



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Fakultät Maschinenwesen Institut für Naturstofftechnik



JAHRESBERICHT 2018

**PROFESSUR FÜR
HOLZTECHNIK UND
FASERWERKSTOFFTECHNIK**

Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik
Band 27

Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik
Band 27

Jahresbericht
2018

Professur für
Holztechnik und Faserwerkstofftechnik

Selbstverlag
TU Dresden
Institut für Naturstofftechnik
Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ (Hrsg.)
2019

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

Berichtszeitraum 01/2018–12/2018

Auflage 2019

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 Dr. Christian Gottlöber

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

Ausgabe Juni 2019

ISBN 978-3-86780-600-8

Titelfoto:

Exkursion der Professur HFT zum Spezialpapierhersteller

Ahlstrom-Munksjö Germany GmbH in Bärenstein, C. Gottlöber

Vorwort

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

das Jahr 2018 war für unseren Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Das „Zusammenwachsen“ der Holz- und Papiertechnik innerhalb der Professur insbesondere in der Lehre konnte weiter vertieft und ausgebaut werden. Das von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern akquirierte Forschungsmittelvolumen wurde im letzten Jahr deutlich gesteigert.

Besonders hervorzuheben waren im Jahr 2018 die erfolgreiche Durchführung des 18. Holztechnologischen Kolloquiums und des 4. Holzanatomischen Kolloquiums. Ebenso sind der Förderpreis „Stoffliche Holznutzung“ des Göttinger Kompetenzzentrums für Nachhaltige Holznutzung (NHN) an Herrn Herwig Hackenberg für seine Diplomarbeit und der Wilhelm-Klauditz-Preis 2018 für Holzforschung und Umweltschutz des Internationalen Vereins für Technische Holzfragen (iVTH) in Braunschweig an ein Forscherteam unseres Lehrstuhles für die Entwicklung eines Ölhavariesystems sowie die Verleihung der Hans-Clemm-Denk Münze des Vereins ZELLCHEMING an Prof. Frank Miletzky Würdigungen hervorragender Forschungsarbeit und fachlichen Engagements auf dem Gebiet der Holz- bzw. Papiertechnik.

Themen des globalen Umweltschutzes (Holzfaserbasierender Ölbinder), Naturschutzes (Tropenholzersatz für Musikinstrumente) und der internationalen humanitären Hilfe (Feldbett aus Wellpappe) zu bearbeiten ist eine besondere Herausforderung und Leistung unseres Lehrstuhles und zeugt vom breiten Forschungsspektrum der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik an der TU Dresden.

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

Ihr

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

Ihr

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

Dresden, im Juni 2019

INHALTSVERZEICHNIS

1	Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik.....	1
1.1	Einordnung der Professur in die Technische Universität Dresden	1
1.2	Organisationsstruktur der Professur.....	3
1.3	Mitarbeiter und Angehörige der Professur.....	4
1.4	Studenten.....	6
1.5	Raumsituation	7
1.6	Technische Ausstattung	8
1.7	Neue Prüfgeräte.....	10
1.7.1	Fiber Tester Plus von ABB Lorentzen&Wettre	10
1.7.2	Dynamic Drainage Analyzer DDA5 von PulpEye.....	11
1.7.3	Somerville-Fraktionator von Xell.....	12
1.7.4	Danksagung	13
2	Lehre, Aus- und Weiterbildung	14
2.1	Lehrangebot.....	14
2.2	Studienarbeiten.....	14
2.2.1	Vorträge und Gastvorlesungen.....	17
2.2.2	Exkursionen	19
2.2.3	Gastaufenthalte in Dresden	27
2.3	Sonstige Lehrleistungen.....	27
3	Forschung.....	31
3.1	Forschungsschwerpunkte.....	31
3.2	Laufende Forschungsprojekte	33
3.3	Abgeschlossene Forschungsprojekte.....	71
3.4	Graduierungen	77
3.5	Wissenschaftliche Veröffentlichungen (Auswahl)	85
3.6	Wissenschaftliche Veranstaltungen	92
3.6.1	ZINT-Doktorandenforum	92
3.6.2	18. Holztechnologisches Kolloquium	92
3.6.3	Symposium der Papieringenieure in Darmstadt.....	95
3.6.4	4. Holzanatomisches Kolloquium	98
3.7	Netzwerke, Mitglied- und Herausgeberschaften.....	100
4	Öffentlichkeitsarbeit	103
4.1	Messen und Präsentationen	103
4.2	Publikationen.....	103
4.3	Internet.....	103
4.4	Studienwerbung.....	105

4.5	Fachzeitschrift „holztechnologie“	105
5	Alumni.....	108
5.1	Verein Akademischer Holzingenieure (VAH) an der TU Dresden e. V.....	108
5.2	Akademischer Papieringenieurverein an der TU Dresden e. V. (APV Dresden).....	110
6	Auszeichnungen, Würdigungen, Stipendien und Preise	114

1 DIE PROFESSUR FÜR HOLZTECHNIK UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

1.1 EINORDNUNG DER PROFESSUR IN DIE TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

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

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

Der Bereich Ingenieurwissenschaften umfasst folgende Fakultäten:

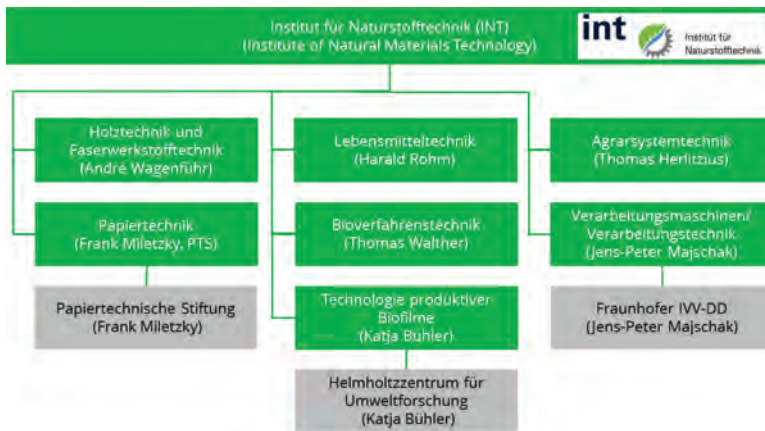
- Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik,
- Fakultät Informatik,
- **Fakultät Maschinenwesen.**

Die Fakultät Maschinenwesen besteht aus 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.

