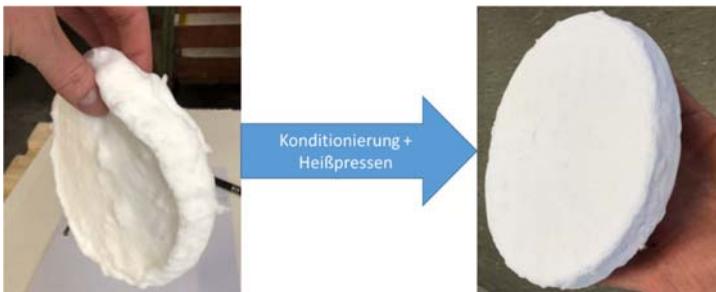
## Entwicklung einer kontinuierlichen Streuanlage zur Herstellung von dickenvariablen Vliesen aus kurzen Altpapierfaserstoffen als Grundvoraussetzung zur Herstellung kunststoffsubstituierender Faserprodukte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert  
Finanzierung: BMWK/AiF/ZIM (11/19-04/22)

Das Projekt hat die Entwicklung einer maschinellen Streuanlage zur Herstellung dickenvariablen Vlieses zum Ziel. Im Projektverlauf konnte ein Versuchsstand in Betrieb genommen werden, mit dem diverse Zellstoff- und Papierprodukte direkt nach der Einzelfaserzerlegung zu einem isotropen Vlies gelegt werden konnten. Die so erzeugten Vliese weisen nur durch rein mechanische Verschränkung der Fasern untereinander eine für die Weiterverarbeitung ausreichende Trockenzugfestigkeit auf.



*Versuchsstand zur Vliesstreuung (links) und gebildetes Vlies (rechts)*



*Verfestigung eines Mehrlagen-Vlieses durch Konditionierung und Heißpressung*

Durch eine Optimierung der Strömungsführung, der Entwicklung eines Spezielsiebträgers sowie der Weiterentwicklung des Versuchstands konnten die Gleichmäßigkeit sowie die flächenbezogene Masse der gestreuten Vliese soweit verbessert werden, dass durch einen Mehrlagenaufbau ausreichend dicke Vliese erzeugt werden konnten, aus denen durch Konditionierung und Heißpressung feste Funktionsmuster (Faserplatte) hergestellt werden konnten. Anhand praxisrelevanter Prototypenfertigung und Funktionstests konnte der Nachweis erbracht werden, dass die so hergestellten Faserformteile Styropor-ähnliche Eigenschaften mit hohem Substitutionspotenzial aufweisen. Im Gegensatz zu Styropor handelt es sich jedoch um ein Einstoffsystem, welches problemlos im Altpapier entsorgt werden kann und damit im Sinne der Bioökonomie die Anforderungen an Nachhaltigkeit, Umweltkompatibilität und Kreislauffähigkeit erfüllt. Das Material ist leicht und bietet gleichermaßen Schutz gegen Kälte und Wärme sowie gegen mechanische Erschütterungen und Stöße, sodass das Material prädestiniert ist für den Einsatz im Verpackungsbereich. Durch entsprechende Ausrüstung und Additive können die Festigkeiten auch deutlich erhöht und das Material zudem feuchtigkeitsabweisend und flammfest ausgestattet werden, sodass neben einfachen Anwendungen im Bauinnenbereich auch weitere Anwendungen im Bauwesen erschlossen werden können.



*Funktionsmuster und Produktbeispiele aus den hergestellten Faserplatten*

(R. Kleinert)

Das ZIM-Projekt (ZF4100947DN9) wird in Kooperation mit der TBP Future GmbH bearbeitet und über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Lignowool – Thermoplastholzstruktur: Machbarkeitsstudie zur Entwicklung von neuartigen, biobasierten, flexiblen Thermoplastholzstrukturen aus Holz- wolle unter Verwendung der Fadenbildungstechnik für komplex geformte, biobasierte Composites**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Siegel, Dipl.-Ing. C. Korn

Finanzierung: BMEL/FNR (12/19–11/21)

Das Gesamtziel des Vorhabens war die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur erstmaligen Entwicklung und technischen Umsetzung von gleichmäßigen, flexiblen, biobasierten, flächigen Thermoplastholzstrukturen aus Holz- wolle und Bio-Thermo- plastfasern unter Verwendung von weiterzuentwickelnden Labortextilmaschinen der Fadenbildungstechnik. Die Holz- wolle wurde hinsichtlich optimaler Strukturei- genschaften charakterisiert und ausgewählt.



*Industrielle Holz- wolle, Laborholz- wolle, textiles Halbzeug und Verbundplatte (v. o. l. n. u. r.)*

Es wurde eine neuartige Prozesskette von der Holzwolleaufbereitung über deren Homogenisierung und Ausrichtung bis zur flächigen fixierten Thermoplastholzstruktur untersucht. Dafür wurde die Herstellung der Holzwolle im Labormaßstab optimiert, mit dem Ziel der möglichst hohen mechanischen Eigenschaften und zugleich der textiltechnischen Verarbeitbarkeit.

Dieses neuartige textile 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 wurde mit der einfachen Herstellung von Funktionsmustern aus den neuartigen Halbzeugen abgeschlossen.

*(C. Siegel, C. Korn)*

---

Das Vorhaben wurde 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 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 (12/19-04/22)

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 (Zwangsanfallstoffe 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 Kreislaufwirtschafts- 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 Verfahrenskarakterisierung hinsichtlich der Eignung für die identifizierten Anwendungsgebiete sind geplant.

Assoziierte Projektpartner sind der Verein Cradle to Cradle, die UVEX GmbH & Co KG, die SIEMENS AG und die Pulp-Tec GmbH & Co KG.

(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

## **Entwicklung kompostierbarer Verpackungsformteile aus nachwachsenden Rohstoffen (Reststoffen) und eines zugehörigen Herstellungsverfahrens**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Unbehaun, Dipl.-Ing. L. Hofmann

Laufzeit: BMWK/AiF/ZIM (01/20-06/22)

Für den Vertrieb von Obst, Gemüse und Pilzen kommen heute in der Regel Kunststoff-Trays, im Ökomarktbereich in geringem Umfang auch Holzspanverpackungen kombiniert mit Folie zum Einsatz. Die seit 1. Januar 2019 geltende EU-Verpackungsrichtlinie beabsichtigt die Reduzierung und Abschaffung von Einwegverpackungen aus Kunststoffen sowie die Förderung von Recycling- und Mehrwegsystemen und von Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen.

Die dem Projekt zugrundeliegende Idee basiert auf der Verwendung von lokal verfügbaren faserhaltigen Reststoffen, die bei der Erzeugung von Lebensmitteln und Agrarerzeugnissen anfallen. Im Projekt soll vorzugsweise der Einsatz von Wachstums substraten der Pilzproduktion für die Herstellung kompostierbarer Behältnisse und deren Eignung für die Verpackung von Pilzen untersucht werden. Diese Substrate bestehen im Wesentlichen aus Buchenholzspänen und wachstumsfördernden Additiven. Die abgeernteten Substrate wurde gemahlen und zu Testplatten und

-formkörpern verarbeitet. Dabei wurde festgestellt, dass insbesondere die Partikel-  
feuchte einen deutlichen Einfluss auf Verarbeitungs- und Festigkeitseigenschaften  
hat. Außerdem wurden verschiedene Formwerkzeuge entwickelt und für die Form-  
körperherstellung eingesetzt. Im Ergebnis wurden optimale Verarbeitungsparame-  
ter ermittelt und Musterformkörper hergestellt. Die geforderten Werkstoffeigen-  
schaften konnten dabei auch ohne den Einsatz von Bindemitteln erreicht werden.



*Werkzeug (oben) und Testformkörper (unten)  
aus Pilzrestsubstraten hergestellt ohne Ein-  
satz von Bindemitteln und Additiven*

In den weiteren Untersuchungen sind die Fertigung eines Werkzeugdemonstrators  
zur Herstellung von Verpackungsschalen in Originalgröße und die Fertigung von

Schalenmustern geplant. Außerdem werden Möglichkeiten einer biobasierten Oberflächenhydrophobierung untersucht.

Bei erfolgreicher Realisierung der Entwicklung wird eine Technologie zur Verfügung gestellt, die es landwirtschaftlichen Erzeugern erlaubt umweltfreundliche kompostierbare Verpackungen auf Basis eigener faserhaltige Reststoffe herzustellen und für den Verkauf ihrer Erzeugnisse einzusetzen. Dadurch ergeben sich deutliche Vorteile für Erzeuger, Handel, Verbraucher und die Umwelt.

*(H. Unbehaun, L. Hofmann)*

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

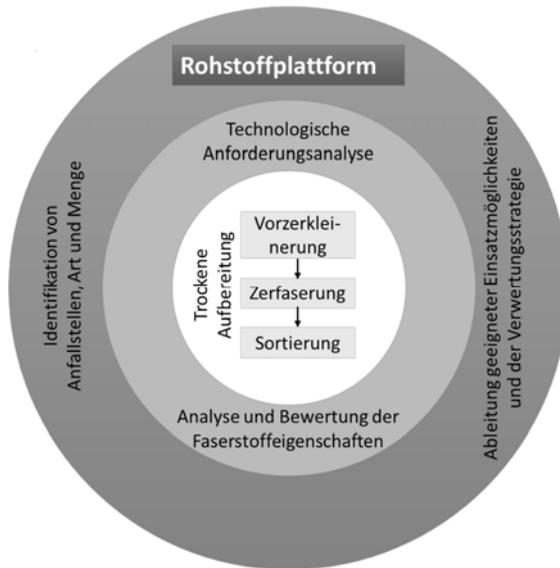


aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### **Digitale Rohstoffplattform Phase I – Entwicklung eines ganzheitlichen Konzepts zur Erfassung, Aufbereitung und nachhaltigen stofflichen Verwendung bisher nicht nutzbarer Sekundärfaserquellen**

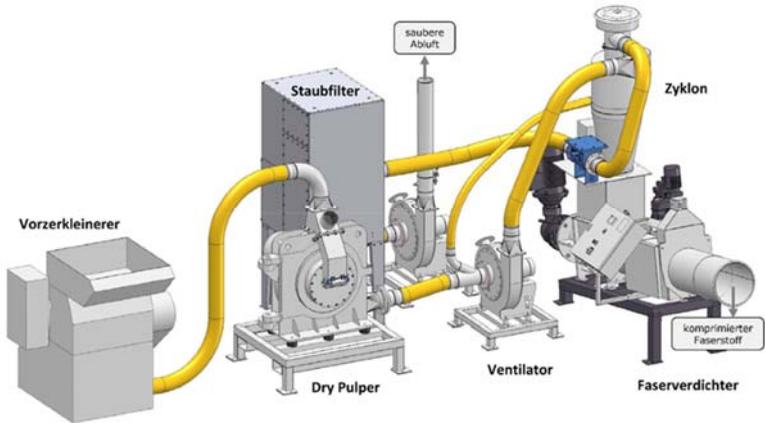
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Kfr. A. Groß  
Finanzierung: DBU (01/20–03/22)

Das Projekt „Rohstoffplattform“ zielt ab auf die Entwicklung eines ganzheitlichen Konzepts zur Erfassung, Aufbereitung und nachhaltigen stofflichen Verwendung bisher nicht nutzbarer Sekundärfaserquellen. Als Grundvoraussetzungen waren zunächst die dafür erforderlichen trockenen Aufbereitungstechnologien sowie Analyse- und Bewertungsmethoden zu entwickeln, um die wertvollen Fasern aus den betreffenden Faserquellen zurückzugewinnen, zu charakterisieren und deren Nutzungs- und Papierherstellungspotenzial zu bewerten. Zu diesem Zweck stand in der ersten Projektphase der Aufbau und Test einer Technikumsversuchsanlage zur Zerkleinerung und Sortierung im Mittelpunkt. Die Untersuchungen zielten dabei auf eine vollständige und möglichst schonende Zerlegung des Papiergefüges in Einzelfasern ab. Für eine möglichst hochwertige stoffliche Nutzung des zurückgewonnenen Faserstoffs war es zudem erforderlich, den Einfluss von funktionalen Additiven und Funktionschemikalien zu bewerten und gegebenenfalls störende Substanzen oder andere Nicht-Faserbestandteile und Schadstoffe abzutrennen. Darüber hinaus galt es, Methoden zur Faserstoffcharakterisierung und zur Bewertung des Faserreaktivierungspotenzials zu entwickeln.



*Konzept der Rohstoffplattform*

Im Ergebnis der Phase I des zweigeteilten FuE-Projekts konnte eine mobile Anlage zur Trockenzerfaserung im Industriemaßstab aufgebaut werden, wobei durch zahlreiche Tests und Papiermaschinenversuche die Praxistauglichkeit der Aufbereitungstechnologie nachgewiesen werden konnte. Ferner war es durch die Kopplung mit nachgeschalteten Sortierverfahren möglich, die Störstofffraktionen von belasteten Produkten zu entfernen und so auch solche Produkte wieder stofflich zu verwerten. Durch die Ableitung geeigneter Reaktivierungsmaßnahmen konnte zudem das Festigkeitspotenzial von trocken aufbereiteten Faserstoffen auf das Niveau von Zellstoff erhöht werden. Damit ermöglicht die Trockenzerfaserung die stoffliche Nutzung von mindestens 1.000.000 t/a Sekundärfaserquellen, die nach dem aktuellen Stand der Technik nicht aufzubereiten sind. Der damit einhergehende Verzicht auf Primärfasern, zum Beispiel bei der Papierherstellung, stellt einen erheblichen Beitrag zur Umweltschonung und zur nachhaltigen Nutzung wertvoller Ressourcen dar. Darüber hinaus ermöglicht das Trockenaufbereitungsverfahren auch das Recycling von faserbasierten Verpackungsprodukten, die als Alternativen zu Kunststoffverpackungen verstärkt auf den Markt drängen und mit den konventionellen Nassaufbereitungstechnologien nicht oder nur stark eingeschränkt aufbereitet werden können. Dies stellt einen weiteren wichtigen umweltrelevanten Beitrag zur Stärkung und Ausweitung der zirkulären Bioökonomie dar.



*Prinzipdarstellung der mobilen Trockenzerfaserungsanlage DPS 40 GT*

Um das skizzierte Potenzial voll ausschöpfen zu können, sollen in Phase II in Zusammenarbeit mit einem Recyclingunternehmen die weiteren Schritte zum Aufbau der Rohstoffplattform vorangetrieben werden. Wesentliche Kernziele der Phase II sind die Lokalisierung der Quellen, die Untersuchung der erforderlichen Aufbereitungsschritte und die Ableitung geeigneter produktspezifischer Verwertungsmöglichkeiten.

Das Forschungsprojekt wurde von der TBP Future GmbH in Kooperation mit der Gotic GmbH und der TU Dresden, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, durchgeführt.

*(T. Schrunner)*

Das Forschungsprojekt mit dem Aktenzeichen 35223/01 wird gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).

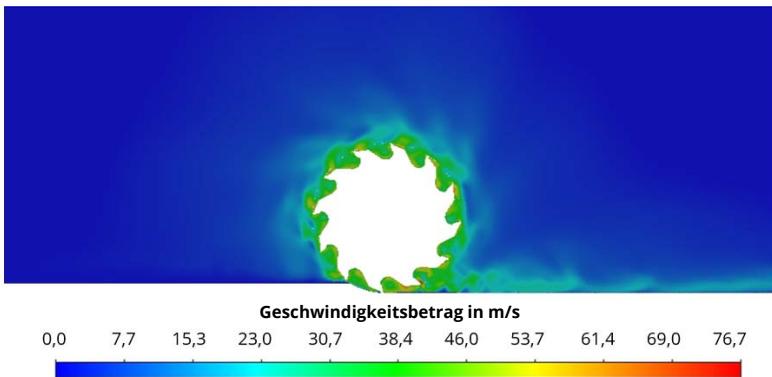


## **Strömungsmodell Nuten – Experimentelle Untersuchung und numerische Modellierung der Spanerfassung beim Nutsägen bzw. -fräsen von Holzwerkstoffen als Grundlage für deren Optimierung**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hausmann, Dr.-Ing. M. Herzberg,  
Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber  
Finanzierung: BMWK/AiF/IGF (02/20–09/22)

Maschinelle Zerspanungsprozesse von Holz und Holzwerkstoffen führen immer zur Bildung von Span- und Staubpartikeln, die kontinuierlich entfernt werden müssen. Eine unvollständige Erfassung der anfallenden Holzpartikel ist in vielerlei Hinsicht problematisch. Nicht erfasste Partikel erhöhen den Reinigungsaufwand von Maschinen, können den Werkzeugverschleiß erhöhen und in Folgeprozessen zu Qualitätseinbußen oder Maßabweichungen des Werkstückes führen.

Die heute verfügbaren Möglichkeiten der numerischen Strömungssimulation zur Auslegung und Optimierung von Spanerfassungselementen werden bisher kaum genutzt, da es sich um einen komplexen Gesamtprozess handelt, für dessen Beschreibung keine validierten Modelle existieren. Das Forschungsprojekt zielt darauf ab, die heute fehlenden Voraussetzungen für eine computergestützte Auslegung von Spanerfassungselementen zu schaffen. Im Projektverlauf werden die einzelnen Teilprozesse Spanauswurf, Spanflug und Spankollisionen getrennt untersucht, modelliert und validiert. Die Modelle der Teilprozesse können dann kombiniert und auf die Simulation von Anwendungsfällen übertragen werden. Dafür werden die notwendigen Modellparameter und Randbedingungen für den Anwendungsfall „Nutsägen von Spanplatte im Gleichlauf“ ermittelt und bereitgestellt.

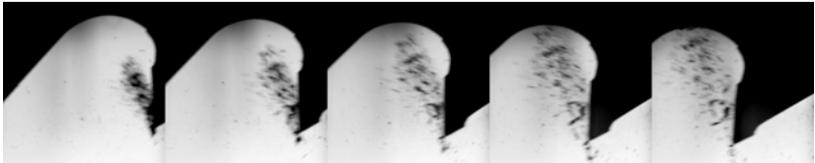


*Werkzeugumströmung eines Nutfräasers nach zehn Umdrehungen, simuliert mit der Sliding-Mesh-Methode*

Die numerische Simulation wird in dem Kooperationsprojekt durch die Professur für Strömungsmechanik durchgeführt. Für die Simulation der Werkzeugumströmung

wurden unterschiedliche Methoden der kommerziellen Software Ansys Fluent erprobt und bezüglich Modellgüte und Berechnungsaufwand bewertet. Erprobt wurden die Overset-Mesh-Methode, Sliding-Mesh-Methode und Multiple Reference Frames (MRF). Die Sliding-Mesh-Methode ist in der Lage, die transiente Ausbildung der Werkzeugumströmung sehr präzise darzustellen. Für die Vermeidung von Konvergenzproblem müssen jedoch kleine Zeitschritte gewählt werden, was die numerische Berechnung sehr kostspielig macht. Daher soll in weiteren Untersuchungen nach Möglichkeiten zur Vereinfachung und Reduzierung des Berechnungsaufwandes dieser Simulationen gesucht werden.

Die experimentellen Arbeiten dienen der Bestimmung von notwendigen Eingangsgrößen für das Simulationsmodell und der Validierung von Modellergebnissen. Als wichtige Randbedingung für die Simulation muss der Spanauswurf der Werkzeuge bekannt sein. An einem praxisnahen Versuchsstand wurden die Spantrajektorien beim ungestörten Spanauswurf bei unterschiedlichen Bearbeitungsszenarien mit einer Hochgeschwindigkeitskamera aufgenommen. Aus dem gewonnenen Bildmaterial können durch Particle Tracking Velocimetry (PTV) die Geschwindigkeitsvektoren der Partikel beim Verlassen des Spanraums bestimmt werden.



*Bildsequenz des Spanauswurfs an einem Nutfräser  
(Hochgeschwindigkeitsaufnahme mit 57.000 fps)*

*(J. Hausmann, M. Herzberg, C. Gottlöber)*

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

**IGF**

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **WaFo – Herstellungsverfahren für gewölbte Wabenformteile aus Holzwerkstoffen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. J. Herold, Dipl.-Ing. S. Lippitsch  
Finanzierung: BMWK/AiF/ZIM (02/20–11/22)

Verbundkonstruktionen in Sandwichbauweise stellen eine gute Möglichkeit des konstruktiven Leichtbaus zur Ressourceneinsparung dar. Sandwichplatten mit einem Hexagonalwabenkern als Mittellage sind hierfür ein herausragendes Beispiel.

Grundsätzlich sind diese auch als Wabenplatten bezeichneten Verbundkonstruktionen zumeist aus drei miteinander verklebten Schichten aufgebaut, der sich ergebende mechanische Effekt ähnelt dem eines Doppel-T-Trägers im Stahlbau. Ziel ist es, mit möglichst wenig Material ein hohes Biege-Widerstandsmoment zu erreichen. Hierfür werden die tragenden Schichten soweit wie möglich entfernt zueinander angeordnet. Im Bereich des Möbel- und Innenausbau übernimmt diese Funktion häufig ein Papierwabenkern.

Gebogene Elemente lassen sich nur mit recht hohem Aufwand fertigen, da die Formwerkzeuge für jeden Krümmungsradius wieder neu hergestellt werden müssen.

Im Rahmen des vorliegenden F&E-Projektes wird das Prinzip der Wabenbauweise mit Rahmen als Lösungsansatz aufgegriffen und über eine Anpassungsentwicklung (Flexibilisierung des Rahmens und der Deckschichten) für die Formteilherstellung nutzbar gemacht. Dadurch sind alle Vorteile auch für geformte Bauteile gegeben.



*Beispielhaftes Formteil aus ersten Vorversuchen*

Ziel des F&E-Projektes ist somit die Entwicklung eines innovativen Verfahrens zur Herstellung von gekrümmten Formteilen in Wabenbauweise mit vereinfachtem Formwerkzeug bei flexibler Änderung der Rundungsradien.

Der Kundennutzen besteht darin, dass der Projektpartner exakt passend zu den geraden Wandelementen zukünftig auch gewölbte Wandelemente, ggf. auch zur Kombination, anbieten kann. Die Radien sowie die Bogenlängen können vom Kunden individuell vorgegeben werden. Das Oberflächendekor kann identisch dem der ebenen Leichtbauelemente gewählt werden.

Der Lösungsansatz sieht vor, dass im F&E-Projekt die Formteile aus gängigen, ebenen Holzwerkstoffen hergestellt werden, so dass sie auch zum bisherigen Produktspektrum der Firma VOMO passen und mit diesen kombiniert werden können. Da gängige Holzwerkstoffe nicht das entsprechende Verformungsvermögen aufweisen, können keine zweifach gekrümmten Formteile hergestellt werden. Allein die Formung um eine Achse setzt jedoch bereits hohe Hürden hinsichtlich Material und Prozess. Für diese Formung wird die TU Dresden ein entsprechendes Verfahren zur zeitweisen Reduzierung der Biegesteifigkeit entwickeln. Der Lösungsansatz sieht weiterhin einen speziellen Klebstoff vor, welcher direkt auf die Wabenskernschicht aufgetragen wird und der im Fertigungsprozess, nach dem Schritt der Formgebung, temperaturgesteuert reaktiviert werden kann.

Der Lösung zur Formgebung sieht die Anwendung von Wärme und Feuchtigkeit vor. Durch das Aufheizen entsteht im Sandwich die notwendige Flexibilität.

Unter Anwendung des Verfahrens werden im Ergebnis einfach gekrümmter Sandwichbauteile hergestellt. Die Bauteile weisen, bezogen auf die Materialdicke, geringe Radien bis 300 mm auf. Durch die Verwendung einer Presstechnik mit flexibler Form sind die Bauteilkosten auch bei kleinen Losgrößen gering. Dadurch eignet sich das Verfahren auch für den individuellen Messe- und Innenausbau.

*(J. Herold, S. Lippitsch)*

---

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 Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### **DIN connect – DIN SPEC 19305 Prüfung von Mobiliar auf Basis von Wellpappe für temporäre Nutzung**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille  
Finanzierung: DIN e. V. (03/20–03/21)

Mobiliar ist ein wesentlicher Bestandteil der industrialisierten Wohnkultur und als solcher Gegenstand von großem, industriellen Ressourceneinsatz. Durch gesellschaftlichen Wandel diversifiziert sich das Nutzungsverhalten dieser Produkte zunehmend und entfernt sich dabei teilweise von dem ursprünglich dauerhaften, stationären Bild. Wechselnde Gestaltungstrends gewinnen an Bedeutung, der Transportaufwand nimmt zunehmend höheren Stellenwert ein und Nachhaltigkeit rückt in den Fokus der Nutzer. Dabei stellt Mobiliar in weiten Teilen mittlerweile mehr ein

kurzlebige Konsumprodukt als ein langlebiges Investitionsgut dar, dessen Preis eine große Bedeutung zukommt.

Die normative Prüfung von Mobiliar dient i. d. R. dem Nachweis des Produktes auf sehr hohe Lebensdauer und Sicherheit gegen nahezu alle denkbaren Arten von Gebrauch. Vor dem Hintergrund kurzer Nutzungszyklen stellt diese theoretische Dimensionierung kein nachhaltiges Vorgehen dar, da es gegenüber der tatsächlichen Nutzung zu unnötigem Ressourcenaufwand führt.

Für die Herstellung preisgünstigen, kurzlebigen Mobiliars bietet sich die Verwendung von Wellpappe an. Als massenhaft verfügbarer Papierwerkstoff mit hohen erzielbaren Steifigkeiten und vielfältigen hochproduktiven Verarbeitungsprozessen sind derartige Produkte günstig, leicht und von beispielhafter Rezyklierbarkeit und somit auch für temporäre Anwendungen nachhaltig. Jedoch ist die Haltbarkeit stark von Nutzungsverhalten und Umgebung abhängig. Die Vergleichbarkeit im Sinne bisheriger Normen mit herkömmlichem Mobiliar aus z. B. Holzwerkstoffen ist teilweise nicht, teilweise nur unter starker Überdimensionierung erreichbar, was dem zugrundeliegenden Gedanken der Ressourcen-Nachhaltigkeit widerspricht. Bisherige Normen wiederum berücksichtigen nicht unterschiedliche klimatische Bedingungen, die für die Haltbarkeit von Wellpappe-Mobiliar von entscheidender Bedeutung sind.

Um Wellpappe-Mobiliar mit einer geplant-begrenzten Lebensdauer das notwendige Vertrauen am Markt verschaffen zu können, soll diese DIN SPEC einen Leitfaden zur Abschätzung der Lebensdauer derartiger Produkte liefern.

- Es erfolgt ein grundlegender Nachweis der Gebrauchssicherheit im angedachten Einsatz-Klimaumfeld.
- Für Nutzer wird eine vergleichbare Angabe über die theoretische Einsatzdauer des jeweiligen Produkts bereitgestellt.
- Diese Lebensdauer wird unter praxisnahen Annahmen für einen oder mehrere definierte Nutzungszwecke ermittelt und beachtet keine Zweckentfremdung.
- Die Prüfung erfolgt nutzungsabhängig unter definierten klimatischen Bedingungen, die mit der ermittelten Lebensdauer dem Endnutzer kommuniziert werden können.
- Ziel ist letztendlich die Erleichterung der Markt-Einführung von Innovationen auf dem benannten Gebiet, unter der Maßgabe einer möglichst aussagekräftigen praxisnahen Prüfung und geringem prüftechnischen Aufwand.

*(S. Grasselt-Gille)*

---

Das Vorhaben wurde über das Deutsche Institut für Normung e. V. gefördert.



## SchuPlaHolz – Biobasiertes Schutzmittel aus Pflanzenzellkulturen für Holzwerkstoffe

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

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

Finanzierung: BMBF (04/20–07/22)

Die Nutzung des Eigenschaftsprofils sekundärer Pflanzenstoffen für die Anwendung in medizinischen und kosmetischen Produkten ist weit verbreitet. Sekundärmetabolite, wie beispielsweise Oleanolsäure und Ursolsäure weisen anti-oxidative, hydrophobierende, sowie anti-mikrobielle Wirksamkeiten auf, wodurch sich das Potenzial für die Anwendung als Schutzmittel in biobasierten Beschichtungssystemen ergibt.



*Schimmelpilz auf Malzextraktagar mit konventionellem Phytoextrakt (links), unbehandelt (mittig) und mit Fungizid (rechts) (Foto: L. Hofmann)*

Ziel der Machbarkeitsstudie ist es, die Eignung eines biotechnologisch hergestellten Phytoextrakts für den Einsatz als hydrophobierendes Schutzmittel mit pilzhemmender Wirkung zu überprüfen. Dabei sollen ausschließlich biobasierte und toxikologisch unbedenkliche Wirkstoffe zur Anwendung kommen. Die Kultivierung der Salzeellen erfolgt im geschlossenen Bioreaktorsystem, wodurch eine ganzjährige und umweltunabhängige Produktion des Phytoextrakts ermöglicht wird. Zur Steigerung der Wirkstoffausbeuten werden die Pflanzenzellen mit Pilzkulturfiltraten ausgewählter Schimmelpilzkulturen behandelt.

*(L. Hofmann)*

---

Das Vorhaben wird über das BMBF im Rahmen des Ideenwettbewerbs „Neue Produkte für die Bioökonomie“ des Förderprogramms der nationalen Forschungsstrategie „Bioökonomie 2030“ gefördert.

Gefördert durch:



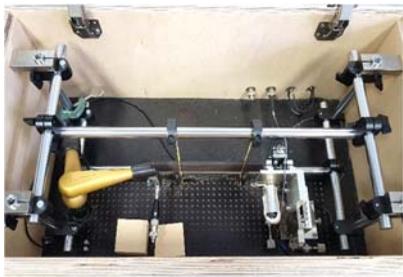
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Typisierung der Materialien im Musikinstrumentenbau, TP 2 Holzwerkstoffe

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. T. Dietrich  
Finanzierung: BMBF/PTJ (05/20–04/22)

Das Ziel im Vorhaben ist die Erstellung einer Materialbasis der tropischen Hölzer des Musikinstrumentenbaus mit dem Fokus auf die Bereitstellung der mechanischen sowie sorptiven Kennwerte. Dabei sollen neue Messverfahren angewandt werden. Als Grundlage dient dabei ein Materialpool, der mit den Instrumentenbauern angelegt wird. Dieser Materialpool wird auf bestimmte relevante Eigenschaften hin untersucht und Korrelationen zur bisherigen Verwendung werden verknüpft. Dabei werden die zu Untersuchenden Eigenschaften in einem Ringversuch mit dem Partner IfM Zwota ermittelt, um erstmals auch die Reproduzierbarkeit der Messverfahren, die im Bereich Instrumentenholz speziell angepasst sind, zu verifizieren. Mit Kenntnis der Gut-Bereiche wird die Basis für die Suche und Entwicklung nach langfristig verfügbaren alternativen Materialien, zum Beispiel andere Holzarten oder modifizierte Hölzer oder Kunststoffe als Eignung für Instrumentenholz gelegt. Im ersten Schritt werden dazu konkret verfügbare Alternativmaterialien aus anderen Branchen (Holz, Kunststoff) auf Eignung untersucht.



*Links: Charakterisierung der akustischen Eigenschaften eines Materials (Modalanalyse);  
rechts: Violine*

Bis zur 16. Vertragsstaatenkonferenz war der Musikinstrumentenbau nur minimal von Beschränkungen durch das Washingtoner Artenschutzabkommen betroffen. In Sachen tropische Hölzer betraf es bis dahin nur Rio Palisander (vorrangig Griffbretter und Gitarrenkorpusse) sowie Fernambuk (Holz für Streichbögen). Auf der 16. und insbesondere der 17. Vertragsstaatenkonferenz wurde eine Vielzahl von für den Musikinstrumentenbau wichtigen Holzarten in Anhang II gelistet. Insbesondere betrifft dies nunmehr alle *Dalbergia*-Arten. Die Listung hat zur Folge, dass die Hölzer nur noch per durchgehender Zertifizierung nachgewiesener Nachhaltigkeit verwendet werden dürfen. Die Folge ist neben einer starken Verunsicherung der Branche eine Verknappung und Verteuerung der Materialien und nicht zuletzt ein deutlicher

Mehraufwand bei allen Beteiligten sowie eine merkliche Behinderung von Handel und bislang auch musikalischer Aufführungen.

Um nun entsprechende alternative Materialien auszuwählen, zu entwickeln und bereitzustellen, ist die Kenntnis der konkreten, erforderlichen Materialeigenschaften zwingend nötig. Die Eigenschaften von Hölzern sind nur in ihrer Gesamtbandbreite und für viele Holzarten nicht vollständig bekannt. Da Instrumentenmacher im Allgemeinen keine Messungen an Materialien durchführen, ist nicht klar, welche konkreten Materialeigenschaften letztlich klanglich relevant und für die Funktion des Instrumentes wirklich entscheidend sind. Es liegen nur sehr wenige systematische Untersuchungen zu tatsächlich eingesetzten bzw. gewünschten Eigenschaften vor. Da die für den Instrumentenbau benötigten Materialien aufgrund der aktuellen und zu erwartenden zukünftigen Entwicklungen nicht mehr ausreichend verfügbar sein werden, sind neue Wege beim Materialeinsatz erforderlich. Die zwingende Grundlage für diesen Wandel ist eine fundierte Datenbasis der aktuell eingesetzten Materialien und technisch beschreibbare Gründe für ihren Einsatz.

*(M. Zauer, T. Dietrich)*

---

Das Vorhaben wird über den Projektträger Jülich durch das BMBF aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

**wir!** Wandel durch  
Innovation  
in der Region

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**PTJ**  
Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

## **Holzbasierte Bioökonomie – Treiber innovativer Technologien Holz auf dem Weg zu einer biobasierten Wirtschaft in Deutschland – Teilvorhaben: Metastudie & Modellregion (Bioökonomie Holz 2030)**

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. N. T. Cong, Dipl.-Ing. L. Hofmann, Dipl.-Ing. S. Tech

Laufzeit: BMEL/FNR (06/20–11/22)

Das Vorhaben identifiziert, welchen Beitrag Holz im Rahmen der Bioökonomie konkret für Industrie, Wirtschaft, Ressourcen- und Klimaschutz zu leisten vermag. Dazu sollen primär innovative Technologien und Produkte auf Holzbasis aufgezeigt sowie Maßnahmen zu ihrer Entwicklung, Herstellung, Verbreitung und absehbare Wirkungen beschrieben sowie den politischen Entscheidungsträgern die Verantwortung, die mit den Branchen betreffenden Beschlüssen einhergeht, bewusstgemacht werden.

Im Rahmen dieses Projektes soll anhand der drei Modellregionen Bayern, Sachsen und Baden-Württemberg aufgezeigt werden, welche Möglichkeiten Holz im Rahmen zukünftiger Entwicklungen im Bereich der Bioökonomie leisten kann. Es sollen

Hemmnisse in der Praxiseinführung identifiziert und mit dem Projektpartner in einer acatech-POSITION mit Handlungsoptionen für die Umsetzung und den Ausbau einer nachhaltigen Bioökonomie aufgezeigt werden.



Nachwachsende Rohstoffe (Foto: S. Tech)

(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

### **MiscanValue – Schaffung von Wertschöpfungsketten für den Einsatz von Miscanthusfasern aus nachhaltig bewirtschafteten Grenzertragsflächen und Bergbaufolgeflächen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Tech, Dipl.-Ing. D. Einer  
Finanzierung: BMWK/CORNET/IGF (09/20–12/22)

Die grenzüberschreitende Herausforderung in Deutschland (Sachsen) und Tschechien ist die Notwendigkeit zur Revitalisierung ehemaliger Militärgelände und Bergbaufolgeflächen. Der Anbau von Miscanthus, eine der für den Nonfood-Bereich bedeutendsten mehrjährigen Pflanzengattungen, kann auf diesen Grenzertragsflächen verschiedene positive Auswirkungen nach sich ziehen, darunter die Verbesserung der Bodenqualität. Zusätzlich liefert der Anbau dieser Pflanzen große Mengen an Biomasse, die bei der Herstellung verschiedener biobasierter Materialien zum Einsatz kommen können.



Miscanthus und Dämmstoffe (Foto: S. Tech)

Die Diversifizierung der Rohstoffe in der Papier- und Faserwerkstoffindustrie und der zunehmende Anteil nicht holzbasierter Rohstoffe sind Teil der Bioökonomie-Strategie der EU, welche die Produktion erneuerbarer Ressourcen und deren Verarbeitung zu Produkten und Bioenergie fördert. Der Einsatz von Miscanthus, einer etablierten mehrjährigen Kulturpflanze, bietet sich hierfür besonders an.

Das Projekt wird die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Sachsen und der Tschechischen Republik stärken.

(S. Tech)

Das Vorhaben wird über CORNET/IGF international gefördert. In Deutschland basiert CORNET auf der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF).

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **IBÖ-07: EvoHive – Evolution moderner Bienenbeuten für die nachhaltige Imkereiwirtschaft der Zukunft**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: M. Sc. D. Einer, Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille  
Finanzierung: BMBF/PTJ/IBÖ (10/20–09/21)

Von der Europäischen Union über Erzeugerverbände bis hin zum Verbraucher werden an die biologisch-ökologische Haltung von Bienen zur Erzeugung von Bio-Honig vielfältige Anforderungen gestellt. Ein entscheidender Fakt ist die ausschließliche Nutzung biobasierter Materialien für die Herstellung der Behausungen von Bienenvölkern. Biologisch-ökologisch arbeitenden Imker sind dadurch fast ausschließlich auf die Nutzung von Beuten aus Vollholzwerkstoffen beschränkt. Damit gehen diverse Nachteile und Herausforderungen einher. So liegen sowohl ergonomische Eigenschaften als auch thermische Eigenschaften der herkömmlichen Bienenbeuten hinter beispielsweise Kunststoffbeuten aus Polystyrol zurück.



*V. l. n. r.: Potenzielle Materialien für die Herstellung biobasierter Bienenbeuten;  
Apis mellifera mellifera bei der Arbeit (Quelle: Verein Dunkle Biene e. V.);  
Bienenbeute aus Vollholz (Quelle: Verein Dunkle Biene e. V.)*

Zur Lösung der Problemstellung sollen Bienenbeuten aus biobasierten Materialien beitragen, welche die positiven Eigenschaften der Holz- und Kunststoffbeuten vereinen und sich wesensgemäß an der ursprünglichen Lebensweise von Wildbienen in Baumhöhlen orientieren. Es ist Ziel, holzbasierte Beuten durch den anforderungsgerechten Einsatz von Strukturelementen in Form von modernen Naturfaserwerkstoffen unter Einsatz geeigneter Fertigungsverfahren weiter zu entwickeln.

Während der einjährigen Sondierungsphase erfolgte eine wirtschaftliche und marktseitige Sondierung sowie die Ausarbeitung der konkreten Produktidee. Ein wichtiger

Schritt zur Realisierung der an die Sondierungsphase anschließenden Machbarkeitsphase ist die Akquise von Projektpartnern aus den Bereichen Wirtschaft und Wissenschaft.