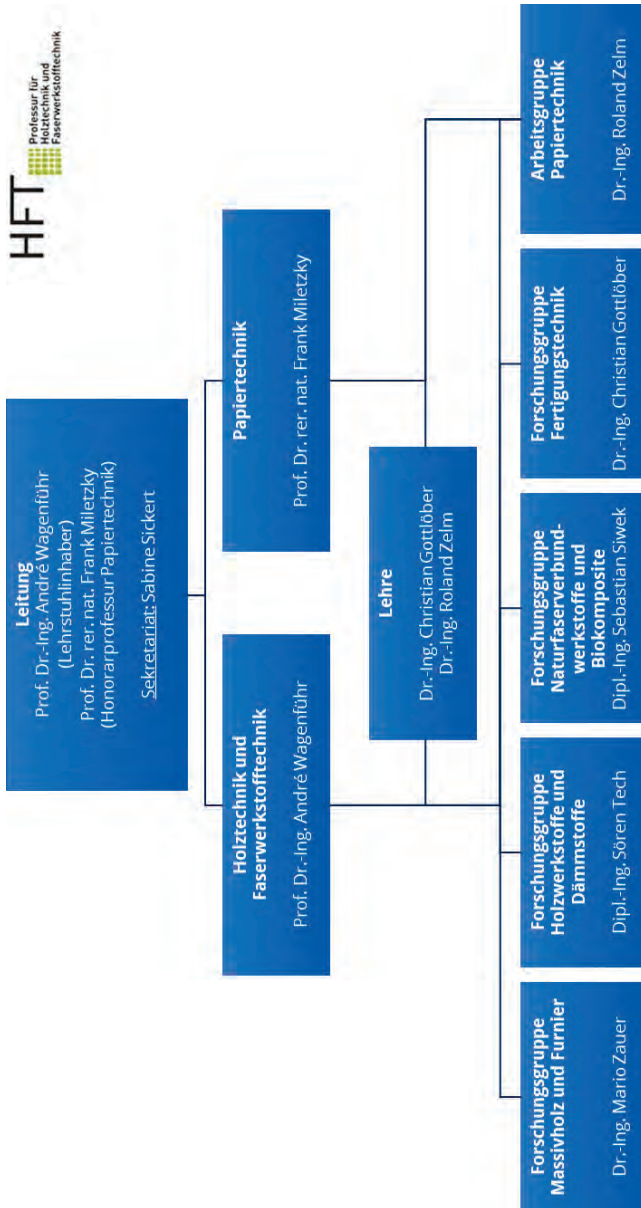


Struktur des Instituts für Naturstofftechnik der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden ab 2017

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 62 Personen an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik tätig. Dies waren zwei Professoren, eine Sekretärin, 36 wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen, zehn Fachangestellte sowie 13 studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte.

Im Jahr 2018 waren an der Fakultät Maschinenwesen für den Bereich Holztechnik und Papiertechnik 25 Doktoranden/-innen eingeschrieben.

Titel	Nachname	Vorname	Telefon
<i>Inhaber des Lehrstuhls Holztechnik und Faserwerkstofftechnik</i>			
Prof. Dr.-Ing.	Wagenführ	André	+49 351 463 38100
<i>Inhaber der Honorarprofessur für Papiertechnik</i>			
Prof. Dr. rer. nat.	Miletzky	Frank	+49 351 463 38027
<i>Sekretariat</i>			
	Sickert	Sabine	+49 351 463 38101
<i>Lehre</i>			
Dr.-Ing.	Gottlöber	Christian	+49 351 463 38115
Dr.-Ing.	Heinemann	Sabine	+49 351 463 38026
Dr.-Ing.	Herold	Jan	+49 351 463 38113
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.	Hackenber ¹	Herwig	+49 351 463 40699
Dipl.-Ing.	Krüger	Robert	+49 351 463 40690
Dipl.-Ing.	Oberer	Irina	+49 351 463 35677
Dipl.-Restaurator	Schwabe	Andreas	+49 351 463 40693

¹ Mitarbeiter seit 04/2018

Titel	Nachname	Vorname	Telefon
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Holzwerkstoffe, Dämmstoffe</i>			
Dipl.-Ing.	Tech	Sören	+49 351 463 38108
Dipl.-Ing.	Delenk	Hubertus	+49 351 463 40695
Dipl.-Ing.	Hofmann ²	Lydia	+49 351 463 40693
Dipl.-Ing.	Mohl ³	Leander	+49 351 463 40733
Dipl.-Ing.	Müller ⁴	Dominik Andreas	+49 351 463 38107
Dipl.-Ing.	Stange	Stephanie	+49 351 463 38322
Dipl.-Ing.	Unbehaun	Holger	+49 351 463 38109
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Fertigungstechnik</i>			
Dr.-Ing.	Gottlöber	Christian	+49 351 463 38115
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
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Forschungsgruppe Naturfaserverbundwerkstoffe, Biocomposite</i>			
Dipl.-Ing.	Siwek ⁵	Sebastian	+49 351 463 40697
Dr.-Ing.	Jornitz ⁶	Frank	+49 351 463 40696
M. Sc.	Einer	Daniela	+49 351 463 37612
Dipl.-Ing.	Grasselt-Gille	Sven	+49 351 463 37926
M.Sc.	Oktaee	Javane	+49 351 463 40730
Dipl.-Ing.	Röwe	Alexander	(bis 06/18)
Dipl.-Ing.	Siegel	Carolin	+49 351 463 38104
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter – Arbeitsgruppe Papiertechnik</i>			
Dr.-Ing.	Zelm	Roland	+49 351 463 38027
Dipl.-Ing. (FH)	Felber	Yvonne	
Dr.-Ing.	Gailat	Tilo	+49 351 463 38025
Dipl.-Ing.	Greiffenberg	Ina	+49 351 463 38028
Dipl.-Kffr. (FH)	Groß	Anja	+49 351 463 38014
Dr.-Ing.	Heinemann	Sabine	+49 351 463 38026
Dipl.-Ing.	Kleinert	René	+49 351 463 38014
Dipl.-Ing.	Matera	Marie	+49 351 463 38028
Dipl.-Ing.	Schrinner	Thomas	+49 351 463 38026

² Mitarbeiterin seit 01/2019

³ Mitarbeiter seit 06/2018

⁴ Mitarbeiter seit 07/2018

⁵ Forschungsgruppenleiter seit 04/2019

⁶ Forschungsgruppenleiter bis 03/2019

Titel	Nachname	Vorname	Telefon
<i>Fachpersonal</i>			
	Bernhardt	Frank	+49 351 463 38029
	Dittler	Thomas	+49 351 463 40694
	Haak	Ron	+49 351 463 38106
	Illing	Katrin	+49 351 463 35677
	Mildner	Marco	+49 351 463 39442
	Müller	Lukas	+49 351 463 38029
	Städter	Ute	+49 351 463 38024
Dipl.-Forst.-Ing. (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	-
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. Dr. h. c.	Kühne	Gerhard	-
Prof. Dr.-Ing. habil.	Pecina	Heinz	-
Prof. Dr.-Ing. habil.	Unger	Ernst-Wieland	-

1.4 STUDENTEN

An der **Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik** waren im Studienjahr 2017/2018 insgesamt **84 Studenten** im Studiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (Studienrichtung (34) resp. Aufbaustudiengang Holztechnik und Faserwerkstofftechnik im Präsenzstudium (12) sowie im auslaufenden Fernstudiengang (1), im Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft (17) sowie in den Studiengängen der Fakultäten Wirtschafts- (2) und Erziehungswissenschaften (8) eingeschrieben bzw. haben als Studenten des Maschinenbaus, der Werkstoffwissenschaften, der Biologie sowie als Senioren (10) Lehrveranstaltungen der Holztechnik und Faserwerkstofftechnik belegt. Dazu hörten **98 Studenten** des Grundstudiums *Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik* in den Grundlagenvorlesungen zur *Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit integrierter Papiertechnik*. Weiterhin erstellten vier indische Gaststudenten ihre Masterarbeit im Rahmen eines Austauschprogrammes an der Professur.