(D. Einer)

---

Das Vorhaben (FKZ 031B1036) wurde 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

### **EXIST-Gründerstipendium: AidBoards – humanitarian furniture**

Projektleiter: Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille

Finanzierung: BMWK/PTJ (12/20–12/21)

Die letzten drei Jahrzehnte haben von der breiten Öffentlichkeit fast unbemerkt eine bahnbrechende Entwicklung erlebt: Den Aufstieg einer globalisierten „Humanitären Hilfe“. Gerade rechtzeitig, um den ersten Auswirkungen des Klimawandels in einer Welt mit einer Bevölkerung von acht Milliarden Menschen zu begegnen: Seit Ende des Kalten Krieges stiegen die weltweiten Aufwendungen für humanitäre Hilfe von 1,2 Mrd. \$ auf 27,3 Mrd. \$ in 2015.

Ein untrennbar mit moderner humanitärer und Katastrophenhilfe verknüpftes Problem ist das Spannungsfeld von kurzfristiger Verfügbarkeit und Logistik. Die Folge sind Unmengen billiger, kurzlebiger Produkte, die nach beendetem Einsatz aus Kostengründen im Einsatzgebiet verbleiben müssen: Bis zu 80 % der finanziellen Mittel für Hilfeleistung werden durch Logistikprozesse verbraucht. Der ökologische Schaden ist immens und die Gefahr einer Imagekatastrophe für die auf Spenden angewiesenen Strukturen allgegenwärtig.



Zusammen.  
Zukunft.  
Gestalten.



Das Hauptgeschäftsfeld des Startups ist Entwicklung, Produktion und Vertrieb von für humanitäre Hilfe optimiertem Wellpappe-Einwegmobiliar und anderen papier-

basierten Hilfsgütern. Dafür sollen in den beiden Vorläuferprojekten an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik entstandene Konzepte weiterentwickelt werden.

(S. Grasselt-Gille)

---

Das Vorhaben wurde über den Projektträger Jülich durch das BMWK aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### **CurFoPack – Bogenförmig gefaltete Verpackung**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Lippitsch, Dipl.-Ing. C. Adam, Dipl.-Ing. P. Rüdiger  
Finanzierung: BMWK/AiF/ZIM (01/21–09/23)

Die heute gebräuchlichste Verpackung aus Faserwerkstoffen, die Faltschachtel aus Wellpappe, stellt ein sehr erfolgreiches Beispiel des angewandten Leichtbaus dar. Hierbei findet die Verbundbauweise, speziell die Stützstoffbauweise Anwendung. Das vorliegende Projekt sieht nun demgegenüber oder aber auch ergänzend die Anwendung der Schalenbauweise vor. Bei entsprechender konstruktiv vorteilhafter Verwendung von Schalen weisen diese eine deutlich höhere Stabilität als ebene Ausführungsformen auf. Materialbedingte Belastungsgrenzen können besser ausgeschöpft werden.

Der Erfolg gängiger Faltschachteln basiert nicht zuletzt auf der Möglichkeit, den zu verarbeitenden Werkstoff eben und somit kostengünstig herzustellen. Um diese Möglichkeit nun auch mit der Schalenbauweise zu vereinen, erfolgt im Projekt mit dem Akronym CurFoPack (Curved Folded Packing) die Überführung des sonst zu meist akademisch behandelten oder aber für dekorative Zwecke verwendeten Curved Foldings in die Konstruktionspraxis, speziell angewandt auf Transportverpackungen.

Um das Ziel zu erreichen, wurde bisher geeignete Software ermittelt und erprobt, begonnen das bogenförmige Biegelinienvorbereiten zu untersuchen, geeignete Materialien ausgewählt und erprobt sowie geeignete Prüfverfahren ermittelt und eine zur Prüfung benötigte Vorrichtung entworfen, das grundlegende Wirkprinzip, einschließlich der daraus ableitbaren Gestaltungsvielfalt untersucht, erste Möglichkeiten des Aufrichtens erarbeitet und dies alles an drei beispielhaften Produkten erprobt.

Im weiteren Projektverlauf werden die aufgeführten Punkte vertieft und gemeinsam mit dem Projektpartner ein Leitfaden erstellt, der ihm im Nachgang des Projekts dazu dienen soll, die vorteilhafte Leichtbauweise in der Konstruktionspraxis anzuwenden.

(S. Lippitsch, C. Adam, P. Rüdiger)

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### **EEHBV – Energieeffiziente Energiewandlung in der industriellen Holzbe- und -verarbeitung vom Prozess bis zum Stromnetz**

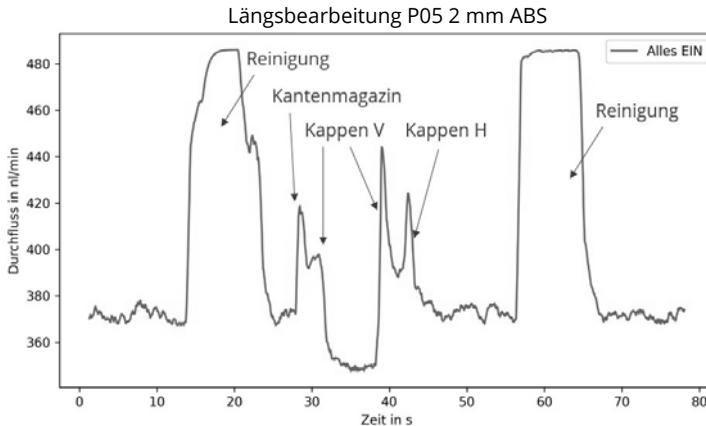
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Hausmann, Dr.-Ing. M. Herzberg,  
Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber

Finanzierung: BMEL/FNR (03/21–02/23)

Das Forschungsvorhaben zielt auf die Bereitstellung eines datenbasierten, offenen und damit erweiterbaren Unterstützungssystems zur Auswahl und Optimierung von mechanischen, thermischen und elektrischen Systemkomponenten in Maschinen und Anlagen der industriellen Holzbe- und -verarbeitung ab. Dabei soll der Leistungsfluss vom Stromnetz bis zum Prozess erfasst, analysiert und optimiert werden. Aus dem angestrebten Unterstützungssystem sollen sowohl Empfehlungen zu Auswahl und Projektierung der Systemkomponenten sowie der Systemkonfiguration ableitbar sein, als auch eine Optimierung der Betriebssteuerung durch Steueralgorithmen leistbar sein.

Das Projektziel soll ausgehend von einer Datensammlung zum Istzustand der Energieeffizienz und einer Verlustquellenanalyse in HBV-Maschinen erreicht werden. Danach stehen die Entwicklung einer Entwurfssystematik zu energieeffizienten Antriebssträngen, die Ermittlung von Projektierungsfreiheitsgraden und eine Einsatzpotenzialanalyse von Energiespeichern im Mittelpunkt des Vorhabens.



*Aggregatzuordnung im Druckluftbedarfsprofil einer Kantenanleimmaschine bei der Längsbearbeitung eines Bauteils bei Vorschub 10 m/min*

Im bisherigen Projektverlauf wurden an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik Untersuchungen zur Bestimmung des elektrischen und pneumatischen Leistungsbedarfs einer Kantenanleimmaschine (Homag KL77) durchgeführt (siehe Abb.). Mit Hilfe eines Leistungsanalysators wurde die Prozessleistung einzelner Aggregate bei typischen Fertigungsszenarien gemessen und anhand etablierter Leistungsmodelle für die Holzbearbeitung modelliert. Aus den Messungen wurden die materialspezifischen Schnittkraftbeiwerte  $k_{c0,5}$  durch einen Fit der Modellparameter ermittelt (Spanplatte  $18,7 \text{ N/mm}^{1,5}$ , ABS  $33,5 \text{ N/mm}^{1,5}$ ). Die Modelle wurden in die webbasierte Auswahl- und Optimierungssoftware implementiert. Die Software ermöglicht die Auswahl von Teilprozessen mit der Angabe von aggregatespezifischen Arbeitsbereichen bzw. Funktionen. In einem nachfolgenden Schritt erfolgt die Auswahl geeigneter Maschinenkomponenten, die zusammen mit ihren normativ festgelegten Datenblattangaben in einer Datenbank verwaltet werden können. Im weiteren Projektverlauf werden Optimierungsstrategien zur Auswahl der energetisch effizientesten Systemkonfiguration erarbeitet.

*(J. Hausmann, M. Herzberg, C. Gottlöber)*

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

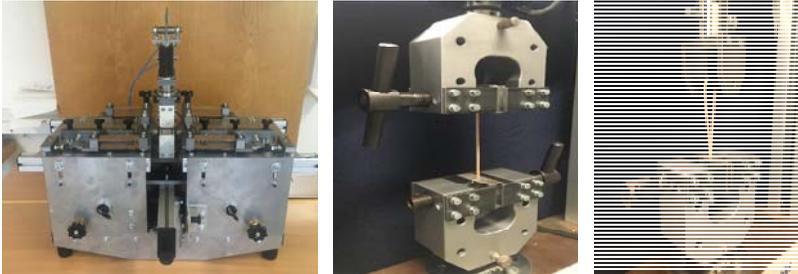
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## **LignoBraid – Biobasierte Leichtbau-Hohlprofile mit geflochtenen Holzbändern (Teilvorhaben 1: Herstellung von Furnierbändern)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Korn, Dipl.-Ing. C. Siegel  
Finanzierung: BMEL/FNR (03/21–08/23)

Leichtbau ist eine der Schlüsseltechnologien für eine ressourceneffiziente und zukunftsorientierte Wirtschaft. Bei deren Anwendung im Mobilitätssektor bei gleichzeitigem Einsatz von Holz als Ausgangsmaterial sind Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen möglich. Ziel des Vorhabens ist es, eine neuartige Prozesskette zur Herstellung von Hohlprofilen aus Holzwerkstoff zu entwickeln. Das im Rahmen der „Charta für Holz 2.0“ des BMEL am 01.03.2021 gestartete Projekt LignoBraid setzt bereits bei der Aufbereitung des Werkstoffs an. So soll der Rohstoff Holz weitgehend in seinem natürlichen Zusammenhalt erhalten bleiben und trotzdem eine hochwertige technische Nutzung erreicht werden. Dazu werden handelsübliche Furniere aus regional verfügbaren Hölzern zu kontinuierlichen Furnierbändern verarbeitet (= Teilvorhaben 1: Professur Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden). Aus diesen Furnierbändern entstehen dann erstmals in einem automatisierten Flechtprozess beanspruchungsgerechte Preformen. Diese lassen sich anschließend durch Infiltration mit biobasierten Kunststoffen zu dünnwandigen Hohlstrukturen konsolidieren. (= Teilvorhaben 2: Institut für Leichtbau- und Kunststofftechnik der TU Dresden)



*V. l. n. r.: Vorrichtung zur Verklebung von Furnierabschnitten, einachsiger Zugversuch am Furnierstreifen, Umlenk-Zugversuch am Furnierstreifen*

Der aktuelle Forschungsstand im Teilprojekt 1 (Herstellung von Furnierbändern) umfasst den Bau und die Inbetriebnahme einer Vorrichtung zur reproduzierbaren Verklebung von Furnierabschnitten sowie die Eingrenzung und Verifizierung der holz-anatomischen und technischen Umgebung beim Einsatz von Furnierbändern. Zuvor konnte durch theoretische Aufarbeitung und Abgleich zu den Gegebenheiten bei der flechttechnischen Weiterverarbeitung die Prozesskette präzisiert werden. Zur Prüfung verklebter Furnierabschnitte wurden aussagekräftige Ersatzversuche erarbeitet, die im Rahmen des Projektes die gezielte Weiterentwicklung der Furnierband-

Fügestelle ermöglichen. In Ergänzung wurde der Bau einer Streifenschnitt-Vorrichtung einschließlich Rollenspeicher begonnen, mit welcher die Materialversorgung für zukünftige Flechtversuche im Vorhaben ermöglicht wird.

(C. Korn, C. Siegel)

---

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 des Verfahrens und der technischen Lösung zur Herstellung von Verbundwerkstoffen aus Furnier und Faser-Kunststoff-Verbunden**

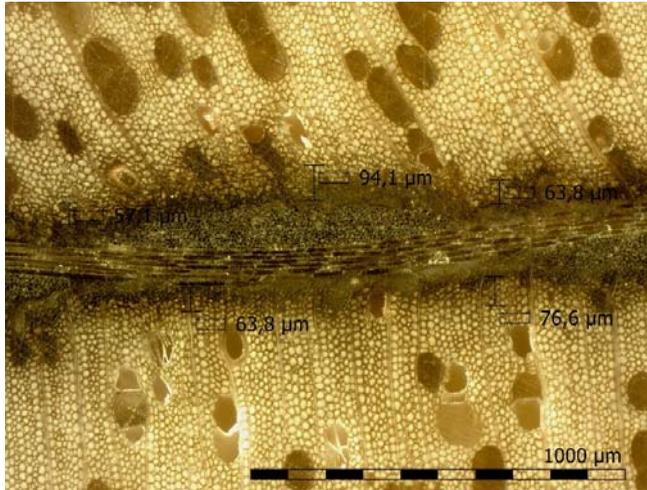
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. H. Hackenberg  
Finanzierung: BMWK/VDI/VDE/ZIM (03/21-08/23)

Ziel des Projektes ist das Einbringen von hochsteifen und -festen Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) in die Randbereiche von Furnierwerkstoffen zur Herstellung von flächigen Holz-FKV-Verbunden. Als potenzielle Einsatzgebiete des neuartigen Verbundwerkstoffes sind neben dem Brandschutz auch Konstruktionen unter hohen statischen sowie dynamischen Belastungen zu nennen. Ein Schwerpunkt des Projektes soll auf der Entwicklung eines Herstellungsverfahrens liegen, bei dem die Furnier- bzw. Verstärkungslagen mit demselben Klebstoff verklebt bzw. eingebettet werden. Das Einbringen der Verstärkungslagen soll dabei in den bestehenden Prozess zur Herstellung von Furnierwerkstoffen integriert werden. Als mögliches Verstärkungsmaterial zeigen Basaltfasern ein großes Potenzial. In den letzten Jahren gab es großes Interesse von Forschung und Industrie an dieser Naturfaser als Ausgangsprodukt für nachhaltige Verbundwerkstoffe. Im Vergleich zu Glas- und Kohlenstofffasern stehen die aus Basaltgestein gewonnen Endlosfasern erst an der Schwelle zur industriellen Reife. Aus Basaltfasern werden textile Werkstoffe, wie Rovings, Gelege, Gewebe oder Vliese, hergestellt.

Das Vorhaben gliedert sich in drei wesentliche Hauptpunkte:

1. Entwicklung einer Technologie zur Herstellung der Werkstoffverbunde auf der Basis von Birkenholz-Furnierwerkstoffen und Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV),
2. Entwicklung des Werkstoffverbundes hinsichtlich differenzierter Beanspruchungen der potenziellen Anwendungsgebiete (Brandschutz, Konstruktion),

- Entwicklung eines numerischen Simulationsmodells zur Bemessung von Bauteilen entsprechend der Beanspruchungen im Einsatz, in Abhängigkeit der verwendeten Materialien (Furnier, Verstärkungsfasern, Klebstoff) des Lagenaufbaus und des Klimas.



*Mikroskopische Aufnahme zweier Birkenholzfuerniere mit Inlay aus Basaltfasergewebe-verstärktem Phenolharz*



*3-Punkt-Biegeprüfung eines Werkstoffverbundes aus Birkenholzfuernier und Basaltfasergewebe-verstärktem Phenolharz*

Das Projekt wird in Kooperation mit dem Leibnitz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. sowie den Firmen Neugersdorfer Holzwerke GmbH (Neugersdorf) und Wehrmann Holzbearbeitungsmaschinen GmbH & Co. KG (Bartrup) durchgeführt.

(M. Zauer, H. Hackenberg)

---

Das ZIM-Vorhaben wird über den Projektträger VDI/VDE-IT im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWK aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



### **Die Abwasserniere: Entwicklung einer technischen Dienstleistung für die prozesstechnologische Implementierung einer anaeroben Wasseraufbereitung direkt in der Stoffaufbereitung von Papierfabriken**

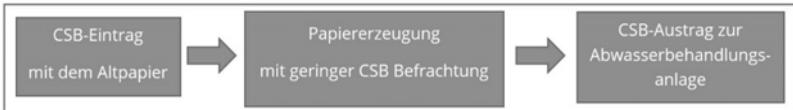
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: M. Sc. C. Böhmer  
Finanzierung: BMWK/AiF/ZIM (04/2021–03/2023)

Der Rolle des Wassers kommt im Papierherstellungsprozess eine elementare Bedeutung zu. Die verwendete Wasserqualität beeinflusst die Prozessstabilität, die Produktionskapazität und die Qualität des Endprodukts entscheidend. Entsprechend wichtig ist es, dass das verwendete Wasser eine notwendige Mindestqualität aufweist. Aus diesem Grund haben sich über die Jahrzehnte komplexe Wassermanagementsysteme in der Papierindustrie herausgebildet.

In den letzten Jahren sind jedoch viele der etablierten Wassermanagementsysteme an ihre Grenzen gestoßen. Verringerte Produktionskapazitäten sowie vielfältige Produktionsstörungen und Qualitätsprobleme in den Papierfabriken sind die Folgen. Ursache hierfür sind insbesondere zwei Trends: Zum einen wurden Maßnahmen zur Reduzierung des Frischwassereinsatzes und zur Schließung der Wasserkreisläufe immer weiter vorangetrieben. Zum anderen ist die Altpapiereinsatzquote über alle Sorten hinweg bei gleichzeitiger Verschlechterung der Altpapierqualität sukzessive angestiegen. Hinzu kommt der Trend zu immer leichteren sowie gestrichenen Produkten mit geringerem Faseranteil und damit einhergehenden Festigkeitsabfall. Dadurch steigt gleichzeitig auch der Anteil an benötigten festigkeitssteigernden Additiven. Hier kommt Stärke am häufigsten zum Einsatz.

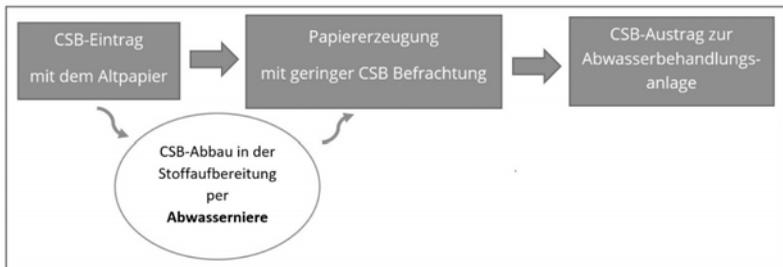
Diese Entwicklungen haben letztlich zu einem starken Anstieg der organischen und anorganischen Störstofffracht, ausgedrückt durch den Summenparameter Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), im Wasser geführt. In vielen Fällen kommt es deshalb zu einem unkontrollierten Anstieg der biologischen-mikrobiellen Aktivität und zu Verschiebungen der empfindlichen Ladungsverhältnisse des Kreislaufwassers. Die

Wirksamkeit wichtiger Prozess- und Produktadditive wird gestört sowie Schleimbildungs- und Ablagerungsprobleme verstärkt. Aktuell wird diesen Schwierigkeiten in den Papierfabriken mit dem vermehrten Einsatz von Bioziden und weiteren Prozesschemikalien entgegengewirkt.



*Schema Ist-Zustand der Störstofffracht im Prozess- und Abwasser*

Zielführender wäre es jedoch, die organische Störstofffracht ohne die Zugabe von Additiven kontrolliert abzubauen und zwar dort, wo die Konzentration am höchsten ist. Der Einsatz der Anaerobtechnik direkt im Prozess der Stoffaufbereitung bietet die Möglichkeit, leicht abbaubare, organische Stoffe direkt dort aus dem Kreislaufwasser zu entfernen, wo sie in Lösung gehen. Somit kommt es nicht zu unkontrollierten und ungewollten Effekten.



*Schema Soll-Zustand der Störstofffracht im Prozess- und Abwasser mit Einsatz der Abwasserniere*

Der wissenschaftliche Kern des Projekts besteht in der Entwicklung und Ableitung von notwendigen Randbedingungen und Prozessparametern, auf deren Grundlage ein Anaerobreaktor in der Stoffaufbereitung implementiert und erfolgreich betrieben werden kann. Das ermöglicht die Umsetzung der Projektinnovation, Kreislaufwasser direkt im Prozess von organischen Störstoffen zu befreien, bevor sie zu technologischen Problemen führen.

Problematisch in diesem Zusammenhang ist vor allem, dass nahezu sämtliche Einflussgrößen voneinander abhängen und die gewonnenen Erkenntnisse nicht ohne Weiteres auf mehrere Anwendungsfälle übertragbar sind, sondern individuell angepasst werden müssen.

Projektziel ist daher die Entwicklung einer simulations- und versuchsbasierten Dienstleistung, mit deren Hilfe ein Anaerobreaktor so ausgelegt und in die Prozesskette implementiert werden kann, dass sich die potenzielle Wirkung der Störfachfracht-reduzierung kundenspezifisch optimal entfaltet.

Auf Basis des im Projekt erworbenen Wissens und den ermittelten verfahrenstechnischen Grundlagen soll eine innovative technische Dienstleistung für die prozess-technologische Implementierung einer anaeroben Wasseraufbereitung direkt in der Stoffaufbereitung entwickelt und angeboten werden.

Zielkriterien aus technischer Hinsicht sind dabei die Verbesserung der Papierqualität, die Entlastung der Abwasserbehandlungsanlage durch CSB-Abbau und die Steigerung der Robustheit gegenüber eingesetzten Altpapierqualitäten. Ebenso wird eine Reduktion von Hilfsmitteln, insbesondere Retentionsmittel angestrebt und eine Möglichkeit zur Reaktion auf den Trend von steigenden Stärkeanteilen im Altpapier gebildet.

Wirtschaftliche Zielkriterien stellen insbesondere die wirtschaftlichere Papierproduktion, Qualitätsstabilisierung und Produktivitätssteigerung und Vermeidung von Investitionen in die Abwasserbehandlungsanlage bzw. Neukonzipierung der Anlagen dar.

(C. Böhmer)

---

Das ZIM-Vorhaben (KK501780) wird über die AiF im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“ vom BMWK aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## **BIOBOX – Entwicklung und Herstellung einer biobasierten Universal-Verpackung für nachhaltigen Produktschutz durch den Einsatz innovativer Naturfaserbarrieren**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert  
Finanzierung: BMBF/PtJ (04/21–03/23)

Lebensmittelverpackungen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Nachhaltigkeit, indem sie das verpackte Lebensmittel vor äußeren Einflüssen, wie Licht, Sauerstoff und 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 1. 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.



*Prototyp BIOBOX: gewickelte Verpackung aus 100 % Papier, welche Nachhaltigkeit und Schutzfunktion vereint*

Im Projekt soll die Machbarkeit für die BIOBOX nachgewiesen und notwendige Entwicklungen vorgenommen werden. Die BIOBOX ist eine gewickelte Verpackung, die ganzheitlich aus Papier besteht. Im Gegensatz zu bestehenden Verpackungen verzichtet sie auf Aluminium, Kunststoff und die Beschichtung mit wässrigen Polymerdispersionen. Die notwendigen Barrieren zum Schutz des Produkts werden stattdessen durch ein spezielles und innovatives Papier realisiert. Die Papiere werden im

Projekt auf industriellen Anlagen erzeugt und so weiterentwickelt, dass sich deren Barriereigenschaften anforderungsgerecht anpassen lassen. Im Projekt werden außerdem Prozesse entwickelt und angepasst, so dass die Barrierepapiere auf den einzelnen Verpackungsbestandteilen (Dose, Deckel, Boden) appliziert und diese so gefügt werden, dass die Schutzfunktion für das Packgut entsteht. Dabei stehen die Verarbeitungsprozesse zur Formgebung und zum Fügen im Vordergrund, wofür umfangreiches Materialwissen erarbeitet wird. Im Konsortium werden auf Basis der Ergebnisse Demonstratoren für die BIOBOX und faserbasierte Verschlussysteme entwickelt und bewertet. So entsteht eine erste Prototypenserie der BIOBOX. Diese wird auf industriellen oder industrienahen Anlagen erzeugt, ist zunächst auf konkrete Anwendungen zugeschnitten und wird am Projektende von Pilotanwendern getestet und validiert.

Mit Projektabschluss entsteht ein validiertes Verpackungssystem, welches über den Altpapierkreislauf gesammelt und komplett stofflich recykliert werden kann. In Ländern ohne Sammelsysteme sowie bei humanitären Katastrophen kann die BIOBOX ganzheitlich für die CO<sub>2</sub>-neutrale Energiegewinnung genutzt werden und stellt auch bei unsachgemäßer Beseitigung keine Gefahr für die Umwelt dar. Die BIOBOX ist für Hersteller, Einzelhandel und Kunden eine attraktive, nachhaltige Lösung, da sie den Einsatz erdölbasierter Materialien sowie 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 (031B1096A) wird während der Machbarkeitsphase 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

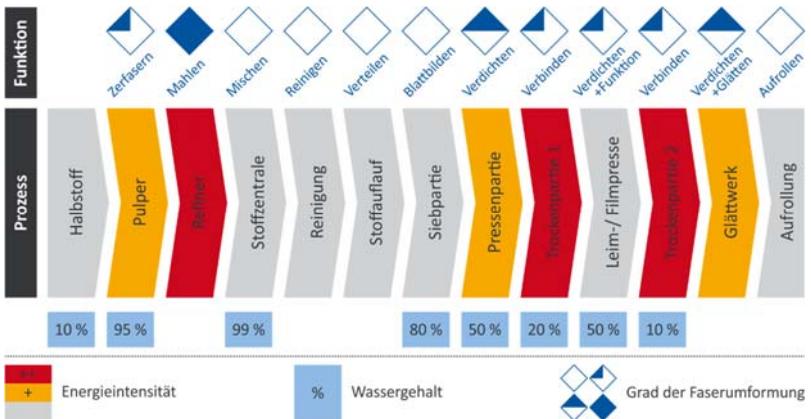
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Modellfabrik Papier – Roadmap zur Einsparung von mindestens 80 % Prozessenergie durch neue technologische Lösungen

Projektleiter: Modellfabrik Papier Düren gGmbH, Herr P. Bekaert  
 Teilprojektleiter: Prof. Dr. F. Miletzky (Arbeitspaket AP 6)  
 Bearbeiter: Dipl.-Kfr. A. Groß  
 Finanzierung: MFP (04/21–03/22)

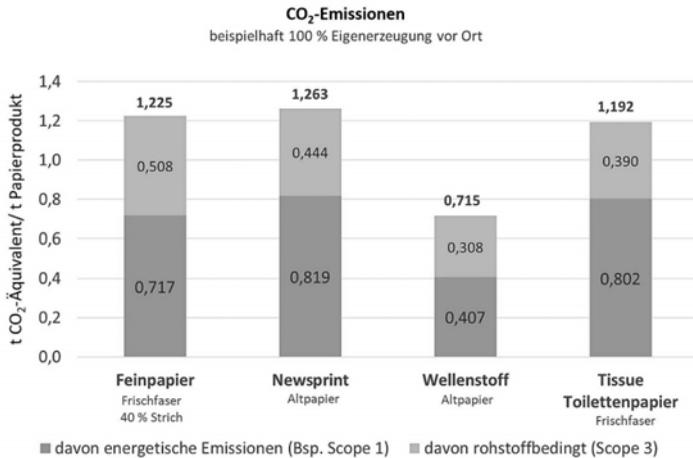
Die Papiererzeugung ist ein Prozess, in dem hohe Mengen Energie verbraucht werden. Dies liegt zum einen daran, dass die Cellulosefasern in Wasser gequollen, gemahlen und transportiert werden, um über die entstehenden Hydrogele ein hohes Bindevermögen der Einzelfasern innerhalb des entstehenden Netzwerkes zu erzielen. Im Prozessschritt nach der Blattbildung erfolgt die mechanische und ab ca. 50 % Feststoffgehalt die thermische Entfernung des Wassers. Über den Gesamtprozess betrachtet stellt sich dar, dass einerseits ca. 20 % der eingesetzten Energie für die hydrophilierende Faserbehandlung und ca. 60 % für die thermische Wasserentfernung benötigt werden.



Schematische Darstellung des Papiererzeugungsprozesses mit qualitativer Heraushebung der Energieintensität, des Wassergehaltes und dem Grad der Faserumformung

Eine Optimierung dieser einzelnen Prozessstufen allein stellt jedoch keine Lösung des Gesamtproblems dar. Den Einzeloptimierungen sind physikalisch Grenzen gesetzt. So wird der für die Trocknung benötigte Energiebedarf maßgeblich durch ein stärkeres Auspressen des Prozesswassers im Rahmen der physikalischen Grenzen in der Pressenpartie gemindert. Die maximale Presskraft ist jedoch material- und prozessabhängig, da sonst das feine Papier bereits in der Presse beschädigt wird. Es ist also festzuhalten, dass alle Prozesse in einer engen, teils rekursiven Verzahnung zu den benötigten Energien führen. Einseitigen, auf einen Teilprozess beschränkten Optimierungen oder Neuentwicklungen sind daher Grenzen gesetzt.





*Carbon Footprint der verschiedenen Referenzfabriken je Tonne Produkte*

Um die Basislinie für alle notwendigen Verbesserungen zu ermitteln, wurden anhand von verfügbaren öffentlichen Daten und solchen aus Unternehmen sog. Referenzfabriken errechnet, die den aktuellen Zustand auf Basis des BAT demonstrieren. Die Abbildungen illustrieren anhand eines Beispiels dieses systematische Vorgehen, woraus Referenzwerte für den der Carbon Footprint ermittelt werden konnten.

Aufbauend auf diesem Grundkonstrukt wurden im Rahmen des Projektes in den einzelnen Teilprojekten durch die Verbundpartner konkrete neue Technologieansätze unter strikter Beachtung der thermodynamischen Bedingungen entwickelt und abrissartig charakterisiert. Hierzu zählen u. a. die trockene bzw. halbtrockene Vliesherstellung, andere Fluide sowie modifizierte Fasern. Darauf fußend konnte schließlich im AP6 zusammenfassend in Form von Innovationsplattformen dargestellt werden, welche Konsequenzen und Forschungsbedarfe sich jeweils aus den neuen Prozessansätzen für ein hypothetisches Gesamtsystem ableiten lassen.

Das Projekt wird zusammen mit folgenden Partnern bearbeitet: Papiertechnische Stiftung, TU Darmstadt, Fachgebiet Makromolekulare Chemie & Papierchemie, TU Darmstadt, Fachgebiet Papiertechnologie & Mechanische Verfahrenstechnik, RWTH Aachen University, Institut für Textiltechnik, FH Aachen, Institut NOWUM Energy und Forschungszentrum Jülich, Institut für Pflanzenwissenschaften.

*(F. Miletzky)*

Das Projekt wird durch den Projektträger Modellfabrik Papier gefördert.



**FALSA – Entwicklung eines neuen lignocellulosen Sandwichwerkstoffs mit reduziertem Materialeinsatz und zugehöriges Fertigungsverfahren (Teilvorhaben 1: Entwicklung des Verfahrens zur Herstellung eines neuartigen, lignocellulosen Sandwichwerkstoffes)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dr.-Ing. J. Herold, Dipl.-Ing. S. Tech  
Finanzierung: BMEL/FNR (12/21–08/23)

Der Ausbau der Material- und Energieeffizienz in der Holzverwendung ist in Zeiten des Wandels von einer überwiegend fossilbasierten Wirtschaftsweise hin zu einer nachhaltigen Bioökonomie von großer Bedeutung. Im Projekt werden Möglichkeiten des beanspruchungsgerechten Materialeinsatzes nachwachsender Rohstoffe für leichte Sandwichwerkstoffe entwickelt. Gleichzeitig werden mechanische Eigenschaften der leichten, homogenen Werkstoffe erhöht. Dazu wird eine neue Materialentwicklung mit hohem Anwendungspotenzial sowie eine Anlagentechnik und zugehöriges Verfahren geschaffen. Durch die Beteiligung der Industrie ist die Skalierbarkeit als Ziel möglich. Durch Nutzung von leichten Dämmstoffen und einer innovativen Gestaltung der Faserorientierung kann in Kombination einer Sandwichbauweise die Ressourceneffizienz um bis zu 50 % steigen. Die Entwicklung ist vor allem für die Möbel- aber auch für den Fahrzeug-Innenausbau von hoher Bedeutung.

*(J. Herold, 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



**2k-WaFo – Entwicklung eines Verfahrens zur Flexibilisierung blockförmig vorliegender Hexagonalwabenkerne aus höherwertigen Grundwerkstoffen sowie von effizienten Herstellungsverfahren zur Weiterverarbeitung zu einfach und doppelt gekrümmten Wabenformteilen**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Lippitsch, Dr.-Ing. J. Herold  
Finanzierung: BMWK/AiF/ZIM (04/21–03/23)

Leichtbau stellt eine gute Möglichkeit dar, ressourcenschonend Bauteile zu generieren. Vor allem in der Verkehrstechnik, in der die Beschleunigung von Massen eine

zentrale Rolle spielt, stellen sich in Folge eine Vielzahl Vorteile ein. Eine heute allgegenwertige Leichtbauweise ist die Wabenbauweise. Bei ihr werden Deckschichten durch eine schubfest verbundene Kernstruktur auf einen definierten Abstand gehalten, was zu einem erhöhten Flächenträgheitsmoment und somit bspw. zu erhöhter Biegesteifigkeit führt. Verwendung findet die Wabenbauweise vor allem in ihrer ebenen Form als Wabenplatte.

Eine weitere, sehr vorteilhafte Leichtbauweise ist die der Schalensysteme. Dabei handelt es sich um Flächentragwerke, deren Flächenträgheitsmoment infolge der Krümmung deutlich erhöht ist. Hieraus resultiert eine deutlich höhere Stabilität, weshalb materialgegebene Belastungsgrenzen stärker ausgeschöpft werden können. Gelingt es die Lasten tangential im Tragwerk zu verteilen, spricht man vom äußerst vorteilhaften Membranspannungszustand, der jedoch an eine Vielzahl von Restriktionen geknüpft ist. Diese können in der Praxis selten eingehalten werden, weshalb deutlich dickere Materialien als grundsätzlich benötigt Verwendung finden.

Eine vorteilhafte Möglichkeit, dennoch dünne Schalen zu verwenden, besteht in der Variante sie diskret zu stützen, sodass lokal Biegemomente aufgenommen werden können und global die Lastabtragung über Membrankräfte erfolgt. Eine Variante dies zu realisieren, besteht in der Kombination der Waben- und der Schalenbauweise zu sogenannten Wabenformteilen. Durch eine diskrete Stützung der Schale durch den Wabenkern kann ein resilientes Verhalten resultierender Bauteile erzielt werden.

Eine wesentliche Hürde besteht im Fehlen eines formbaren, anforderungsgerechten und dennoch vergleichsweise kostengünstigen Wabenkerns. Für diese Problemstellung wurde an der TU Dresden, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, das FlexCore-Verfahren entwickelt. Dieses sieht die nachträgliche Umformung (Flexibilisierung) gängiger, hexagonaler Papierwabenkerne vor. Eine Eigenheit dieser ist es, dass sie im quasi endlosen Zustand hergestellt werden. Werden nun andere Eigenschaften als die eines Papierwabenkerns gefordert, z. B. hinsichtlich Brandschutz, kann das bestehende Verfahren dies nur mit hohem Verschnitt realisieren.

Ausgehend davon wurde das Projekt 2k-WaFo – doppelt gekrümmtes Wabenformteil – initiiert. Dabei handelt es sich um ein Projekt mit vier Kooperationspartnern, in dem diverse Themenstellungen hin zum vorteilhaften doppelt gekrümmten Wabenformteil bearbeitet werden. Konkret befasst sich die Papiertechnische Stiftung mit der Modellierung des FlexCore-Wirkprinzips sowie mit den Eigenschaften resultierender Zellstrukturen. Das Maschinebauunternehmen SmartPac Verpackungsmaschinen GmbH befasst sich mit der Weiterentwicklung des FlexCore-Verfahrens. Hierbei bestehen vor allem die Herausforderungen, blockförmige, unexpandierte Hexagonalwabenkerne aus diversen Materialien möglichst verlustarm zu expandieren und flexibilisieren. Überdies wird ein Antriebskonzept entwickelt, welches eine hohe Ausbringung ermöglicht. Daneben werden Werkzeuge für weitere Materialien und ein Schnellwechselsystem entwickelt.

Die TU Dresden wirkt als Knotenpunkt. Sie befasst sich mit weitergehenden Untersuchungen zum Verarbeitungs- (Erprobung der Flexibilisierung) und Herstellungsverfahren (Formteilerherstellung), ermittelt wesentliche Steuergrößen und Abhängigkeiten und entwickelt zugehörige Prüfverfahren.

Der Innenausbauer Deutsche Werkstätten Beteiligungs GmbH ist spezialisiert auf den Yachtinnenausbau, samt einhergehender Randbedingungen. Vor allem der Brandschutz stellt hier hohe Hürden. Konkret befasst sich DWH mit der Entwicklung von Herstellungsverfahren für die speziellen Anforderungen und dies zunächst für einfach und darauf aufbauend für doppelt gekrümmte Wabenformteile.

*(S. Lippitsch, J. Herold)*

---

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

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### **BioRePly – Entwicklung von biobasierten recycelbaren Schichtverbundwerkstoffen (Teilvorhaben 1: Entwicklung von biobasierten (PLA) Sperrholz und Bewertung der biologischen Haltbarkeit und Witterungsbeständigkeit dieses Verbundes)**

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

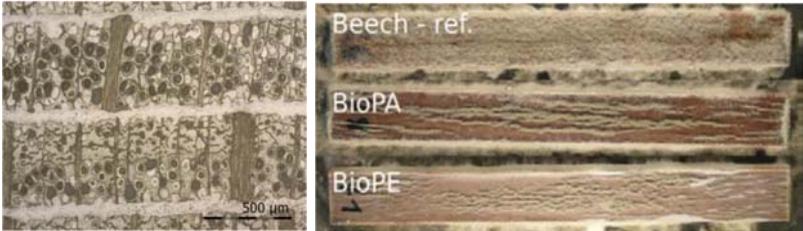
Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Siegel, Dr.-Ing. S. Stange, Dipl.-Ing. D. Dürigen

Finanzierung: BMEL/FNR (12/21-05/24)

Das Gesamtziel des Verbundvorhabens ist die Entwicklung eines biologisch abbaubaren Verbundwerkstoffes aus Furnieren und einem thermoplastischen, biobasierten Polymer. Das Material soll zu WPC recycelt werden können. Zudem soll auch die Kompostierbarkeit untersucht und bewertet werden.