1.5 RAUMSITUATION

Die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, inklusive der AG Papier-technik, verfügt gegenwärtig über insgesamt ca. 3000 m² 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 diesem Standort befinden sich Technika an weiteren Standorten. Die Standorte sind in folgender Gesamtübersicht zusammengefasst:

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



Gebäude Marschnerstraße 32



Gebäude Marschnerstraße 39



ZINT-Holztechnikum Bergstraße 120



Holztechnikum Freital-Hainsberg

1.6 TECHNISCHE AUSSTATTUNG

Holztechnikum Freital-Hainsberg (Holzwerkstoffzentrum):

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



ZINT-Holztechnikum Bergstraße (Holzbearbeitungszentrum):

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



Fachlabore Marschnerstraße 32 und 39:

Physiklabor

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

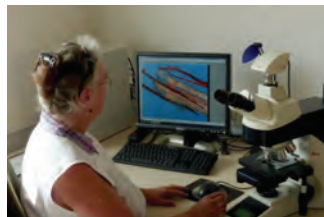


Chemielabor

Biotechnologielabor

Anatomielabor (Holz)

Mikroskopiertechnik mit
Bildverarbeitung
Präparationstechnik



Papierstofftechnik-Labor:

Zerfaserung
Blattbildung
Faserstoffanalytik



Klimalabor:

Grundeigenschaften
Festigkeitsprüftechnik
Oberflächenprüftechnik
Prüftechnik für optische Eigenschaften



Chemie-/Streichlabor:

Wasseranalytik
Herstellung und Analyse
von Streichfarben



Mikroskopielabor (Papier):

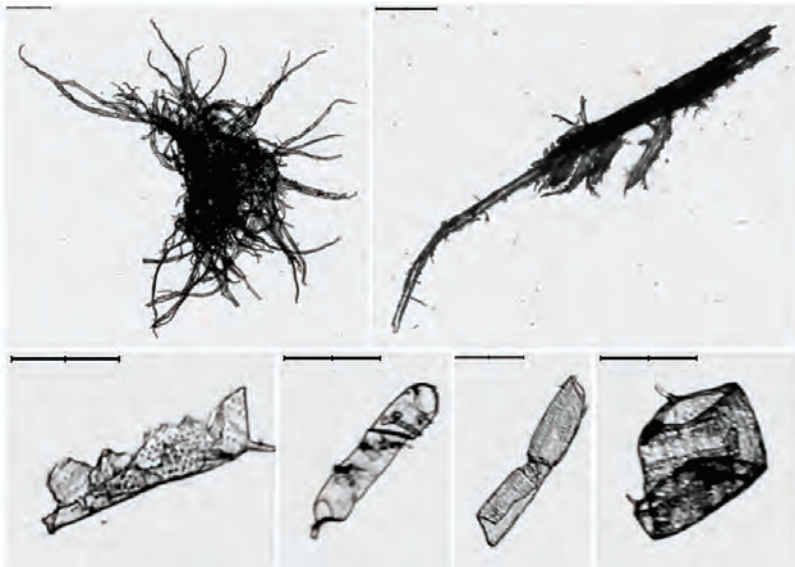
Mikroskopiertechnik mit
Bildverarbeitung
Präparationstechnik



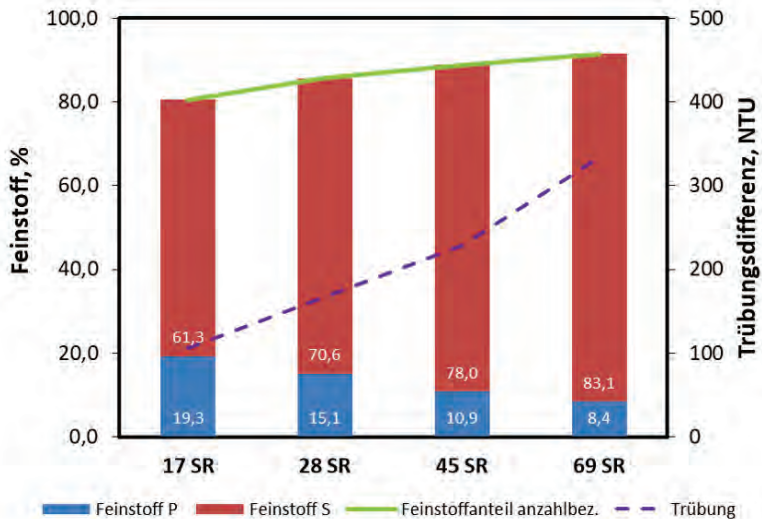
1.7 NEUE PRÜFGERÄTE

1.7.1 FIBER TESTER PLUS VON ABB LORENTZEN&WETTRE

Die Faserdimensionsanalyse bildet die Basis für eine moderne materialtechnische Charakterisierung von Faserstoffen für die Papierfabrikation. Mit dem Fibertester FT 912 von ABB Lorentzen&Wettre können prozessbedingte Materialveränderungen z. B. durch Mahlung oder Versuche zur Analyse faserbasierter Rohstoffe einfach ermittelt werden. Besondere Beachtung verdient die erweiterte Charakterisierung des Feinstoffanteils und des Fibrillierungsgrads. Die Aufteilung des Feinstoffs in sogenannten Primärfeinstoff (P) und Sekundärfeinstoff (S) ermöglicht Aussagen über die Entwicklung des Feinstoffcharakters; der Fibrillenanteil bezogen auf den Umfang der projizierten Faserfläche ist ein sensibler Parameter zur Beschreibung der äußeren Fibrillierung des Faserstoffs. Zwischen der Zunahme des Sekundärfeinstoffs (S), der auch als Fibrillenstoff bezeichnet wird, und der Zunahme des umfangbezogenen Fibrillenanteils besteht ein logarithmischer Zusammenhang.



Faserstoffverspinnungen (oben links), Holzstoffsplitter (oben rechts) und Laubholzgefäßzellen in verschiedenen Bearbeitungsstadien (unten), wie sie vom Fiber Tester Plus im „Objekte“ genannten Modul erkannt und als nicht zu „Fasern“ gehörig identifiziert werden

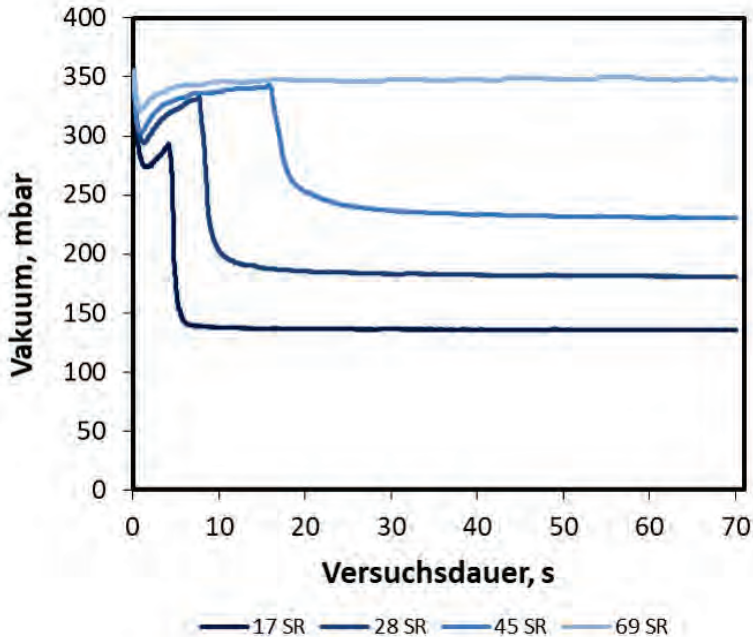


Entwicklung des Feinstoffanteils während einer JOKRO-Mahlreihe von Eukalyptuszellstoff, gemessen mit dem Fiber Tester Plus (linke Ordinate). Der Zusammenhang zum Trübungskennwert des DDA5 (rechte Ordinate) wird deutlich.