Damit ein möglichst großer Anteil des Materials nach der Nutzungsdauer verwertet werden kann, sollen entsprechende Sammelstrategien entworfen und bewertet werden.

Im Rahmen des Teilvorhabens 1 sollen die Schichtverbunde aus Furnier und Polylactid-Folien hergestellt werden. Dieses biobasierte Sperrholz wird hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften sowie seiner Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse und holzerstörenden Pilze untersucht. Eine stoffliche Verwertung zur Herstellung von WPC wird entwickelt und mittels Ökobilanz werden die Umweltauswirkungen bewertet.



*Biobasiertes Sperrholz-Muster sowie Muster unter dem Einfluss von Schimmelpilzen  
(v. l. n. r.)*

*(C. Siegel, S. Stange, D. Dürigen)*

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

### **Holz.Paer.FormT – 3D-Umformung von partiell perforierten Holzwerkstoffen zur Anwendung von Formteilen im Möbelbau (Teilvorhaben 1: Entwicklung des Verfahrens zur Formteilherstellung von partiell perforierten Holzwerkstoffen)**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
 Bearbeiter: Dr.-Ing. J. Herold, Dipl.-Ing. R. Krüger, Dipl.-Ing. P. Rüdiger  
 Finanzierung: BMEL/FNR (12/21–11/24)

Das Ziel des Projektvorhabens ist die parametrische Modellierung zur Nachveredelung klassischer Holzwerkstoffe sowie das zugehörige Fertigungsverfahren für die Herstellung partiell gekrümmter Bauteile (Partielle 3D-Bauteile) im Innenausbau (Losgröße 1) bzw. Möbelbau (Kleinserienfertigung).

In klassischen Holzwerkstoffen wie Faserplatten sollen durch speziell adaptierte Perforationen lokale Verformungsfreiräume geschaffen werden. Im Bereich einer geplanten doppelten Krümmung kann damit die Verformbarkeit deutlich erhöht werden. Entscheidend ist dabei die Anpassung der Perforationsmuster in Größe und Gestalt mit Hilfe der parametrischen Modellierung in Abhängigkeit von der gewünschten Form (Krümmungsradien und Dehnungsrichtungen), sodass die partielle Formänderung des Holzwerkstoffs unter Beachtung minimaler Invasion und höchster Reststabilität maximiert wird.

Ausgehend von einem CAD-Modell des zu fertigenden 3D-Bauteils werden im Rahmen der parametrischen Modellierung die Verformungsbereiche abgeleitet. Anschließend wird innerhalb der Verformungsbereiche die Mustergeometrie derart modelliert, dass die geforderten Krümmungsradien durch den später perforierten Holzwerkstoff realisierbar sind. Nachfolgend wird das Schnittmuster generiert.

Die Herstellung der Perforationen erfolgt mittels Laserschneiden, welches bei unterschiedlichen Holzwerkstoffen einsetzbar ist. Diese Fertigungstechnologie ist im gewünschten Maße flexibel, schnell und einfach anpassbar, um jegliche Art von Mustergeometrie schnittkraftfrei und präzise zu erzeugen.

Die lokal perforierte Holzwerkstoffplatte als Halbzeug wird anschließend in einem Prozess zum doppelt gekrümmten Bauteil weiterverarbeitet. In einem ersten Schritt wird die Holzwerkstoffplatte temporär plastifiziert und anschließend in einer Presse umgeformt und getrocknet. Das fertige, doppelt gekrümmte Bauteil kann entweder einlagig oder als Schichtverbund mit mehreren Holzwerkstofflagen genutzt werden.

*(J. Herold, R. Krüger, P. Rüdiger)*

---

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



## **IBÖ-08: SanBoards**

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Marx, Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille  
Finanzierung: BMBF/PTJ/IBÖ (10/21–09/22)



SanBoards hat die Entwicklung von papierbasierten Substituten für eines der am häufigsten genutzten medizinischen Hilfsmittel für den Bewegungs- und Stützapparat des Menschen zum Ziel: Orthesen.

Diese Produkte will SanBoards ihrer Einweg-Nutzung entsprechend auf Basis eines recyclingfähigen Materialkonzepts neugestalten. Orthesen bieten aufgrund Ihrer Nutzernähe eine hervorragende Plattform, um die Akzeptanz papierbasierter Konsumprodukte flächendeckend zu fördern



*Konzeptdarstellung mit wesentlichen Materialvorteilen von Einweg-Orthesen aus Vakuumfaserguss (Formteil, links) an Unterarm und Schwerwellpappe (Faltstruktur, rechts) an Unterschenkel*

Ziel der Arbeit ist die Erfassung des grundlegenden wirtschaftlichen, rechtlichen und technischen Rahmens für papierwerkstoffbasierte Orthesen. Zunächst findet eine kurze Abschätzung des Umfangs und der Aufgliederung des Marktes statt. Anschließend wird nach Schutzrechten zu vergleichbaren/konkurrierenden Konzept recherchiert und eine eigene Schutzrechtstrategie entwickelt.

Es wird eine Auswahl von potenziell geeigneten Orthesenkategorien und des Zielmarktes vorgenommen. Anhand dieser Auswahl wird ein umfangreiches Lastenheft erstellt. Dabei werden rechtliche, normative, mechanische, chemische und anwendungsbedingte Aspekte beachtet. Hierbei werden anwendungsnahe Mediziner und Medizintechniker befragt.

Auf Basis des Lastenhefts und des Lehrstuhl-internen Knowhows wird eine erste Konzeptvoruntersuchung durchgeführt und nach geeigneten Forschungspartnern gesucht.

*(C. Marx)*

---

Das Vorhaben (FKZ 031B1036) wird über den Projektträger Jülich durch das BMBF aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### 3.3 GRADUIERUNGEN

**Promotion von Frau Dipl.-Ing. Stephanie Stange am 11.06.2021 zum Doktor-Ingenieur**

**Thema: Untersuchung des Wachstums- und Farbstoffbildungsverhaltens von *Chlorociboria aeruginascens* und Ableiten eines Verfahrensansatzes zur gezielten mykologischen Holzverfärbung**

Verschiedene Pilze sind in der Lage unter bestimmten Bedingungen Farbstoffe und Pigmente zu produzieren und diese ins Holz einzulagern. Der Pilz *Chlorociboria aeruginascens* bildet den Farbstoff Xylindein und verursacht eine blaugrüne mykologische Holzverfärbung. Trotz des Interesses von Forschung und Industrie an dem blaugrünverfärbten Holz und dem Farbstoff ist über das Wachstum, den Stoffwechsel und den Farbstoffbildungsmechanismus sowie der gezielt induzierten mykologischen Holzverfärbung durch *C. aeruginascens* nur wenig bekannt. Ziel dieser Arbeit ist es, das Wachstumsverhalten des Pilzes aufzuklären und ihn als Produzent von verfärbtem Holz und vom Farbstoff zu nutzen. Dabei wurde die Kultivierung des Pilzes zur Steigerung der Biomasse- und Produktausbeute optimiert und ein Verfahrensansatz zur mykologischen Blaugrünverfärbung von Holz sowie der Gewinnung des Farbstoffs Xylindein abgeleitet.



*(Diese Arbeit ist als Band 31 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-677-0 veröffentlicht)*



V. l. n. r.: Prof. Dr. rer. medic. H.-P. Wiesmann, Dr. S. Stange, Prof. Dr. A. Wagenführ

## **Promotion von Herrn Dipl.-Ing. Gerrit Roosen am 18.10.2021 zum Doktor-Ingenieur**

### **Thema: Fingerrilligkeit – Ursachen der Entstehung eines Fehlers bei der Papierherstellung und Ansätze der Behebung**

Das Fehlerbild der Fingerrilligkeit beschreibt einen komplexen Papierdefekt, dessen Entstehung und damit auch Ursachen bislang nicht geklärt werden konnten. Vielmehr handelt es sich um ein unzureichend untersuchtes bzw. kontrovers diskutiertes Phänomen.



Die intensive Auseinandersetzung mit der Phänomenologie des Fehlerbildes der Fingerrilligkeit zeigte, dass es sich um ein periodisch auftretendes Fehlerbild unterschiedlicher Ausprägung handelt. Das Fehlerbild wurde mit verschiedenen Ansätzen mathematisch beschrieben und klassifiziert. Auf der Basis einer einmaligen subjektiven Klassifizierung einer ausreichend großen Anzahl an Proben konnten über einen Ansatz des maschinellen Lernens fingerrillige Proben automatisch, personenunabhängig und eindeutig von anderen Fehlerbildern wie z. B. Cockling, Schwielen oder Waschbrettmustern und fehlerfreien Proben unterschieden werden. Hierbei konnte durch die Nutzung von SVM- und MLP-Modellen eine Genauigkeit bzgl. einer korrekten Zuordnung von 95 % erzielt werden. Mit dieser Methode wird die Kommunikation in der Papierindustrie nachhaltig erleichtert, da damit eine eindeutige Definition der Fingerrilligkeit verfügbar ist. Mit der beschriebenen Methode können außerdem die genaue Position und die Dimension der Fingerrilligkeit bestimmt werden, so dass Korrelationsanalysen mit anderen Labormethoden durchgeführt und Versuche an Industriepapiermaschinen begleitet werden konnten.

Bei den Analysen zur Aufdeckung möglicher struktureller Inhomogenitäten im Labor konnten bzgl. der Ursache der Fingerrilligkeit keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Dicke, Faserorientierung, Formation, Feuchtesorption, Oberflächenrauheit, Haft- und Gleitreibung und Benetzungsverhalten beobachtet werden. Tendenziell weisen fingerrillige Bereiche jedoch im Vergleich zu nicht-fingerrilligen Bereichen eine geringere othro-flächenbezogene Masse, einen geringeren Pigmentrückstand und eine geringere Dehnfähigkeit auf.

Bei Industriemaschinenversuchen konnte gezeigt werden, dass die Fingerrillen immer in den Tälern des Wickelhärteprofils liegen, es also Bereiche gibt, die unterschiedlich straff gewickelt sind. Die Wickelhärtemessung kann weiterhin als eine mechanische Messung der Position der Fingerrillen angesehen werden.

Über eine Analyse aller Daten an der Papiermaschine verbauten Messrahmen konnte eine geringere othro-flächenbezogene Masse einem geringeren Strichauftrag und die niedrigere Feuchte einer Kombination aus Strichauftrag und Kalandrierung zugeschrieben werden. Im Bereich der Fingerrillen wurde so erstmals eine tendenziell geringere Dichte nachgewiesen.

Da Fingerrillen erst bei der Aufwicklung auf einen Tambourkern sichtbar werden und auf der Papierbahn zwischen Kalandrierung und Aufwicklung optisch in keinem der

Versuche Fingerrillen über die Bahnbreite zu erkennen waren, konnte der Papierdefekt eindeutig als Wickelfehler eingestuft werden. Auf Basis umfangreicher Versuchsergebnisse konnte erstmalig ein 3-Phasen-Modell zum Entstehungsmechanismus der Fingerrilligkeit entwickelt werden. Zunächst müssen bereits vor der Aufwicklung strukturelle Inhomogenitäten im Papier vorhanden sein, sodass diese in Kombination mit mindestens einem Strichauftrag und dem zugeschalteten Kalandertag zu Papiereigenschaften führen, welche für die Fingerrillenausbildung kritisch sind. Begünstigend sind eine hohe Dichte und ein hoher E-Modul sowie eine niedrige Luftdurchlässigkeit, geringe Oberflächenrauheit und eine geringe Haft- und Gleitreibungszahl. Weiterhin konnte mittels eines Laserprofilsensors nachgewiesen werden, dass die Fingerrillen während der Aufwicklung in oder aus einem Tal im Höhenprofil heraus entstehen und sowohl die Wellenlänge als auch die Peakhöhe dabei einen charakteristischen Verlauf zeigen.

Neben den oben genannten kritischen Papiereigenschaften wurden auch verfahrenstechnische Voraussetzungen erarbeitet, welche an der Entstehung von Fingerrillen im Papierherstellungsprozess mitwirken. Hier stellten sich vor allem eine hohe Wicklungsgeschwindigkeit, ein geringer Bahnzug, eine hohe Tambourbreite und eine ausreichend hohe Laufmeterlänge als begünstigende Faktoren heraus.

Anschließend wurden auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse Ansätze zur Behebung des Fehlerbildes der Fingerrilligkeit im Papierherstellungsprozess formuliert, die gemäß des 3-Phasen-Modells darauf abzielen, gleichmäßige Querprofile der Papierbahn über die Bahnbreite vor der Aufrollung am Poperoller sicherzustellen und den Lufteintrag während der Wicklung durch Anpassung der Wicklungsbedingungen zu minimieren. Weiterhin sind eine gleichmäßige Belastung im Kalandertag, ein größerer Tambourdurchmesser, eine gummierte Tragtrommel am Pope-Roller und die Oszillation am Ende der Papiermaschine sowie am Rollenschneider förderlich.

## **Promotion von Frau Kerstin Dekomien am 01.12.2021 zum Doktor-Ingenieur**

### **Thema: Analyse der Prüfprozesseignung qualitativer Sinnesprüfungen roher und beschichteter Holz- und Holzwerkstoffoberflächen von ausgewählten Topografiemerkmalen unter Berücksichtigung der Kontextbedingungen**

Der individuelle Charakter von Möbeln und Interieur wird vom Erscheinungsbild des Objektes bestimmt. Neben anderen Kriterien entscheidet sich die konsumierende Privatperson aufgrund der Oberflächenerscheinung zum Kauf eines Produktes. Doch gerade dieser Aspekt ist in der Qualitätssicherung nicht befriedigend berücksichtigt, so dass auch Prozesskontrollen in der Bearbeitung und Beschichtung von Holz und Holzwerkstoffen unzureichend umgesetzt werden.

Es fehlt eine über Ländergrenzen hinweg harmonisierte Definition von Merkmalen zur Beschreibung der Qualität des Erscheinungsbildes von Oberflächen. Allzu oft scheitert die Messtechnik, die meist aus anderen Branchen adaptiert ist, sowohl an den Aufgaben der immer moderner werdenden Gestaltungsmöglichkeiten in der Beschichtung als auch an dem inhomogenen Werkstoff selbst. Industrielle Produktionen behelfen sich aus diesem Grund eigener entwickelter Prüfmethode. Daher greift die Forschungsfrage nach einem geeigneten Prüfprozess sensorischer Panelprüfungen noch heute.

Ziel dieser Arbeit ist es daher, Prüfmethoden unter Einbezug der Kontextbedingungen hinsichtlich ihrer Eignung zu prüfen. Zu den Kontextbedingungen werden insbesondere personenbezogene Fragestellungen, wie z. B. die Tagesbefindlichkeit, Konzentrationsfähigkeit und die Persönlichkeit analysiert. Diese Gesichtspunkte beschreiben die Prüfpersonen betreffs ihrer Beurteilungstreue. Im Zusammenhang zur Wahrnehmungsschwelle des jeweiligen Sinneskanals entsteht eine Bewertungsgrundlage der Prüfperson zu ihrer Eignung. Die verwendeten Methoden der Kontextanalysen zeigen keinen guten Eignungsnachweis zur Prüferauswahl. Lediglich die Persönlichkeitsanalyse lässt eine Sondierung der Personen zu. Die Schulung sowie die Prüferauswahl führen in ihrer Anwendung ebenfalls zu einem indifferenten Ergebnis. Da der Schulungserfolg in Bezug zum Merkmal nicht nachvollzogen werden kann. Die eingesetzten Prüfmethoden aus der Lebensmittelindustrie lassen sich gut für attributive Prüfungen anwenden. Auch die Auswerteverfahren der jeweiligen Normen führen zu einem nutzbaren Ergebnis. Allerdings eignen sich diese Verfahren nicht zur Prüfprozesseignung. Die aus der MSA 4 und VDA 5 angewendeten Methoden zum Eignungsnachweis der Prüfprozesse führen je nach Auswerteverfahren zu einem „nicht fähigen“ bis maximal „bedingt fähigen“ Prüfprozess. Demnach können die Prüfergruppen maximal drei Qualitätsstufen voneinander differenzieren. Bereits die abweichende Antwort einer Prüfperson oder einer ungeeigneten Probe führen zu der geringen Qualitätsdifferenzierung. Grund dafür sind die diskreten Werte der Ergebnisse, die zusätzlich keiner Verteilungsidentität folgen. Die Anwendung parameterfreien Analyseverfahren zeigen auf, dass die Prüfpersonen sehr gut in der Lage sind, feine Qualitätsstufen zu differenzieren. Ferner verdeutlichen die Analysen die fehlerhafte Probe oder die ungeeignete Prüfperson.



*V. l. n. r.: Prof. Dr. M. Schmauder, Prof. Dr. T. Herlitzius, Prof. Dr. A. Wagenführ,  
Dr. K. Dekomien, Prof. Dr. A. Riegel*

Schlussendlich kann aus der Arbeit geschlossen werden, dass die Prüfmethode ein gut funktionierendes Werkzeug zur Qualitätssicherung und Prozesssteuerung sein können, wenn der Aufwand der Schulung diesen Einsatz rechtfertigt. Die Methoden der Prüfprozesseignung lassen sich nicht anwenden, da sie das Ergebnis gerade bei kleinen Prüfergruppen verzerren. Für die wissenschaftliche Arbeit, z. B. zur Entwicklung neuer Messtechnik ist diese Form der Vergleichsführung ebenfalls geeignet.

## **Promotion von Frau Dipl.-Ing. Birgit Lutsch am 13.12.2021 zum Doktoringenieur**

### **Thema: Herstellung von Nanocompositen aus Cellulose und präzipitiertem Calciumcarbonat zur Festigkeitssteigerung in Papier**

In dieser Studie wird ein neuer Ansatz zur Herstellung von Hybridfüllstoffen – Compositen aus Cellulose und präzipitiertem Calciumcarbonat – zur Festigkeitssteigerung in Papier sowie für Anwendungen über die Papierherstellung hinaus (wie bspw. Kunststoff sowie Baufaserplatten, Filter oder Filterhilfsmittel und Foamforming-Produkte) vorgestellt. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Fällung von  $\text{CaCO}_3$  über Doppelaustauschreaktion mit Calciumhalogeniden ( $\text{CaCl}_2$ ) und Alkalimetallcarbonaten (vorwiegend  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) auf chemisch und mechanisch modifizierte Faserstoffe in einem Doppelschneckenextruder.



Die Hypothese, die dieser Doktorarbeit zugrunde lag, war, dass es möglich ist,  $\text{CaCO}_3$  durch die *reaktive Extrusion* direkt auf die Fasern deren veränderte Ladungseigenschaften nach Modifizierung eine irreversible Anlagerung des mineralischen Füllstoffs an den cellulosischen Faserstoff zu generieren. Dabei erwies sich die *reaktive Extrusion* als vielversprechende Methode sowohl für die Erzeugung carboxymethylierter und fibrillierter Faserstoffe (CMFC) als auch für die in-situ-Fällung von  $\text{CaCO}_3$  direkt auf die CMFC zur Herstellung faserarmer Füllstoffe mit einer optimierten Füllstoffretention. Darüber hinaus wurde untersucht, inwiefern sich durch die Einstellung der Reaktions- und Prozessparameter die  $\text{CaCO}_3$ -Morphologie, -Kristallform und -größe steuern und damit die resultierenden Composite-Eigenschaften einstellen lassen. Zudem konnte durch Anwendungsversuche der neuartigen Hybridfüllstoffe das Potenzial eben dieser in variierenden Endanwendungen – besonders jedoch zur Festigkeitssteigerung in Papier sowie zur Verbesserung des Eigenschaftsprofils in Polypropylen – verdeutlicht werden.

Die Untersuchungen zeigten, dass die funktionellen Faserstoffeigenschaften einen entscheidenden Einfluss auf die  $\text{CaCO}_3$ -Fällung – sowohl auf die Kristallisations- als auch Umwandlungsprozesse – und damit auf die resultierenden Hybridfüllstoffeigenschaften haben. Besonders wird die Keimbildungsrate durch die hydrogelartige Oberfläche der CMFC reduziert und das Kristallwachstum gefördert, sodass vorwiegend große  $\text{CaCO}_3$ -Kristalle ( $\geq 3 \mu\text{m}$ ) an bzw. in der hydrogelartigen Faseroberfläche entstehen. Ebenso konnte gezeigt werden, dass sich auch bei intensiver mechanischer Behandlung bis zu 89 Masse-% des ausgefällten  $\text{CaCO}_3$  nicht von der

CMFC lösen und demnach irreversibel angelagert sind. Dies führt bei der Laborblattbildung zu einer Verbesserung der CaCO<sub>3</sub>-Retention von 62 Masse-% auf 80 Masse-% bei Kurzfasierzellstoff (BEKP) bzw. von 38 Masse-% auf 91 Masse-% bei Langfasierzellstoff (NBSK). Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Hybridfüllstoffe zu einer Festigkeitssteigerung (Tensile-Index) um das 1,5-fache bei NBSK- (16,4 Nm/g) und um das 2,1-fache bei BEKP-Laborblättern (26,2 Nm/g) beitragen.

Diese Doktorarbeit verdeutlicht, dass die *reaktive Extrusion* ein innovatives und zukunftsfähiges Verfahren zur Composite-Herstellung ist und die neuartigen Hybridfüllstoffe Potenzial für den vielseitigen Einsatz in variierenden Materialien versprechen.

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

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

Stange, S.: Untersuchung des Wachstums- und Farbstoffbildungsverhaltens von *Chlorociboria aeruginascens* und Ableiten eines Verfahrensansatzes zur gezielten mykologischen Holzverfärbung. – Dissertation, Technische Universität Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 31, 2021, ISBN 978-3-86780-677-0

Wagenführ, A. (Hrsg.): Tagungsband des 19. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 15. April 2021. – Tagungsband: Technische Universität Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 30, 2021, ISBN 978-3-86780-666-4

Wagenführ, A.; Kleinert, R.; Gailat, T.: B<sup>3</sup> – Bio-Barriere-Box – Nachhaltigkeit und Schutzfunktion vereint in einem innovativen Einstoff-Verpackungskonzept – Schlussbericht, TU Dresden, <https://doi.org/10.2314/KXP:1810705517>

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

Dannemann, M.; Siwek, S.; Modler, N.; Wagenführ, A.; Tietze, J.: Damping Behavior of Thermoplastic Organic Sheets with Continuous Natural Fiber-Reinforcement. – In: *Vibration* (2021) 4, S. 529–536

Hackenberg, H.; Zauer, M.; Dietrich, T.; Hackenberg, K. A. M.; Wagenführ, A.: Alteration of Bending Properties of Wood due to Ammonia Treatment and Additional Densification. – In: *Forests* 12 (2021) 8, 1110, <https://doi.org/10.3390/f12081110>

Hayn, K.; Emmermacher, J.; Walter, T.; Steingroewer, J.; Hofmann, L.; Delenk, H.; Wagenführ, A.; Franke-Jordan S.; Klapproth, T.; Steinbach, P.; Ruff, C.; Wagner, T.: SchuPlaHolz – New Plant-Based Biological Preservative for Wood Materials. – Poster: Himmelfahrtstagung on Bioprocess Engineering 2021 – New Bioprocesses, New Bioproducts, online, 10.–12.05.2021

Herold, J.; Korn, C.; Wagenführ, A.: Kleben von Möbelbeschlägen mittels induktiver Erwärmung – Teil 1: Entwicklung der Fügevorrichtung. – In: *holztechnologie* 62 (2021) 2, S. 36–42

Herold, J.; Korn, C.; Wagenführ, A.: Kleben von Möbelbeschlägen mittels induktiver Erwärmung – Teil 2: Untersuchungen zum Verarbeitungsprozess. – In: holztechnologie 62 (2021) 3, S. 19–27

Lippitsch, S.; Wagenführ, A.: Neuartiges Herstellungsverfahren für flexibel formbare Wabenkerne. – In: Wagenführ, A. (Hrsg.) Tagungsband des 19. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 15.04.2021, S. 23–35

Miletzky, F.: Holzbasierte Bioökonomie – Chancenerhöhung durch konsequente Kaskadennutzung. – In: Wagenführ, A.: (Hrsg.) Tagungsband des 19. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 15.04.2021, S. 11–22

Scheffler, C.; Hiller, J.; Krüger, M.; Zauer, M.; Wagenführ, A.; Steffen, S.; Spickenheuer, A.; Stommel, M.: Material and technology development for flame-retardant veneer-basalt fiber composites. – Poster: Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference, Stuttgart, 09./10.11.2021

Schrinner, T.: Coole Verpackungen: Wissenschaftler an der TU Dresden entwickeln nachhaltiges Isolationsmaterial zum Versand von kühlpflichtigen Produkten. – <https://tu-dresden.de/tu-dresden/newsportal/news/coole-verpackungen-wissenschaftler-der-tu-dresden-entwickeln-nachhaltiges-isolationsmaterial-zum-versand-von-kuehlpflichtigen-produkten>. Zugriff am 15.01.2021

Stange, S.; Steudler, S.; Kliem, L.; Cramer, M.; Wagenführ, A.: Grünes Holz – Wie Pilze die Farbpalette von Holz erweitern. – In: Tagungsband des 5. Holzanatomischen Kolloquiums Dresden, 09./10.09.2021

Steeger, F.; Kolb, T.; Tech, S.; Wichmann, H.; Kampmeier, B.; Zehfuß, J.; Kolb, M.: Brandverhalten von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen – Teil 1: Experimentelle Untersuchungen von Schwelprozessen und Emissionen. – In: Bauphysik 43 (2021) 4, S. 222–230, <https://doi.org/10.1002/bapi.202100018>

Thümmler, K.; Hofmann, L.; Tech, S.: Flammschutzmittel auf der Basis nachwachsender Roh- und Reststoffe. – In: FeuerTrutz Magazin (2021) 5, S. 80–82

Wagenführ, A.: Möglichkeiten von Werkstoffkombinationen und -substitutionen mit Holz – In: Wagenführ, A. (Hrsg.) Tagungsband des 19. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 15.04.2021, S. 70–75

Zschätzsch, M.; Steudler, S.; Reinhardt, O.; Bergmann, P.; Ersoy, F.; Stange, S.; Wagenführ, A.; Walther, T.; Berger, R. G.; Werner, A.: Production of natural colorants by liquid fermentation with *Chlorociboria aeruginascens* and *Laetiporus sulphureus* and prospective applications. – In: Engineering in Life Sciences 21 (2021) 3–4, S. 270–282, <https://doi.org/10.1002/elsc.202000079>

### Vorträge:

Herold, J., Korn, C., Herzberg, M., Lippitsch, S., Wagenführ, A.: Möbelbeschläge induktiv verklebt. – Vortrag: 13. Internationale Möbeltage, Dresden, 08./09.11.2021

Herold, J., Korn, C., Herzberg, M., Lippitsch, S., Wagenführ, A.: Verkleben von Möbelbeschlägen mittels Induktion. – Vortrag: 4. Kooperationsforum „Kleben von Holz- und Holzwerkstoffen“, online, 28./29.06.2021

Herold, J., Korn, C., Herzberg, M., Lippitsch, S., Wagenführ, A.: Verkleben von Möbelbeschlägen mittels Induktion. – Vortrag: 6. igeL Leichtbau-Symposium, online, 27./28.10.2021

Lippitsch, S.; Wagenführ, A.: Neuartiges Herstellungsverfahren für flexibel formbare Wabenkerne. – Vortrag: 19. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 15.04.2021

Miletzky F.: Holzbasierte Bioökonomie – Chancenerhöhung durch konsequente Kaskadennutzung. – Vortrag: 19. Holztechnologisches Kolloquiums, Dresden, 15.04.2021

Siegel, C.; Korn, C.; Wagenführ, A.: Der vielfältige Einsatz von Holz im Leichtbau. – Vortrag: 24. Internationales Dresdner Leichtbausymposium, Session 5, Dresden, Lightweight Alumni, 18.06.2021

Stange, S.; Steudler, S.; Kliem, L.; Cramer, M.; Wagenführ, A.: Grünes Holz – Wie Pilze die Farbpalette von Holz erweitern. – Vortrag: 5. Holzanatomisches Kolloquium, Dresden, 09./10.09.2021

Wagenführ, A.: Möglichkeiten von Werkstoffkombinationen und -substitutionen mit Holz – Vortrag: 19. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 15.04.2021

## **3.5 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN**

### **3.5.1 19. HOLZTECHNOLOGISCHES KOLLOQUIUM DIGITAL IN DRESDEN**

Am 15. April 2021 veranstaltete der Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (HFT) des Instituts für Naturstofftechnik der Technischen Universität Dresden das 19. Holztechnologisches Kolloquium (HTK). Bedingt durch die Corona-Krise 2020/2021 musste die ursprünglich für den 2. und 3. April 2020 geplante Präsenzveranstaltung verschoben werden. Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt kein konkretes Ende der pandemiebedingten Einschränkungen zu erwarten ist, hatten sich die Organisatoren für eine digitale Tagung entschieden. Es konnten dabei mehr als 200 Gäste aus fünf Ländern begrüßt werden.

Unterstützt wurde die traditionelle Fachtagung von der Berufsakademie Sachsen – Studienakademie Dresden, sowie vom Absolventenverein der Studienrichtung des Lehrstuhls HFT (Verein akademischer Holzingenieure an der TU Dresden e. V.).

Ziel des 19. Holztechnologischen Kolloquiums war es, im Sinne einer kreislauforientierten Bioökonomie entlang der Wertschöpfungskette Forst-Holz-Papier zu neuen interdisziplinären Forschungsansätzen und Technologielösungen aus Wissenschaft und Wirtschaft zu berichten. Dabei bekamen auch junge Unternehmen die Chance, ihre Innovationen vorzustellen. Inhaltlich standen bei den Vorträgen und Postern insbesondere die Themenschwerpunkte Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (z. B. Entwicklung neuer biobasierter Leichtbau- und Hybridwerkstoffe), nachhaltiges Verpacken, Erfahrungen aus dem Ingenieurholzbau und effizientes Fertigen mit dem Fokus auf energieeffiziente Formungs- und Fügeprozesse sowie, der Tradition des 18. HTK folgend, die additive Fertigung mit Naturstoffen im Mittelpunkt.

Die Moderation der Veranstaltung übernahmen traditionell Prof. Dr. André Wagenführ sowie Prof. Dr. Christian Gottlöber vom Lehrstuhl HFT der TU Dresden. Nach der Begrüßung der Teilnehmer durch Prof. Dr. André Wagenführ gab zunächst Prof. Dr. Frank Miletzky von der Papiertechnischen Stiftung (PTS) Heidenau in seinen Keynotes einen Über- und Ausblick über eine holzbasierte Bioökonomie bevor Stefan Lippitsch vom Institut für Naturstofftechnik der TU Dresden über ein neuartiges Herstellungsverfahren für flexibel formbare Wabenkerne berichtete. In der Folge standen in zwei Vorträgen Verpackungsprozesse im Mittelpunkt des Kolloquiums, wobei Sven Wuschansky von der Holzindustrie Dresden GmbH zu Holzpackmitteln, speziell Industrie- und Exportverpackungen, sowie Andreas Weymann (Jowat SE, Detmold) zum nachhaltigen Kleben mit Verpackungshotmelts interessante Beiträge lieferten.



*Prof. Dr. A. Wagenführ bei seiner Moderation im ZINT-Holztechnikum auf der Bergstraße in Dresden (Sendezentrale der Videokonferenz des 19. HTK)  
– Foto: © C. Gottlöber, HFT, TU Dresden*

Nach einer kurzen Mittagspause hatten dann drei Start-up-Unternehmen die Gelegenheit, in Kurzvorträgen sich dem virtuellen Auditorium zu präsentieren. Dabei berichteten zuerst Florian Schmidt vom Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der TU Dresden sowie Yves Mattern von der Ligno Leichtbau GmbH aus Rückersdorf gemeinsam über die Herstellung neuartiger Leichtbaustrukturen mit maßgeschneiderten Eigenschaften auf Basis von Furnierholz. Dann stellte Dr. Wienke Reynolds die LignoPure GmbH Hamburg vor. Das junge Unternehmen bietet u. a. innovative Lösungen für Lignin in hochwertigen Anwendungen. Den Abschluss der Start-up-

Präsentationen bestritt schließlich Christoph Alt von der LiGenium GmbH aus Chemnitz, welcher nachhaltige Logistiklösungen vorstellte.

Die Nachmittag-Session eröffnete Prof. Dr. A. Wagenführ mit einem Vortrag zum Thema „Möglichkeiten von Werkstoffkombinationen und -substitutionen mit Holz“, in dem er Holz als einen wichtigen Pfeiler der Bioökonomie umriss. Es wurden vielfältige Lösungsvorschläge und Anwendungsbeispiele dargestellt, den natürlichen Charakter und schwankende Eigenschaften des Holzes durch Materialhomogenisierung und Werkstoffkombinationen mit Holz in Verbundbauweise gerecht zu werden.

Danach sprach Tom Franke von der Berner Fachhochschule Biel, Department für Architektur, Holz und Bau (Schweiz) zum Thema Brandschutz über die Mineralisierung von Eichenparkettlamellen zur Verbesserung der brandhemmenden Eigenschaften bevor Patrick Kluge von der TU Chemnitz, Institut für Fördertechnik und Kunststoffe, zur Übertragbarkeit von Berechnungsverfahren aus dem konstruktiven Ingenieurholzbau auf den Maschinenbau referierte. Ebenfalls in die Richtung Holz im Maschinenbau, und hier speziell im Fahrzeugbau, ging der folgende Vortrag von Dr. Thomas Große von der Volkswagen AG Wolfsburg zum Thema „Holz in crashrelevanten PKW-Strukturen am Beispiel eines funktionsintegrierten Türaufprallträgers“, wobei Teilergebnisse des abgeschlossenen BMWi-Projekts „For(s)tschritt“ u. a. präsentiert wurden.

Zu keramischen Mehrzonenheizsysteme zum Fügen von Schmalflächenbeschichtungen sprach in der Folge des 19. HTK Ronald Claus von Nordheim, CPO des jungen Unternehmens watttron GmbH aus Freital. Den Abschluss der Vorträge bildeten dann zwei gelungene Beiträge zur Erweiterung der Einsatzgrenzen beim Biegen von Vollholz durch Optimierung des Dampfplastifizierens (Dr. Otto Eggert, GHEbavaria Maschinen GmbH, Würzburg) sowie zum Reststoff-Upcycling durch additive Ferti-gung (Prof. Dr. Henning Zeidler, TU Bergakademie Freiberg).

Im Schlusswort der Veranstaltung bedankte sich Prof. Dr. André Wagenführ bei den Referenten, den Spendengebern, den Teilnehmern und dem Organisationsteam und gab einen Ausblick auf das 20. Holztechnologische Kolloquium, welches im Frühjahr 2022 in Dresden stattfinden soll.

Zur Veranstaltung ist ein Tagungsband im Rahmen der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik als Band 30 erschienen (ISBN 978-3-86780-666-4), der im Sekretariat der Professur bei Frau Sabine Sickert (sabine.sickert@tu-dresden.de) zu einem Preis von 50,- € bestellt werden kann.

*(C. Gottlöber)*

### **3.5.2 5. HOLZANATOMISCHES KOLLOQUIUM DIGITAL IN DRESDEN**

Am 9. und 10. September 2021 fand das 5. Holzanatomische Kolloquium in Dresden statt, das gemeinsam vom Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) und der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden (HFT) ausgerichtet

wurde. Die von Dr. Wolfram Scheiding (IHD) und Prof. André Wagenführ (HFT) moderierte und erstmals in hybrider Form durchgeführte Tagung zählte 52 Teilnehmer, von denen 13 online dabei waren.

Das Vortragsprogramm wurde durch Prof. Björn Weiß (IHD) eröffnet, der interessante Beispiele der angewandten Holzanatomie, wie z. B. in einem Funkturm verbaute Teile aus Kunstharzpressholz, die seit 60 Jahren unbeschadet der Bewitterung standhalten, vorstellte. Ein Novum, über das PD Dr. habil. Gerald Koch vom Thünen-Institut für Holzforschung Hamburg berichtete, ist der erfolgreiche Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) bei der Holzartenidentifizierung. Seinem Team ist es erstmalig gelungen, die Holzarten Mahagoni, Sipo, Khaya und Kosipo allein anhand von Mikrofotos und mit selbstlernender Software mit hoher Sicherheit zu bestimmen. Über die komplizierte Holzartenbestimmung an Holzkohle bzw. Holzbriketts sowie deren weltweiten Handel referierten Dr. Volker Haag und Valentina Zemke vom gleichen Institut. Ihre Untersuchungen hatten ergeben, dass in Europa gehandelte Holzkohle einen hohen Anteil tropischer bzw. nicht nachhaltig geschlagener Hölzer aufweist. Sie plädierten daher nachdrücklich dafür, diese Produktgruppe in die Europäische Holzhandelsverordnung (EUTR) aufzunehmen. Brücken vom Baum zum Holz schlugen Dr. Christoph Richter aus Tharandt und Philipp Flade vom IHD, die zur Ausbildung von Holzmerkmalen als Ergebnis der Wuchsstrategie von Bäumen sowie zu Struktur und Eigenschaften von Kiri (Blauglockenbaum; *Paulownia tomentosa*) sprachen. Dr. Stephanie Stange von HFT im Institut für Naturstofftechnik der TU Dresden stellte biotechnologische Verfahren zur Färbung von Holz mit speziellen Pilzen vor.



Referent/-innen des 5. Holzanatomischen Kolloquiums – Foto: IHD

Über das Internet aus der Schweiz zugeschaltet war Prof. Dr. Ingo Burgert von der ETH Zürich, der neueste Forschungsarbeiten zu funktionellen holzbasierten Materialien vorstellte. Sein ehemaliger Mitarbeiter und frisch berufener Professor für Forstnutzung an der TU Dresden, Prof. Dr. Markus Rüggeberg, berichtete über seine Arbeiten zur Nutzung von Quell- und Schwindbewegungen für Aktoren aus Holz. Einen Blick in die submikroskopische Holzstruktur eröffnete Dr. Franziska Baensch (BAM Berlin), die über Zugversuche an einzelnen Zellen und deren akustische Analyse referierte.

Der letzte Themenblock war der Restaurierung, Denkmalpflege und Archäologie in Bezug auf Holz gewidmet. Jörg Hägele-Masnick vom Thüringischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Weimar berichtete über die Herausforderungen bei der Holzartenbestimmung an Ausgrabungsproben. Über die Problematik der Entölung hölzerner Kunstgüter sowie deren Festigung sprachen Andreas Schwabe (TU Dresden, HFT) und Dr. Christiane Swaboda (IHD). Den Abschluss bildete der Beitrag von Diplom-Restaurator Oliver Tietze (Die Kunstretter, Leipzig) zu holztechnischen Aspekten bei der Restaurierung der Ikonostase der Russischen Gedächtniskirche Leipzig.