1.7.2 DYNAMIC DRAINAGE ANALYZER DDA5 VON PULPEYE

Die Messung und Verfolgung der Entwässerungsfähigkeit von Faserstoffsuspensionen in Abhängigkeit verschiedenster Prozessstufen, wie z. B. der Mahlung, der Mischung verschiedener Faserstoffkomponenten, aber auch das Zusammenwirken mit chemischen Additiven und deren Einfluss sowohl auf die Entwässerungsgeschwindigkeit als auch auf das Retentionsverhalten von beispielsweise Füllstoffen gehört zu den Grundvoraussetzungen für eine moderne materialtechnische Charakterisierung von Faserstoffen für die Papierfabrikation. Der Dynamic Drainage Analyzer DDA5 von PulpEye zeichnet sich durch einfache Bedienung aus und kann über eine Vakuum-Entwässerung (nächste Abbildung) die Bedingungen auf einer Papiermaschine simulieren. Über gesteuerte Scherkräfte lassen sich Pumpen und andere Maschinen nachstellen. Neben klassischen Entwässerungskurven werden Kennwerte für die initiale Entwässerung und die Entwässerungsgeschwindigkeit bereitgestellt. Neu sind in dieser Gerätegeneration ein Trübungssensor zur Beschreibung des Retentionsverhaltens und ein Temperatursensor. Der Trübungskennwert steht nachweislich in engem Zusammenhang mit dem am Fibertester bestimmten Anteil an Feinstoff (S) (siehe vorherige Abbildung). Die entwässerten Faserstoffkuchen lassen sich einfach entnehmen und stehen für weitere Untersuchungen, wie z. B. einer Bestimmung des End-Trockengehalts mit der Wärmeschrankmethode zur Verfügung. Mit dem zur Verfügung stehenden vollständigen Sortiment an acht Sieben zwischen 500 µm und 25 µm lichte Maschenweite kann

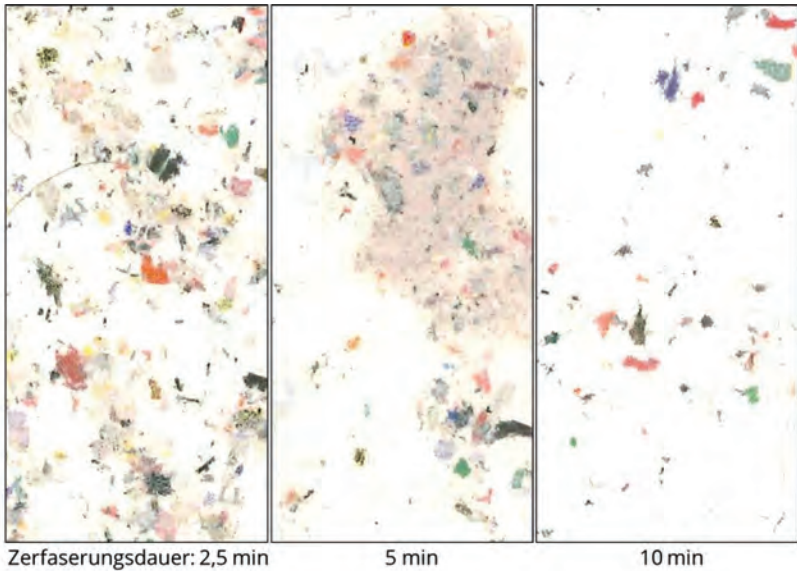
auch der Erweiterung des Faserspektrums hin zu naturfaserbasierten Produkten und damit verbundenen Fasermodifizierungen bis in den Bereich mikro- und nanoskaliger Faserstoffe entsprochen werden.



DDA5-Entwässerungskurven einer JOKRO-Mahlreihe aus Eukalyptuszellstoff

1.7.3 SOMERVILLE-FRAKTIONATOR VON XELL

Die Messung und Verfolgung der Zusammensetzung von Faserstoffsuspensionen hinsichtlich ihrer Anteile an Fasern und Feinstoff, besonders aber an Stippen und Splintern in Abhängigkeit verschiedenster Prozessstufen gewinnt mit steigendem Einsatz alternativer Faserstoffe bzw. alternativer Faserstoffaufbereitungsprozesse wie der Trocknerfaserung zunehmend an Interesse. Der Somerville-Fraktionator wurde zwar ursprünglich für die Bestimmung von Splintern in Holzschliffen entworfen, wird aber inzwischen für die Bewertung von Splintern und Faserbündeln auf alle Holzstoffe und Zellstoffe angewendet und ist weit verbreitet für die Bestimmung des Sticky-Anteils in Altpapierfaserstoffen. Mit dem kompletten Schlitzplatten-Satz (Schlitzweiten 80 μm , 100 μm , 150 μm und 200 μm) lässt sich diese gesamte Faserstoffpalette mit unterschiedlichsten Ansprüchen an das Sortierergebnis bearbeiten.



Stippengehalt über eine Schlitzplatte von 150 µm nach verschiedenen Zerfaserungsdauern für eine 1:1 Mischung aus Zeitungen und Zeitschriften

1.7.4 DANKSAGUNG

Die Arbeitsgruppe Papiertechnik in der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik dankt der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. (VAP) und der Fritz-Landmann-Stiftung Hamburg 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)
Voraussetzung: 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	Voraussetzung: In Deutschland anerkannter berufsqualifizierender Hochschulabschluss (BA, FH, Uni. – B. Sc., B. Eng., Dipl.-Ing. (FH od. BA)) Verfahrenstechnik (oder vergleichbar)
Ablauf: 4 Semester Grundstudium Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (120 LP) 6 Semester Hauptstudium HFT, inkl. 1 Praxissemester (180 LP)	Ablauf: 5 Semester im Präsenzstudium (150 LP)
Abschluss: Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)	Abschluss: Diplomingenieur (Dipl.-Ing.)

2.2 STUDIENARBEITEN

Im Jahr 2018 wurden folgende Themen als Diplom-, Master- oder Studienarbeiten vergeben und abgeschlossen:

Diplom- und Masterarbeiten:

Steven Born	Entwicklung dreidimensional geformter Decklagen für neuartige Sandwichbauteile
Manuel Deml	Untersuchung eines neuartigen Verfahrens für die Trocknung von nass laminierten Naturfaserbauteilen
Christian Dittrich	Untersuchung technologischer Eigenschaften von Schäl-furnier der Robinie in Abhängigkeit unterschiedlicher Kochparameter
Peter Paul Frommhagen	Dickenquellung von HDF – Analyse der Ausreißer sowie der allgemeinen Wechselwirkungen im aktuellen Produktionsprozess
Phillip Gustke	Prozessbetrachtung eines Laminiervfahrens zur Herstellung eines Furnier-Karton-Verbundes

Peter Grosser	Verarbeitung von Bastfasern aus <i>Triumfetta cordifolia</i> zu einem Faserverbundwerkstoff
Herwig Trutz Alexander Hackenberg	Untersuchungen zum Verhalten von Holz bei der Plastifizierung mit gasförmigen Ammoniak und einer anschließenden Verdichtung
Sven Haueis	Lowest-Budget-CNC-Mobiliar für Bildungseinrichtungen im Kontext der Entwicklungs- und humanitären Hilfe
Eric Hepper	Verlustreduktion Altpapieraufbereitung durch systematische Analyse geeigneter Prozessparameter
Lydia Hofmann	Untersuchungen zum Brandverhalten und zu hygroskopischen Eigenschaften von Faserstoffen mit biopolymerbasierten Flammschutzmitteln
Matthias Holzweißig	Herstellung von Palmenblattfaser-PLA-Komposite für die Verarbeitung zu Mehrwegbesteck
Sebastian Hörnig	Untersuchung zur Herstellung Furnier basierter thermoplastischer Halbzeuge im kontinuierlichen Prozess
Martin Hörold	Weiterentwicklung einer Herstellungsanlage für Sandwichplatten gefügt mit Schmelzklebstoff
Leander Mohl	Holzstrukturabhängige Zonenlinienbildung durch antagonistische Pilze
Dominik Andreas Müller	Untersuchungen zur Entwicklung von 3D-Druck-Filamenten und einer zugehörigen Aufwicklung
Fabian Nendel	Entwicklung eines Verbindungselementes zur Anbindung von Faser-Kunststoff-Verbunden an Brettschicht-holzträger
Gabriel Schaborak	Dämpfen von Halbzeugen aus „Holzformblech“: Untersuchungen zum Materialverhalten hinsichtlich der Herstellung doppeltgekrümmter Bauteile
Mathias Schuh	Nachweis einer repräsentativen Stichprobenentnahme aus dem Luftstromtrockner bei der Herstellung von Holzfasernprodukten im Trockenverfahren
Torsten Seiler	Mineralisierung von Cellulosestrukturen
Andreas Weber	Entwicklung eines produktionsintegrierten Auftragsverfahrens für Flammschutzmittel auf dekorative Furniere
Dennis Weiß	Untersuchungen klangrelevanter Eigenschaften von verdichtetem und thermisch modifiziertem Zuckerahorn für den Einsatz im Gitarrenbau

Kerstin Wieland Untersuchungen zum Brandverhalten sowie zu mechanischen und hygroskopischen Eigenschaften von Holzfaserdämmplatten mit biopolymerbasierten Flammschutzmitteln

Große Belege:

Stephan Alexander Beil Konstruktionskritische Montage, Inbetriebnahme und Erprobung einer Versuchsmaschine für ein neuartiges Umformverfahren von hexagonalen zu flexibel formbaren Papierwabenkernen

Marlene Cramer Untersuchungen von Wachstumsspannungen in *Eucalyptus sosistoana*, *Eucalyptus argophloia* und *Eucoylyptus nitens*

Maria Christiane Heinemann Bestimmung der spezifischen Oberfläche und anderer Parameter für das Entwässerungsverhalten von suspendierten Faserstoffen mit dem neuen Dynamic Drainage Analyser DDA5

Lydia Hofmann Untersuchungen zur Eignung von Spuckstoffen aus der Altpapiertaufbereitung für die Herstellung von plattenförmigen Erzeugnissen

Matthias Holzweißig Trockenzerfaserung von Palmenblattresten und Analyse des Einflusses der Faserstoffqualität auf die Kompositeneigenschaften

Konrad Lichtenstein Entwicklung und Entwurf einer Produktionsmaschine für Papierwabenkerne mit einstellbarer Zellstruktur

Alina Luka Untersuchungen zur fungiziden Wirkung von Pappelrindenextrakten gegen Schimmelpilze an Fasergussformteilen

Christoph Thormeyer Untersuchungen zum induktiven Verkleben von Beschlägen in Bezug auf eine roboterunterstützte Anwendung

Gregor Zacharias Weinrich Optimierung der CMC-Einsatzmengen an einer Rundsiebpapiermaschine, in Abhängigkeit von ausgewählten mechanischen Eigenschaften, sowie dem Ladungshalt der Papiermaschine

Interdisziplinäre Projektarbeiten:

Phillip Gustke Untersuchungen zum Verlauf der mineralischen Verunreinigung der Holzkomponente während des Spanplattenproduktionsprozesses

Anderson Kemmer-zehl	Analyse und Optimierung der Festigkeitssortierung von Schnittholz in einem konkreten Unternehmen
Robin Kirchner	Erprobung von vergüteten einheimischen Holzarten für den Einsatz im Elektro-Bassgitarrenbau im konkreten Unternehmen
Carlo Kupfernagel	Optimierung der Additivzugabe am Refiner unter Berücksichtigung variable Holzsortimente
Dominik Andreas Müller	Konzeption zur Entwicklung einer Einrichtung zur Aufwicklung von extrudierten Filamenten
Nina Niese	Development of oil sorbents based on local lignocellulose residuals in Iran
Malte Schole	Untersuchungen zum Einfluss von schwankenden Bedingungen während der Leimherstellung auf die Plateneigenschaften von MDF/HDF

2.2.1 VORTRÄGE UND GASTVORLESUNGEN

Vorträge und Gastvorlesungen dienen sowohl der Vertiefung der Kenntnisse der Studenten, als auch der Weiterbildung der Mitarbeiter. In der Regel werden zu den Veranstaltungen auch Gäste anderer Institutionen sowie eigene Absolventen (VAH) eingeladen. Teilweise wurden die Firmenvorträge durch die Aktivitas des APV Dresden⁷ organisiert.

Sommersemester 2018	Lehrauftrag von Herrn Dr. rer. silv. Lars Passauer, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zum Lehrgebiet „Oberflächenveredelung“
23.01.2018	Gastvortrag von Herrn Dr. Zdzislaw Bernaczyk und Herrn Seeliger, Fa. Jowat, über Anwendungsorientierte Verfahrenstechnik, „Klebstoffe im Holz-, Möbelbereich“ (Grundlagen der verschiedenen Systeme, Kanten-/Flächentechnologie, Polstermöbel; praxisorientierte Klebstoffanwendung; Musterdemonstration)
30.01.2018	Firmen- und Produktpräsentation von Herrn André Mack, Fa. Egger Holzwerkstoffe Wismar GmbH & Co. KG
08.02.2018	Gastvortrag der Firma Albany International durch Herrn Dipl.-Ing. Andreas Bock und M. Sc. (TU) Steffen Baasner zu Thema „Spannungsbezogene Messungen“
30.04.2018	Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. Tiemo Arndt, Papiertechnische Stiftung, zu den Themen „Fertigungsverfahren mit Naturfaserstoffen“ und „Verfahren der Faserstoffmodifikation für Papier- und Verbundwerkstoffe“

⁷ Mehr Informationen befinden sich auf der Homepage des APV Dresden. (www.apv-dresden.de)

- 14.05.2018 Gastvortrag von Frau Prof. Dr. Potthast zum Thema „Restauration und Erhaltung von Papieren“
- 31.05.2018 Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. Christoph Richter, Fa. Kurt Obermeier GmbH Bad Berleburg, zu „Vorbeugender und bekämpfender chemischer Holzschutz“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
- 11.06.2018 Gastvortrag von Herrn Prof. Markus Biesalski zum Thema „High-tech applications with (low-cost) paperbased materials?“
- 12.06.2018,
10.07.2018 Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. Carsten Dorn, Tischlerei HolzDorn, Lutherstadt Wittenberg, zu „Praxiserfahrungen aus der angewandten Möbelfertigung“ (Teil 3 „Konstruktionsdetails Holzfenster“ und Teil 4 „Spezialfälle in der Sondermöbelfertigung“ im Rahmen der LV Möbel- und Bauelementefertigung)
- 21.06.2018 Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. Norbert Nieke, Ingenieurbüro Holzschutz, zu „Sanierung von biologischen Schäden an Gebäuden“ (im Rahmen der LV Holzschutz)
- 18.01.2018 Gastvortrag von Herrn Prof. Björn Weiß, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Praxisbeispiele aus der angewandten Holzanatomie“ (im Rahmen der LV Grundlagen der Holzanatomie)
- 19.06.2018 Gastvortrag der Firma EDT Enzymatic Deinking Technologies durch Herrn P. Kiermeyer zum Thema „Enzyme für die Papierindustrie“
- 25.06.2018 Gastvortrag von Herrn Siegfried Fuchs zum Thema „Innovative Filtermaterialien“
- 09.07.2018 Gastvortrag von Herrn Dr. Marek Hauptmann zum Thema „Materialeigenschaften für die 3D-Formgebung von Papier und Karton“
- 16.07.2018 Gastvortrag von Frau Dr. Christiane Swaboda, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Flüssigbeschichtung in der Holzindustrie“ (im Rahmen der LV Oberflächenveredlung)
- 10.07.2018 Gastvortrag der Firma Gebr. Bellmer GmbH Maschinenfabrik durch Herrn Fabian Daiss zum Thema „Stoffauflauf“
- 29.11.2018 Vorstellung der Fa. BGH Consulting durch Herrn Andreas Päch Bewerbungstraining und Intrinsische und extrinsische Motivationen