Der Tagungsband kann über [amelie.neugebauer@ihd-dresden.de](mailto:amelie.neugebauer@ihd-dresden.de) bestellt werden. Das nächste Holzanatomische Kolloquium findet 2024 statt.

*(Pressemitteilung des Institutes für Holztechnologie Dresden vom 16. September 2021)*

### **3.5.3 SYMPOSIUM DER PAPIERINGENIEURE IN DRESDEN**

Die gemeinsame Veranstaltung des Vereinigten Papierfachverbandes München e. V. (VPM) und der Akademischen Papieringenieurvereine e. V. (APV) Dresden und Darmstadt fand 2021 am 22. und 23.10.2021 in der sächsischen Landeshauptstadt Dresden statt. Das 6. Symposium konnte nach pandemiebedingter Unterbrechung wieder in Präsenz durchgeführt werden. Um möglichst vielen Mitgliedern eine Teilnahme zu ermöglichen, wurde die Veranstaltung im Hybridformat, also zusätzlich mit einer Online-Teilnahme angeboten. Mit 300 Besuchern, darunter 58 Studierenden, konnte unter den pandemiebedingten Einschränkungen 2G für die Vorträge und 3G für die Mitgliederversammlungen eine beachtliche Teilnahme in Präsenz erreicht werden.

Die Vortragsreihe fand im Bilderberg Bellevue Hotel Dresden statt und stand unter dem Motto „KLARTEXT. ÖKOLOGIE. Standortbestimmung der Zellstoff- und Papierindustrie auf dem Weg zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen und umweltgerechten Produktion“. Mit Blick auf die hochaktuellen Themen der Gegenwart, mit Blick auf Klimawandel, wachsende Weltbevölkerung und knapper werdende fossile Rohstoffe sind nachhaltige und ressourceneffiziente Strategien erforderlich um die Umweltziele der EU (Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um mindestens 55 % bis zum Jahre 2030) zu erreichen. Unter der Leitung von Dr. Tiemo Arndt war es gelungen, ein sehr interessantes Tagungsprogramm zusammenzustellen.



*Blick in den Vortragssaal (Foto: Jörg Padberg<sup>16</sup>,<sup>17</sup>)*

Das Tagungsprogramm am Freitag, 22.10.2022, war in vier Session unterteilt:

09:10 Uhr **Grußwort**  
 Dr. Hartmut Mangold, Staatssekretär im sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

### **I. Industrie im Wandel der Gesellschaft**

(Moderation: Prof. Dr. Helga Zollner-Croll)

09:20 Uhr *Klimapolitik: Zwischen Vision und Wirklichkeit*  
 Dr. Christoff Grünewald, Gebr. Grünewald GmbH, DIE PAPIER-INDUSTRIE, BDI-Ausschuss

09:50 Uhr *Landnutzung und Bioökonomie in der Energiewende und deren Bedeutung für künftige Rohstoffversorgung*  
 Prof. Ulrich Schurr, Forschungszentrum Jülich

10:20 Uhr *Entwicklung von Industriestandorten hin zu einer klimaneutralen Produktion*  
 Erik Zindel, Siemens Energy

<sup>16</sup> Quelle: N. N.: Weg zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen und umweltgerechten Produktion – Symposium der Papieringenieure 2021 in Dresden. Wochenblatt für Papierfabrikation 149 12/2012, S. 676–679, [www.papierfachverband.de](http://www.papierfachverband.de)

<sup>17</sup> Foto mit freundlicher Genehmigung des Wochenblattes für Papierfabrikation

## II. Umweltverträgliche Produktionssysteme

(Moderation: Prof. Dr. Frank Miletzky)

- 11:20 Uhr *Kreislaufwasserbehandlungskonzept als konsequente Fortführung der Green-High-Tech-Strategie*  
Peter Resvanis, Ronny Schubert, ProGroup AG, Umwelt und Ressourcenschonung bei ProGroup
- 11:50 Uhr *Nachhaltigkeitstrends und deren Auswirkung auf die Zellstoff- und Papierindustrie*  
Arne Kant, AFRY Management Consulting

## III. Anwendungsbeispiele in der Bioökonomie

(Moderation: Prof. Dr. Samuel Schabel)

- 13:30 Uhr *Nachhaltigkeit der Papierindustrie – heute Vorreiter, morgen schon abhängig?*  
Studentischer Vortrag aus den Aktivitas  
Stefan Schwab (Akademischer Papieringenieurverein Darmstadt),  
Robin Douglas (Akademischer Papieringenieurverein Dresden)  
Gesa Richter (Vereinigter Papierfachverband München)
- 14:00 Uhr *Modellfabrik Papier: Forschung für eine umweltfreundliche und ressourcenschonende Papierfabrik der Zukunft*  
Peter Bekaert, Modellfabrik Papier  
Gerhard Hochstein, Felix Schoeller Group

## IV. Klartext! Ökologie

(Moderation: Dr. Tiemo Arndt)

- 15:00 Uhr *Cradel to Cradle*  
Keynote Speech – Prof. Dr. Michael Braungart
- 16:15 Uhr *Podiumsdiskussion: Klartext! Ökologie als Wettbewerbsfaktor*  
Moderation: Dr. Tiemo Arndt
- 17:00 Uhr *Zusammenfassung und Abschluss*

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

In diesem Jahr fand der Gesellschaftsabend im Bilderberg Hotel Bellevue in Dresden statt. Auch Exkursionen konnten wieder angeboten werden. Die Fachexkursionen führten zu den Unternehmen Hamburger Containerboard in Spremberg mit der Besichtigung der PM2 und zum Caminauer Kaolinwerk.



*(V. l. n. r. Prof. Dr. Helga Zollner-Croll, Prof. Dr. Ulrich Schurr, Erik Zindel, Christopher Grünewald, Dr. Tiemo Arndt)*



*(V. l. n. r. Arne Kant, Prof. Dr. Frank Miletzky, Mario Karalus, Ronny Schubert, Dr. Tiemo Arndt)*



*(V. l. n. r. Gesa Richter, Robin Douglas, Prof. Dr. Samuel Schabel, Stephan Schwab, Gerhard Hochstein, Peter Bekaert, Dr. Tiemo Arndt)*



*Prof. Dr. Michael Braungart<sup>18</sup>*

*(Fotos: Jörg Padberg)<sup>19</sup>*

Die Ziele einer gemeinsamen Tagung, vereint Stärke zu zeigen, die gemeinsamen Ressourcen besser zu nutzen, die Verbesserung der Wahrnehmung der Papierindustrie in der Öffentlichkeit, die Verknüpfung der Interessenvertretungen der Papierindustrie, die Intensivierung der Kontakte und Netzwerke sowie die Positionierung der Papieringenieure für die Zukunft wurden erneut umgesetzt.

Die Unterstützung und Förderung des Papiertechnik-Nachwuchses ist Zweck und Ziel der drei veranstaltenden Vereine (VPM, APV Dresden und APV Darmstadt) an der jeweiligen Hochschule bzw. Universität. Dabei gilt es sowohl für etablierte Ingenieure weiterhin attraktiv zu bleiben, frische Absolventinnen und Absolventen in den Verbänden zu halten und Studierende als zukünftige Generation von Ingenieuren mit der Industrie zusammenzubringen als auch zukünftige Studierende für die Papierindustrie zu begeistern.

<sup>18</sup> Quelle: N. N.: Weg zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen und umweltgerechten Produktion – Symposium der Papieringenieure 2021 in Dresden. Wochenblatt für Papierfabrikation 149 12/2012, S. 676–679, [www.papierfachverband.de](http://www.papierfachverband.de)

<sup>19</sup> Fotos mit freundlicher Genehmigung des Wochenblattes für Papierfabrikation

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

Das nächste gemeinsame Symposium der Papieringenieure wird vom 20. bis 22. Oktober 2022 in Berchtesgaden stattfinden. Die Vortragsreihe wird das Thema „KLARTEXT. INNOVATION. Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Zellstoff- und Papierindustrie“ haben.

*(Quelle: Tagungsband des 6. Symposiums der Papieringenieure; Wochenblatt für Papierfabrikation 12/2021. S. 676-679)*

### **3.5.4 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, bedingt durch die Corona-Pandemie, kein Forum statt.

### **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. (Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dr.-Ing. R. Zelm)
- AMK-MB Leichtbau – Arbeitskreis der Arbeitsgemeinschaft „Die Moderne Küche“ e. V. (AMK) (Mitglied: Dr.-Ing. J. Herold)
- CPF – Cluster Paper Fibre (Mitglieder: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky, Dr.-Ing. R. Zelm)
- DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft (Sonderfachgutachter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- dresden | exists – Startup-Service der Dresdner Hochschulen und Forschungseinrichtungen
- Fachzeitschrift „European Journal of Wood and Wood Products“ (Editorial Board: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Fachgutachter: Dr.-Ing. Mario Zauer)
- 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)
- 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, Dipl.-Ing. J. Hausmann)
- GWT-TUD GmbH (Bereichsleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Kostenstellen-Inhaber: Dr.-Ing. R. Zelm)
- HolzPlus – Hybridisierung, Modifizierung und Funktionalisierung von Holzwerkstoffen und -produkten (RUBIN-Programm, gefördert durch das BMBF; Konzeptphase) (Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. D. Einer)
- IBB – Industrielle Biotechnologie Bayern Netzwerk
- igeL – Interessengemeinschaft Leichtbau e. V. (Mitarbeiter: Dipl.-Ing. S. Lippitsch, Dr.-Ing. J. Herold)
- I-Ma-Tech – Innovative Konzepte für langfristige Sicherung der Material-, Technologie- und Fachkräftebasis für den Musikinstrumentenbau im west-sächsischen Vogtland (WIR Programm, gefördert durch das BMBF) (Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dr.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. T. Dietrich)
- 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)
- Leichtbauallianz Sachsen e. V. (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- MTC Lightweight Structures e. V. (Vorstand: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- MusiconValley e. V. Markneukirchen
- 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)
- SubMat4Music: Substitutional Material for Musical Instruments (ZIM Netzwerk gefördert durch das BMWi)

- sub-music: Material- und Verfahrenssubstitution als Herausforderung im traditionell geprägten Musikinstrumentenbau (ZIM-Netzwerk gefördert durch das BMWK)
- 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. (Stellvertr. Vorstandsvorsitzender: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Geschäftsführer und Vorstand: Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure e. V. (Mitglied VDI-Fachausschuss FA 102 „Holzbe- und -verarbeitung“: Prof. Dr.-Ing. C. Gottlöber; Dr.-Ing. M. Herzberg)
- 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 (Beiratsmitglied: Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky)
- WKI – Fraunhofer Gesellschaft (FhG) Wilhelm-Klauditz-Institutes für Holzforschung Braunschweig (Kurator: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- WNR – Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e. V. Rudolstadt (Kurator: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- ZINT – Zentrum Integrierte Naturstofftechnik

## 4 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

### 4.1 MESSEN UND PRÄSENTATIONEN

- Schnupperstudium am 14.01.2021 an der TU Dresden
- exists-Investor:innentag am 20.05.2021 (digital)
- PTS-Netzwerktage am 01.06.2021 (digital)
- UNI-Tag virtuell am 05.06.2021 in Dresden
- Präsentation mit Bastelstand zum 24. Turmfest der Technischen Sammlung am 12.09.2021 in Dresden
- IHK Dresden Matchmaking „Bioökonomie – Vision oder Alltag“ am 01.11.2021 (digital)

### 4.2 PUBLIKATIONEN

- Flyer: Forschung an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
- Flyer: Studium – Diplomingenieur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
- Herold, J.: Aufgeklebte Beschläge für Möglichkeiten jenseits eingeführter Systeme. Interview zu den 13. Internationalen Möbeltagen Dresden – In: möbelfertigung online, 08.10.2021, <https://www.moebelfertigung.com/news/29894>
- Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der TU Dresden; Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden: Prozesskette zur Marktreife weiterentwickeln. – In: Holz-Zentralblatt 147 (2021) 31, 06.08.2021, S. 559
- N. N.: Transferprojekt des Monats – Nachhaltige Möbel für die humanitäre Hilfe. – In: *ihk.wirtschaft* (2021) 9: S. 24
- Kupfer, R.; Korn, C.: Maßgeschneiderte Leichtbau-Hohlprofile aus Holz. In: online-Bereich TU Dresden-ILK-news ab 11.03.2021
- Kupfer, R.; Korn, C.: Leichte Holzverbund-Hohlprofile in Serie fertigen. In: *leichtbauwelt.de* ab 16.03.2021
- Kupfer, R.; Korn, C.: Maßgeschneiderte Leichtbau-Hohlprofile aus Holz. – In: ILK AKTUELL Der Newsletter des Instituts für Leichtbau und Kunststofftechnik der TU Dresden Mai 2021
- Kupfer, R.; Korn, C.: Maßgeschneiderte Leichtbau-Hohlprofile aus Holz. – In: *holztechnologie* 62 (2021) 2., S. 56
- Kupfer, R.; Korn, C.: Starker Zopf. – In: *HOLZBAUER spezial* (2021) 1, als Sonderausgabe von: *Wir HOLZBAUER* (2021) 7, Oktober 2021, Pro Holzbau Schweiz GmbH, S. 10
- Schrunner, T.: Styropor-Alternative aus Altpapier. – Fernsehbeitrag des Mitteldeutschen Rundfunks, 24.09.2021, 17:00 Uhr

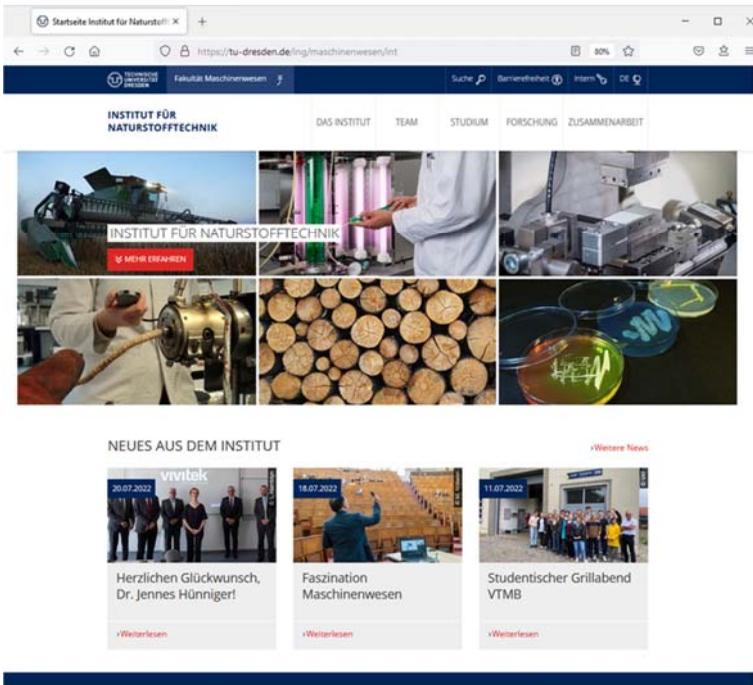
- Stange, S.: Foxfire – Leuchtende Lebewesen erhellen die dunkle Jahreszeit. – Bundesministerium für Bildung und Forschung, Online-Beitrag, <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/2021/12/leuchtendelebewesen.html;jsessionid=984EF6F3A4CEEFFCA91C2BDBE19A243D.live721>, Zugriff am 21.12.2021
- Wagenführ, A. (Hrsg.): Jahresbericht 2020 – Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 32, Selbstverlag TU Dresden, 2021, ISBN 978-3-86780-681-7
- Zelm, R.; Wagenführ, A.; Miletzky, F.: Bericht der Technischen Universität Dresden 2021 – Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. Wochenblatt für Papierfabrikation 149 (2021) 12, S. 710–715
- Zelm, R.; Wagenführ, A.; Miletzky, F.: Technische Universität Dresden – Auf dem Weg in die Naturstofftechnik. – In: Tagungsband des Symposiums der Papieringenieure: KLARTEXT. Ökologie. Standortbestimmung der Zellstoff- und Papierindustrie auf dem Weg zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen und umweltgerechten Produktion, 22./23.10.2021, Dresden

#### 4.3 PRESSE

- Mundus, J.: Wie Wolle ein Müllproblem löst. Sächsische Zeitung, 25.01.2021, S. 12
- Mundus, J.: Wie Wolle ein Müllproblem löst. <https://www.saechsische.de/dresden/tu-dresden/tu-dresden-wie-wolle-ein-muell-problem-loest-5364421-plus.html>, Zugriff am 30.01.2021
- N. N.: Neues Kühlmaterial aus Dresden – Altpapier soll Styropor ersetzen. <https://www.mdr.de/wissen/forschung-dresden-altpapier-kuehlmaterial-styropor-ersetzen-100.html>, Zugriff am 18.01.2021
- Weckbrodt, H.: Dresdner Maschine soll Durst der Papierfabriken dämpfen. <https://oiger.de/2021/01/25/dresdner-maschine-soll-durst-der-papierfabriken-daempfen/177600>, Zugriff am 25.01.2021

#### 4.4 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 Unterpunkten eine Verzweigung in die jeweiligen Professuren des Institutes möglich ist.



*Startseite des Webauftritts des Instituts für Naturstofftechnik  
(Zugriff am 29.07.2022)*

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>

#### 4.5 STUDIENWERBUNG

Traditionell wurden im Berichtszeitraum des vorangegangenen Studienjahres über Publikationen in der Fachpresse, Aktivitäten zum „Schnupperstudium“ und am UNI-Tag 2021, 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 14.01.2021 an der TU Dresden
- UNI-Tag virtuell am 05.06.2021 in Dresden
- Virtueller Vertiefungsstammtisch des Fachschafftsrates der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden am 01.07.2021

#### 4.6 FACHZEITSCHRIFT „HOLZTECHNOLOGIE“

Seit ihrer Wiederauflage ab Mai 2005 hat der nunmehr 62. 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 (gegenwärtig ist die Zahl reduziert) aktuelle Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus einer Vielzahl von fachlichen Schwerpunkten, insbesondere auf den Gebieten der

- Holzkunde (Physik, Chemie, Anatomie, Bionik, ...),
- Holzwerkstoffe (Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften, holzanalogue Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Leichtbauwerkstoffe, ...),
- Bindemittel (Bindemittel für die Verklebung von flächigen oder span-/faserförmigen Holzwerkstoffen oder Bauteilen),
- Holzvergütung (Holzschutz, 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** (1/2021–4/2021)*

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 17.09.2021 die 22. Mitgliederversammlung des Absolventenvereins VAH statt. Der Vorstand hatte coronabedingt entschieden, die Mitgliederversammlung 2021 als Hybridveranstaltung durchzuführen. Ursprünglich war geplant, sich im Technikum Freital Hainsberg in Präsenz zu treffen und parallel eine Web-Konferenz anzubieten. Aufgrund einer Umfrage unter den Vereinsmitgliedern und der unzureichenden technischen Voraussetzungen für die Web-Konferenz im Technikum entschied sich der Vorstand die Versammlung bei der Professur HFT auf der Marschnerstraße 32 in Dresden als Hybridveranstaltung (online und Präsenz) durchzuführen.



*Vorstandsvorsitzender Michael Zetzsche während der Hybrid-Mitgliederversammlung*

Der Vorstandsvorsitzende, Herr Michael Zetzsche, begrüßte die Teilnehmer vor Ort und Online und gab einleitende technische und organisatorische Hinweise. Nach der anschließenden Protokollkontrolle und Feststellung der Tagesordnung ging es zuerst um die Abstimmung zu einer neuen Satzung des Vereins, wobei die Änderungen

Rechtschreibkorrekturen sowie der Modernisierung der Satzung (Online-Versammlungen, Mitgliederanzahl für die Beschlussfähigkeit, Abstimmungen und Wahlen in Textform etc.) betrafen. Die Satzungsänderungen wurden einstimmig beschlossen.

Danach legte Herr Zetzsche umfassend Rechenschaft über das zurückliegende Vereinsjahr 2020 ab. Er stellte den Rechenschaftsbericht des Vereins anhand einer PowerPoint-Präsentation den Vereinsmitgliedern vor. Wesentliche Inhalte neben allgemeinen Angaben zum Verein waren dabei vor allem die Vereinsaktivitäten im Vereinsjahr:

- Vorbereitung 19. Holztechnologisches Kolloquium,
- Mitgliederversammlung 2020,
- Unterstützungsleistungen durch VAH und seine Mitglieder
  - finanzielle und organisatorische Unterstützung von Exkursionen der HFT Studenten,
  - Durchführung von Lehraufträgen und Fachvorträgen durch VAH-Mitglieder,
  - Ermöglichung der Teilnahme von Studenten an Fachveranstaltungen
- Unterstützung der Professur HFT bei der Studentenwerbung,
- Sonstige Aktivitäten des Vorstandes (fünf Vorstandssitzungen, Pflege der Homepage, Unterstützung studentischer Aktivitäten, Finanz- und Steuerfragen, regelmäßige Teilnahme des VAH-Vorstandes an universitären Veranstaltungen, wie Diplom- und Dissertationsverteidigungen, Sondervorlesungen).

Herr Zetzsche dankte anschließend allen Mitgliedern und Unterstützern, die bei der Organisation, Durchführung und Finanzierung der Aktivitäten des VAH mitgewirkt haben.

Es folgte der Bericht des Schatzmeisters, Herr Andreas Weber, und der Rechnungsprüfer, Herr Hubertus Delenk und Herr Dr. Jan Herold. Einer Entlastung des Vorstandes stand dabei dann nichts im Wege und diese wurde ohne Gegenstimmen angenommen.

Im folgenden Teil „Information und Diskussion“ stand zuerst der Herbert Fleming Preis 2021 im Mittelpunkt. Frau Theresa Rücker wurde von der Preisjury (Frau Dr. U. Kröppelin, Herr Prof. Dr. A. Wagenführ, Herr Prof. Dr. S. Tobisch, Herr Dr. M. Müller) als Preisträgerin für den Herbert-Fleming-Preis 2021 ermittelt. Die Preisverleihung erfolgt im Rahmen des 20. HTK im Jahr 2022 (siehe kommenden Jahresbericht 2022) persönlich in Dresden.

Danach berichtete traditionell Herr Prof. André Wagenführ über Aktivitäten der Professur HFT mit der Arbeitsgruppe Papiertechnik. Dabei ging er auf die Bereiche „Jahresbericht“, „Personal“, „Studenten“, „Doktoranden“, „Lehre und Forschung“, „Veranstaltungen“ und „Sonstiges“ näher ein.

Es folgte schließlich die Vorstellung der geplanten Vereinsaktivitäten im Jahr 2021/2022 durch den Vereinsvorsitzenden Michael Zetzsche. Hierbei wurde u. a. auf

- die Vorbereitung der Ausschreibung 10. Herbert-Flemming-Preis 2021, des 20. Holztechnologisches Kolloquium 2022 sowie der Mitgliederversammlung 2022 mit Vorstandswahl,
- die Unterstützung von Studentenexkursionen,
- die Pflege und der weitere Ausbau der Vereinshomepage inkl. Aktualisierung des Redaktionssystems,
- die Neuerstellung des VAH-Flyers,
- die Überarbeitung der Satzung (insbesondere Anpassung an Corona-Situation),
- die Studenten- und Mitgliederwerbung sowie
- die Gewinnung von Fördermitgliedern und Einwerben von Spenden zum Ausbau der Vereinsaktivitäten

hingewiesen.

Abschließend warb Herr Zetzsche um die Unterstützung des Vereinsvorstandes in verschiedener Form und sprach dann das Schlusswort an die Mitglieder und bedankte sich für die Teilnahme an der Hybridkonferenz.

Der Verein zählte zum 31.12.2021 127 Mitglieder. Absolventen und Studierende 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)**

Das „Symposium der Papieringenieure“, die gemeinsame Jahresveranstaltung des VPM, des APV Dresden und des APV Darmstadt, fand am 22. und 23. Oktober 2021 in Dresden im Bilderberg Bellevue Hotel Dresden statt. Im Rahmen dieser Veranstaltung lud der Akademische Papieringenieurverein am 23.10.2021 zur 31. Jahreshauptversammlung nach Dresden ein.



Frau Dipl.-Ing. Kerstin Graf, 1. Vorsitzender des APV Dresden, eröffnete die 31. Jahreshauptversammlung und begrüßte neben allen Mitgliedern besonders die Ehrenmitglieder Dipl.-Ing. Volker Barth, Dr.-Ing. habil. Manhart Schlegel, Prof. Dr. Frank Miletzky, Honorarprofessor für Papiertechnik an der TU Dresden, sowie Herrn Andre P. H. Müller, Hauptgeschäftsführer der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. als Ehrengast.

Danach wurde über die Vorstandsarbeit berichtet. Auch führte die Pandemie zu zahlreichen Einschränkungen, u. a. die Verlagerung der persönlichen Treffen in virtuelle Räume.

Schwerpunkte der Vorstandsarbeit waren neben der Vorbereitung des Symposiums der Papieringenieure, welche seit 2015 den weitaus größten Teil der Vorstandsarbeit in Anspruch nimmt, auch die Vorbereitung der Jahreshauptversammlung, die künftige

Ingenieurausbildung auf papiertechnischem Gebiet an der TU Dresden, die Unterstützung der Aktivitas und die Vorbereitung des Sommerfests. Corona-bedingt mussten 2020 alle Vorbereitungen zum geplanten Symposium in Dresden im Jahre 2020 abgebrochen werden. Im Januar 2021 wurden diese Vorbereitungsmaßnahmen erneut aufgenommen und stellten die Organisatoren aufgrund der in der Bundesrepublik Deutschland völlig uneinheitlichen Corona-Regelungen vor völlig neue Herausforderungen.

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. Hier zeichnete sich der unermüdliche Einsatz von Frau Franziska Gebauer besonders aus.

Das Sponsoring Team unter Leitung von Frau Ina Greiffenberg konnte auch in diesem Jahr wieder sehr erfolgreich finanzielle Mittel zur Ausgestaltung der Veranstaltung einwerben, wodurch die Teilnahmegebühren auf dem Niveau des Vorjahres gehalten werden konnten. Die Vorsitzende dankte allen Beteiligten für ihren Einsatz bei der Vorbereitung und Durchführung des Symposiums der Papieringenieure 2021.

Auch das im Jahr 2020 geplante Sommerfest, welches dem 30-jährigen Jubiläum des Bestehens des Vereins gewidmet sein sollte, musste ebenso wie das Sommerfest 2021 pandemiebedingt ausfallen. Für das Jahr 2022 wurde das Sommerfest wieder fest eingeplant.

Die Mitgliederzahlen sind gegenüber der letzten Berichterstattung leicht zurückgegangen. Der Verein hat aktuell **241** (2019: 250) **Mitglieder**, davon **223** (2019: 231) **ordentliche Mitglieder** – **212** (2019: 211) **Senioren** und **11** (2019: 20) **Aktive** sowie **18** (2019:19) **fördernde Mitglieder**.

Zum besseren Austausch mit dem Verein ZELLCHEMING führen die Vereine VPM, APV Dresden und APV Darmstadt seit 2020 regelmäßige Abstimmungen u. a. zu geplanten Referenten von ZELLCHEMING-Forum und der Tagungsreihen des Symposiums der Papieringenieure durch. Am 08. Juni 2021 wurde jeweils die 1. Vorsitzenden der Vereine VPM, APV Dresden und APV Darmstadt in den Beirat des Vereins ZELLCHEMING gewählt.

Die Arbeit der Aktivitas kam im Berichtszeitraum durch die Pandemie fast zum Erliegen. Geplante Firmenbesuche und Freizeitaktivitäten mussten entweder abgesagt werden oder konnten noch in den virtuellen Raum verlegt werden. Daher lag der Schwerpunkt des Berichtes dieses Mal nicht bei den erfolgreich durchgeführten Veranstaltungen, sondern gab das Stimmungsbild seitens der Studierenden wieder. Robin Douglas berichtet stellvertretend für die Kommilitoninnen und Kommilitonen über weggebrochene soziale Kontakte und sich eine verschlechternde finanzielle Situation durch den Wegfall von Jobs. Dies führte, je nach individuelle Situation, verstärkt zu Depressionen und anderen damit verbundenen Krankheiten. Seit Sommersemester 2020 mussten die Lehrveranstaltungen fast ausnahmslos online stattfinden. Dadurch konnte zwar Wissen vermittelt aber nicht richtig verankert werden. Hier fehlte das direkte Feedback, welches trotz vorhandener Rückfragemöglichkeiten in den virtuellen Veranstaltungen nicht mit Präsenzveranstaltungen zu vergleichen ist.

Zum Semesterende konnten zwar wieder Praktika durchgeführt werden, aber die zeitliche Häufung war weder für die Studierenden noch für die Lehrenden optimal. Das größte Problem war jedoch die soziale Isolation, die insbesondere für die unteren Fachsemester das gegenseitige Kennenlernen und die Kommunikation erschwerte.

Die Ausführungen von Robin Douglas wurden durch Dr. Roland Zelm, als Vertreter des Lehrkörpers der AG Papiertechnik in der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik ergänzt und die Situation aus der Sicht der Dozentenschaft beleuchtet. Sonst wenig erfreuliche Studierendenzahlen haben sich unter den pandemischen Bedingungen als positiv erwiesen, da kleinere Gruppen – aufgrund der einhaltbaren Abstände in den Räumen – früher mit dem Präsenzstudium beginnen konnten. Stark besuchte Module wurden für die Praktika entsprechend in kleinere Gruppen aufgeteilt.

Anschließend folgte der Kassenbericht durch die Kassenwartin Ina Greiffenberg und der Bericht der Kassenprüferin Frau Dr. Sabine Heinemann, die die korrekte Kassenführung bestätigte und die Entlastung vorschlug, welche einstimmig von den Mitgliedern erteilt wurde.

Prof. Dr. Frank Miletzky berichtete, dass die papiertechnische Ausbildung an der TU Dresden zwar ebenfalls den generell verzeichneten Rückgang der Studierenden in ingenieurtechnischen Studienfächern zu spüren bekommen habe, aber seit der Einordnung in die Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik kontinuierlich gut ausgebildete Diplom-Ingenieure für die Zellstoff- und Papierindustrie hervorbringe. Der Strategiekprozess der TU Dresden unterstütze die aktuellen Bemühungen diese Ausbildung noch besser in die Bioökonomie einzuordnen. Der Exzellenzstatus der TU Dresden sei dafür ausgesprochen hilfreich, genauso wie die Tatsache, dass bereits jetzt die Neubesetzung der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik sicher ist, wenn Prof. Dr. André Wagenführ in einigen Jahren emeritiert werden wird. Die Honorarprofessur für Papiertechnik soll ebenfalls fortgeführt werden und wird zukünftig mehr als bisher durch die Papiertechnische Stiftung (PTS) unterstützt, die den Antrag als An-Institut der TU Dresden gestellt hat. *(Anm.: Das Rektorat der TU Dresden hat in seiner Sitzung am 19. April 2022 beschlossen, der Papiertechnischen Stiftung den Status eines An-Institutes der TU Dresden zuzuerkennen. Die Vereinbarung über die Zusammenarbeit wurde bis zum 22. Mai 2027 geschlossen.)*

Am 16. November 2020 beging der APV Dresden sein 30-jähriges Jubiläum. Zur Vorbereitung der Festveranstaltung wurde ein Arbeitskreis ins Leben gerufen, denen die Gründungsmitglieder Prof. Dr.-Ing. Jürgen Blechschmidt, Dipl.-Ing. Rüdiger Ocken, Dr.-Ing. Sabine Heinemann sowie Dr.-Ing. Kerstin Graf, Dipl.-Ing. Ina Greiffenberg, Dipl.-Ing. Volker Barth, Dipl.-Ing. Andreas Bock und Maximilian Loist als Vertreter der Aktivitas angehörten. Die aus dieser Arbeit entstandene Festschrift konnte an die Mitglieder übergeben werden. Frau Dr. Heinemann stellte diese Festschrift während der Mitgliederversammlung auszugswise vor und unterstrich die Bedeutung des umfangreich zusammengetragenen Materials aus der Geschichte des Vereins und der papiertechnischen Ausbildung an der TU Dresden. Ein wichtiger inhaltlicher Punkt dieser Festschrift war auch die Bedeutung der Nachwuchswerbung.

Die Vorstandswahl musste um ein Jahr verschoben werden, da der bisherige 2. Vorsitzenden Dipl.-Ing. Andreas Bock, der satzungsgemäß zum 1. Vorsitzenden hätte gewählt werden sollen, kurz vor der Mitgliederversammlung sein Amt niedergelegt hat. Die Satzung erlaubt es bis dato nicht, ein anderes Vereinsmitglied zu kooptieren. Der Vorstand kann aber bei Ausfall eines Vorstandsmitgliedes weiterarbeiten, wenn die Vakanz durch Aufgabenverteilung durch die verbleibenden Vorstandsmitglieder abgesichert wird.

Während der Mitgliederversammlung wurden folgende Vereinsmitglieder anlässlich ihrer in den Jahren 2020 und 2021 stattgefundenen runden Geburtstage beglückwünscht: Ehrenmitglied Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Blechschmidt, Ehrenvorsitzender Dipl.-Ing. Rüdiger Ocken, Ehrenmitglied Dr.-Ing. habil. Manhart Schlegel, Ehrenmitglied Dipl.-Ing. Volker Barth, Prof. Dr. rer. nat. Frank Miletzky und Ehrenmitglied Dr.-Ing. Kerstin Graf. Dem krankheitsbedingt abwesenden Ehrenvorsitzenden wurde an dieser Stelle herzliche Glückwünsche ausgesprochen.



*Beglückwünschung der Jubilare (v. l. n. r.): Dr. Kerstin Graf, Dr. Manhart Schlegel, Dipl.-Ing. Volker Barth, Prof. Dr. Frank Miletzky<sup>20</sup> (Foto: Dr. Sabine Heinemann)*

Die studentischen Auszeichnungen befinden sich zusammen im Abschnitt „AUSZEICHNUNGEN, WÜRDIGUNGEN, STIPENDIEN UND PREISE“ des Jahresberichtes.

Ein neuer Vorstand soll während der 32. Mitgliederversammlung 2022 gewählt werden. Dr. Albrecht Miletzky, der ursprünglich zur Wahl für den 2. Vorsitzenden stand,

---

<sup>20</sup> Fotos mit freundlicher Genehmigung des Wochenblattes für Papierfabrikation

hat sich bereit erklärt, für das Amt des 1. Vorsitzenden zu kandidieren. Es wurde einstimmig in der Mitgliederversammlung beschlossen, Dr. Miletzky als Gast ohne Amt in den Vorstand aufzunehmen.

Vor dem Hintergrund der Pandemie und der besonderen Lage im Vorstand muss die Satzung (letzte Fassung vom 08.10.2016) erneut einer Überarbeitung unterzogen werden.

Abschließend dankte die Vorsitzende Frau Dr.-Ing. Kerstin Graf allen Beteiligten für die Organisation der APV-Tagung 2021, für die interessanten Vorträge im Rahmen der Vortragsreihe rund um das Thema „KLARTEXT.ÖKOLOGIE. Standortbestimmung der Zellstoff- und Papierindustrie auf dem Weg zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen und umweltgerechten Produktion“ vom Vortag sowie den Sponsoren für die geleistete finanzielle Unterstützung. Sie wünschte allen noch eine gute Veranstaltung, die mit den Berichten der Hochschulen und den studentischen Vorträgen abgeschlossen wurde.

Die 32. Jahreshauptversammlung des APV Dresden wird im Rahmen des nächsten Symposiums der Papieringenieure am 21. und 22. Oktober 2022 in Berchtesgaden stattfinden.

*(Basierend auf dem Beitrag im Wochenblatt für Papierfabrikation von Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann<sup>21</sup>)*

---

<sup>21</sup> Heinemann, S.: 31. Dresdner APV-Jahreshauptversammlung – Vereinsarbeit in Zeiten großer Herausforderungen. Wochenblatt für Papierfabrikation 149 12/2021, S. 706–709

## 6 AUSZEICHNUNGEN, WÜRDIGUNGEN, STIPENDIEN UND PREISE

### 10. Herbert-Flemming-Preis des Vereins akademischer Holzingenieure an der Technischen Universität Dresden e. V. (VAH) für Frau Theresa Rücker

Am 17. September 2021 wurde im Rahmen der Mitgliederversammlung des Vereins akademischer Holzingenieure an der TU Dresden e. V. (VAH) die Preisträgerin des 10. Herbert-Flemming-Preises für herausragende wissenschaftliche Arbeiten von Doktoranden oder Studierenden am Lehrstuhl für Holztechnik und



Faserwerkstofftechnik (HFT), Frau Dipl.-Ing. Theresa Rücker, bekanntgegeben. Die Preisjury (Frau Dr. U. Kröppelin, Herr Prof. Dr. A. Wagenführ, Herr Prof. Dr. S. Tobisch, Herr Dr. M. Müller) honorierte damit ihre Diplomarbeit zum Thema „Untersuchungen zur Entwicklung und Herstellung von kompostierbaren Verpackungsbehältern aus nachwachsenden Rohstoffen“. Der Preis wird im Rahmen des 20. Holztechnologischen Kolloquiums 2022 (siehe folgenden Jahresbericht 2022) übergeben.

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

In Vertretung für RA Christian Prinz, Hauptgeschäftsführer des Verbandes Nord- und Ostdeutscher Papierfabriken e. V. (VNOP), wurde während der Mitgliederversammlung des APV Dresden die Ehrung von Herrn Dipl.-Ing. Ruben Pohlent mit dem VNOP-Preis durch Dipl.-Ing. Holger Palm vorgenommen. Ruben Pohlent erhielt diesen Preis für die beste Diplomarbeit, die er zum Thema „Modellbildung zum Verhalten von getrennt und gemischt gemahlenden Faserstoffen (2-Komponenten-System) geschrieben hat.

Andre Müller, Hauptgeschäftsführer der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. (VAP), verlieh während des Symposiums der Papieringenieure den VAP-Preis für die effektivste Studienleistung der Studienrichtung Papiertechnik an der TU Dresden an Dipl.-Ing. Maximilian Skalla und Dipl.-Ing. Peter Singer.





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 lignocellulosen 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 Oktae: 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, 2020, ISBN 978-3-86780-647-3
- Band 30: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 19. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 15. April 2021, 2021, ISBN 978-3-86780-666-4
- Band 31: Stephanie Stange: Untersuchung des Wachstums- und Farbstoffbildungsverhaltens von *Chlorociboria aeruginascens* und Ableiten eines Verfahrensansatzes zur gezielten mykologischen Holzverfärbung. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2021, ISBN 978-3-86780-677-0
- Band 32: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2020. Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, 2021, ISBN 978-3-86780-681-7
- Band 33: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 20. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 28.-29. April 2022, 2022, ISBN 978-3-86780-705-0
- Band 34: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2021. Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, 2022, ISBN 978-3-86780-718-0



---

**Jahresberichte online  
unter:**



**ISBN 978-3-86780-718-0**