- | | |
|----------------|--|
| 10.–11.12.2018 | Workshop Paper Technology bei der J. M. Voith SE & Co. KG, Group Division Paper, in Heidenheim, durch G. Royla, K. Meier, F.-U. Schönborn, R. Collins, H. Post, S. Blaesing, U. Lehrle, D. Juergens, J. Kaeser, P. Mödl zum Themengebiet Papiermaschinen |
| 13.12.2018 | Gastvortrag der Firma Albany International durch Herrn Dipl.-Ing. Andreas Bock und M. Sc. (TU) Steffen Baasner zu Thema „Bspannungsbezogene Messungen“ |

2.2.2 EXKURSIONEN

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

- | | |
|----------------|--|
| 12.01.2018 | Exkursion zu WEPA Papierfabrik Sachsen GmbH und Kübler & Niethammer Papierfabrik Kriebstein AG, 10 Teilnehmer |
| 27.04.2018 | Exkursion zur Werkstatt für Papier, Berlin (Herstellung handgeschöpfter Papiere) und zu NK Spezialpapiere Neukölln GmbH, 15 Teilnehmer |
| 15.05.2018 | Exkursion zum Sägewerk Heidrich, Deutscheinsiedel, und Fa. Sachsenküchen, Obercarsdorf, 7 Teilnehmer |
| 22.–25.05.2018 | Jahresexkursion 2018 der Holz- und Papiertechnik-Studenten der TU Dresden nach Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen, 14 Teilnehmer |
| 30.05.2018 | Exkursion zur Fa. Holzindustrie Torgau GmbH und Schiffler-Möbel GmbH, 8 Teilnehmer |
| 18.07.2018 | Exkursion zu den Deutschen Werkstätten Hellerau, Dresden, 26 Teilnehmer |
| 20.07.2018 | Exkursion zur Fa. Kronospan, Lampertswalde, 10 Teilnehmer |

Kurzbericht zur Jahresexkursion 2018⁸

Studentinnen und Studenten sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik mit der Arbeitsgruppe Papiertechnik des Institutes für Naturstofftechnik der Technischen Universität Dresden führen im Mai 2018 zur inzwischen traditionell gemeinsamen Jahresexkursion. Die Reiseroute führte durch die Bundesländer Niedersachsen und

⁸ Der vollständige Bericht ist im Wochenblatt für Papierfabrikation 146. Jahrgang, Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main (2018) 11, S. 684–689 veröffentlicht. (Autoren des vollständigen Berichtes: Attula A.-M., Barth W., Fenge F., Hausmann J., Heinemann M., Hoffmann T., Korb K., Kronester L., Naacke T., Plettenberg H., Pohlent, R., Schmid, J.; Skalla M., Steinacher, J., Heinemann, S.)

Nordrhein-Westfalen in acht Betriebe der papier- und holzverarbeitenden Industrie. Das umfangreiche Programm vermittelte allen Teilnehmern einen nahezu perfekten Einblick in die Holz- und Papierindustrie sowie angrenzende Bereiche. Lehrinhalte aus dem Studium der Verfahrens- und Naturstofftechnik wurden so praktisch demonstriert und vertieft.

Fagus-GreCon Greten GmbH & Co. KG

Nach der Vorstellung des 1911 gegründeten und von Walter Gropius entworfenen Fagus-Werks als UNESCO-Weltkulturerbe begann der Rundgang mit Hans-Herbert Miehe vom Besucherservice im ehemaligen Spänehaus, das 2015 saniert wurde und als Besucherzentrum mit Medienwand fungiert. Danach ging es vorbei an der ehemaligen Stanzwerkzeugschmiede zum Gleiswaagehäuschen, von wo aus man die architektonischen Besonderheiten des Gropius-Baus, die vorgehängte Fassade mit durchgehender Verglasung, selbst über Eck, besonders gut betrachten konnte. Der Rundgang ging weiter durch die Fertigungshalle, in der immer noch Schuhleisten vorwiegend aus Buchenholz hergestellt werden, in das ehemalige Trocknungshaus, heute ein kleines Museum für den Architekten Walter Gropius.

Anschließend ging es in das GreCon-Technikum in dem Gebäude, wo früher die technische Trocknung stattfand. Heute befinden sich dort die Abteilungen Messsysteme, Inspektion und Funkenlöschung. GreCon Messsysteme finden Anwendung in holzverarbeitenden Unternehmen und Labors, um z. B. Rohdichte, Dicke oder Feuchte zu bestimmen. Der Bereich Inspektion befasst sich mit der optischen Analyse durch Kameras, und die am Standort entwickelte Funkenlöschung wird heute in nahezu jeder Absauganlage verbaut, um frühzeitig Funkenbildung erkennen und entsprechend reagieren zu können. Der Rundgang endete mit einem Abstecher in das neu gebaute Verwaltungsgebäude, das mit Tragebalken nur aus Brettschichtholz errichtet wurde.

Nach dem Rundgang stellte Herr Sandro Zeißig, Absolvent der TU Dresden, kurz die Firma Binos GmbH vor und erläuterte das Produkt Zementspanplatte und die dazugehörige Produktionsanlage. Allen Beteiligten wurde herzlich für den vielfältigen Einblick in die Fagus-GreCon Greten GmbH & Co. KG und Binos GmbH gedankt.



*Besuch bei der Fagus-GreCon Greten GmbH & Co. KG in
Alfeld in der UNESCO Welterbestätte Fagus-Werk*

Sappi Alfeld GmbH

Die Herren Axel Laber und Peter Schwarz, beide Absolventen der TU Dresden, begrüßten die Gruppe am Standort, an dem seit 1706 in Alfeld nahe dem Stadtzentrum Papier hergestellt wird. Im Jahr 1851 wurde die erste Papiermaschine in Betrieb genommen, und gut 30 Jahre später wurde der erste Zellstoff hergestellt. Seit 1992 ist das Werk Teil der Sappi Gruppe und gehört zu deren wichtigsten Betrieben.

Die Umstellung von grafischem zu Spezialpapier erfolgte vor zehn Jahren. Während einer kurzen Firmenvorstellung wurden die breite Produktpalette von Etiketten über technische und funktionale Papiere bis zu hochwertigen Kartonaugen sowie deren Produktion vorgestellt. Auf fünf Papiermaschinen mit Arbeitsbreiten von 3,3 m bis 4,8 m werden jährlich 260 kt Papier mit flächenbezogenen Massen von 12 g/m² bis 500 g/m² hergestellt. 115 kt des Faserrohstoffs für diese Produktion werden im Bisulfitverfahren vor Ort erzeugt. Gro-

ßen Wert legt Sappi Alfeld dabei auf Maßnahmen zur Verringerung der Umweltauswirkungen sowie zur Steigerung der Energieeffizienz. Der anschließende Rundgang durch den Betrieb bot einen ausgezeichneten Überblick über das Werk in Alfeld.

Ein herzlicher Dank geht an die Herren Laber und Schwarz nicht nur für die sehr informative Führung, sondern auch für die Einladung zum Abendessen im Gasthof „Grüner Wald“ im Stadtteil Warzen, bei dem zahlreiche Fragen beantwortet wurden.

Fritz Becker GmbH & Co. KG

Am zweiten Tag führte die Exkursion zur Fritz Becker GmbH & Co. KG in Brakel, wo überwiegend Formteile aus Schäl furnieren für die Sitzmöbelherstellung gefertigt werden. Die Furniere werden hauptsächlich aus heimischem Buchenholz hergestellt. Herr Heinemeier erläuterte im Entwicklungslabor der Firma anhand unterschiedlicher Bauteile und Prototypen die Firmengeschichte des Unternehmens. Gegründet im Jahr 1936 als Sperrholzfabrik, spezialisierte sich das Unternehmen seit den 1970er Jahren auf die Herstellung von 3D-Formteilen aus Furnierschicht- und Furniersperrholz.

In der darauffolgenden Werksführung wurden ausgehend vom Rundholzplatz die Schäl furnierherstellung und die Prozesse der Formteilherstellung bis zum fertigen Bauteil ausführlich gezeigt. Die Kernkompetenz der Fa. Becker ist die Weiterverarbeitung der Furniere zu Formteilen, wobei jedes Formteil eigens angefertigte Press-, Halte- und Kühlvorrichtungen benötigt. Pressvorrichtungen für ca. 2.000 Artikel lagern in einem eigenen Hochregallager. Nachdem die Furniere zugeschnitten, beleimt und zusammengelegt wurden, entstehen auf ca. 80 Heißpressen die rohen Formteile. Mit computergesteuerten Sägen, 5-Achs-Fräsen und Schleifmaschinen werden die Teile in ihre endgültige Form gebracht.

Herrn Heinemeier wird für den kurzweiligen, ausführlichen Rundgang und die spannenden Einblicke in die Formteilherstellung herzlich gedankt.

Mitsubishi HiTEC Paper Europe GmbH

Die Herren Markus Kerker und Stefan Rodewald, letzterer ebenfalls Absolvent der TU Dresden, stellen die Firma Mitsubishi HiTEC Paper Europe GmbH, speziell den Standort Bielefeld-Hillegossen sowie die hier gefertigten Produkte vor. Die Produktionsstätte besteht am Standort seit 1799 und wurde seitdem kontinuierlich ausgebaut. Von der Familie Halbrock gegründet, wurde der Betrieb 1930 durch die Feldmühle AG übernommen, kam 1990 zu Stora und gehört seit 1999 zur Mitsubishi Paper Mill Ltd. Heute werden auf den zwei Papiermaschinen 150 kt/a Spezialpapiere produziert, die auf fünf Streichmaschinen veredelt werden. Zum Produktportfolio des Betriebs gehören SD-, Inkjet-, Thermo-, Barriere- und Etikettenpapiere. Für die Erweiterung des Portfolios und zur Produktspezialisierung nach Kundenwünschen gibt es eine Forschungsabteilung vor Ort.

Während der Führung durch das Werk zeigte Herr Kerker die SM 2 und anschließend die PM 3, die über eine Filmpresse verfügt und der Herstellung von Thermo-, Inkjet- und SD-Papieren dient. Auf der SM 9 wurde gerade Inkjetpa-

pier mit einem Gussstrich über einen MG-Zylinder versehen. Das Highlight der Führung war die Streichmaschine SM 3. Die Dimensionen dieser Anlage sowie der Einsatz modernster Technik waren sehr beeindruckend. Der Mitsubishi Hi-TEC Paper Europe GmbH und insbesondere den Herren Markus Kerker und Stefan Rodewald wird für den ausführlichen Rundgang und die Mittagsverpflegung herzlich gedankt.

KÄMMERER Spezialpapiere GmbH

Der Besuch bei der Fa. KÄMMERER Spezialpapiere GmbH begann bereits am Vorabend mit der Einladung zum Abendessen in den Gasthof Beckmann in Wallenhorst bei Osnabrück. Nach diesem fröhlichen, aber bereits sehr informativen Zusammensein mit Herrn Holger Arnold, der Absolventin der TU Dresden Julia Müller und Frau Beate Thiek in entspannter ländlicher Umgebung fand am nächsten Morgen die eigentliche Werksbesichtigung statt. Seit 1808 wird an dem Standort am Fluss Hase Papier hergestellt, seit 1908 liegt der Fokus auf Spezialpapieren. Neben Posterpapieren, Tapeten und Silikonrohpapieren als mengenmäßiger Schwerpunkt werden Dekorpapiere, Schleifrohpapiere und Elektropapiere produziert. Die Fa. KÄMMERER nimmt dabei in verschiedenen Produktgruppen Spitzenpositionen am Weltmarkt ein. Im Osnabrücker Unternehmen erzeugen rund 400 Mitarbeiter auf drei Papiermaschinen im Jahr rund 140 kt Spezialpapiere. Beim Rundgang durch die Produktion verdeutlichten die drei sehr unterschiedlichen Spezialpapiermaschinen und die Laborpapiermaschine in Funktion die hohe Flexibilität dieser Maschinen, die in kürzester Zeit Sortenwechsel vornehmen können. Abschließend konnte ein Blick in das sehr gut ausgestattete Klimalabor geworfen werden. Ein herzlicher Dank für die interessante Führung und die ausgezeichnete Betreuung geht an alle Beteiligten bei KÄMMERER Spezialpapiere GmbH.



Die Exkursionsteilnehmer am Modell der Kabel Premium Pulp & Paper GmbH

Kabel Premium Pulp & Paper GmbH

Die Begrüßung bei der Firma Kabel Premium Pulp & Paper in Hagen erfolgte wiederum durch einen Absolventen der TU Dresden. Vor dem Rundgang durch den Betrieb, dessen ausgedehntes Gelände von der Autobahn A1 überquert wird, erläuterte Herr Michael Zimmer die bewegte Geschichte des Werks. In der Papierfabrik Kabel wurden am Standort seit ihrer Gründung im Jahre 1896 grafische Papiere erzeugt. 1959 wurde der Betrieb in die Feldmühle AG eingegliedert, bis 1990 der schwedische Stora-Konzern das Werk in Hagen übernahm. Wegen einer Umstrukturierung des späteren schwedisch-finnischen Konzerns Stora-Enso wurde das Werk 2016 zum Verkauf angeboten. Den Zuschlag bekamen fünf Unternehmer, die Wert auf Tradition legten und den Betrieb zurück zu seinen Wurzeln führten, so auch zurück zum ursprünglichen Namen „Kabel“. Mit 538 Mitarbeitern werden heute einfach und doppelgestrichene Druckpapiere sowie Magazin- und Katalogpapiere für Offsetdruck und Tiefdruck produziert. Durch die Auswahl der Faserstoffarten bietet die Fa. Kabel ihren Kunden die Möglichkeit, gezielt Einfluss auf die Papiereigenschaften zu nehmen und wird so individuellen Kundenwünschen gerecht. Mit einer jährlichen Produktionskapazität von 450 kt deckt Kabel 50,1 % des deutschen Marktes und 45,2 % des europäischen Marktes für grafisches Papier ab. Ein Vorteil des Werks in Hagen besteht in seiner zentralen Lage im Herzen Europas. Dadurch verkürzen sich die Lieferwege und Lieferzeiten der fertigen Produkte enorm. Als mögliche Transportwege werden Straße, Bahn oder Wasserwege genutzt. Großer Dank geht an die Fa. Kabel für die sehr informative Führung und den gelungenen Abendausklang in einem gemütlichen Restaurant in Hagen-Kabel, bei dem Herr Hubertus Burkhardt, einer der Firmeninhaber, lebendig über seine Visionen für die Firma erzählte.

Sauerländer Spanplatten GmbH & Co KG.

Die Sauerländer Spanplatten GmbH & Co KG stellt seit ihrer Gründung im Jahr 1951 Spanplatten im Strangpressverfahren her. Zusammen mit dem zweiten Werk der Firma im thüringischen Gotha verfügt die Sauerländer Spanplatten GmbH & Co KG über die einzigen Werke, in denen dieses Verfahren der Spanplattenherstellung in Deutschland und Europa heute noch zum Einsatz kommt. Durch das Strangpressverfahren werden die Spanplatten in einem Endlosstrang verspresst. Durch den Einsatz von Röhrenbündel verschiedener Durchmesser im Herstellprozess können Röhrenspanplatten erzeugt werden, die sich durch röhrenförmige Hohlräume in der Platte auszeichnen und bei bis zu 60 % Masseinsparung trotzdem hohe Druckfestigkeiten auszeichnen. Durch das spezielle Herstellverfahren bekommen die Strangpressplatten Eigenschaften, die sie für ihren Einsatz vor allem in der Türenindustrie als Mittellage geeignet machen. Auch besondere Schallschutz- und Feuerschutzigenschaften von Türen können mit diesen Mittellagen erreicht werden. Die Sauerländer Spanplatten GmbH & Co KG hat 374 Mitarbeitern und produziert auf 38 Pressen 630.000 m³ Strangpressplatten bei einem Umsatz von 95 Mio. €. Das Haupteinsatzgebiet der Strangpressplatten sind die Türenmittellagen (> 90 %). Die Fa. beliefert neben dem deutschen Markt mit 45,4 % des Umsatzes vor allem den europäischen Markt. Als Rohstoffmaterial sind dabei alle Holzsortimente ein-

setzbar.

Herr Hubertus Flötotto, Geschäftsführer der Sauerländer Spanplatten GmbH & Co KG, führte nach einem kurzen Einblick in die Historie der Firma und ihr heutiges Produktportfolio sowie der Vorstellung des Strangpressverfahrens in einem ausgedehnten und sehr informativen Rundgang durch die Produktionsstätten.



Hubertus Flötotto, Geschäftsführer der Sauerländer Spanplatten GmbH & Co KG., bei der engagierten Führung durch seinen Betrieb in Arnsberg

WEPA Hygieneprodukte GmbH

Letzte Station der Reise war der Besuch des Stammwerks der WEPA-Gruppe in Müschede. Herr Udo Raumann stellte das 1948 als Handelsunternehmen für ein breites Sortiment aus grobem Packpapier, Schreib-, Butterbrot- und Schrankpapier bis hin zu Kunstdruckpapier gegründete Unternehmen vor. Die „Westfälische Papierfabrik“ WEPA ist seit jeher im Familienbesitz und mittlerweile in Europa mit 12 Produktionsstandorten in sechs Ländern vertreten. Bis

heute zeichnet sich das Unternehmen deshalb durch kurze Entscheidungswege und eine hohe Dynamik aus. Herr Raumann bezeichnete den von der Bundesstraße 229 durchtrennten Standort Müschede als historisch gewachsenes „Zwiebelwerk“. Im Anschluss an die Firmenpräsentation führte Herr Boris Pfeifer durch einen Teil der Produktions- und Verarbeitungsstätten. An zwei Papiermaschinen werden heute verschiedene Tissueprodukte wie Toilettenpapier, Taschentücher und Trockentücher produziert. Die leistungsfähige Altpapieraufbereitung am Standort versorgt auch externe Unternehmen mit Altpapierstoff. Die zahlreichen Verarbeitungsmaschinen stellen aus den an der Papiermaschine hergestellten Mutterrollen die Fertigprodukte in beeindruckender Geschwindigkeit her. Ein herzlicher Dank geht an die Mitarbeiter der WEPA, die trotz der begrenzten Besuchsdauer einen umfassenden Überblick über den Standort Müschede und seine Produktion vermitteln konnten.

Danksagung

Bedanken möchten sich alle Teilnehmer für den freundlichen Empfang und das Engagement der Gastgeber. Ohne die finanzielle Unterstützung von Unternehmen der papiererzeugenden, papierverarbeitenden und Zulieferindustrie wäre die Exkursion kein solcher Erfolg geworden, daher geht ein besonderer Dank an die Firmen

- Erfurt & Sohn KG
- Koehler Greiz GmbH & Co. KG
- Neukölln Spezialpapier NK GmbH & Co. KG
- OMYA GmbH
- Papierfabrik Adolf Jass Schwarza GmbH
- Papierfabrik Hainsberg GmbH
- Papierfabrik Louisenthal GmbH, Werk Königstein
- Schoeller Technocell GmbH & Co. KG, Werk Weißenborn
- Schönfelder Papierfabrik GmbH
- Stora Enso Sachsen GmbH
- Voith GmbH
- WEPA Papierfabrik Sachsen GmbH
- Zellstoff Stendal GmbH
- Zellstoff- und Papierfabrik Rosenthal GmbH
- Deutscher Fachverlag GmbH

Abschließend geht der Dank an die Vereinigung der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. (VAP), an den Akademischen Papieringenieurverein APV Dresden e. V. sowie an den VAH Verein Akademischer Holzingenieure e. V. für ihre finanzielle Unterstützung der Jahresexkursion.

2.2.3 GASTAUFENTHALTE IN DRESDEN

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

09.04.2018– 15.04.2018	Prof. Dr. Kambiz Pourtahmasi, Universität Tehran, Faculty of Natural Resources, Department of Wood and Paper Science and Technology, Tehran, Iran
11.04.2018– 14.04.2018	Dr. Sahab Hedjazi, Universität Tehran, Faculty of Natural Resources, Department of Wood and Paper Science and Technology, Tehran, Iran
10.08.2018– 20.12.2018	Doktorand M.Sc. Amin Kamgar, School of Chemical, Petroleum & Gas Engineering, Shiraz University Shiraz, Iran
01.09.2017– 31.03.2018	Sprachkurs und anschließend Masterarbeit von Herrn Ramakanth Dakuri, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
01.09.2018– 31.03.2019	Sprachkurs und anschließend Masterarbeit von Frau Anupam Sharma sowie Herrn Dixit Guleria und Herrn Shubham Saxena, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien

2.3 SONSTIGE LEHRLEISTUNGEN

Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft:

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

Im Berichtszeitraum waren 13 Studenten für die Lehrveranstaltungen eingeschrieben.

Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen:

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

Im Berichtszeitraum waren acht Studenten für die Lehrveranstaltung eingeschrieben.

Studienrichtung Leichtbau:

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

Im Berichtszeitraum waren 45 Studenten für die Lehrveranstaltung eingeschrieben.

Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen:

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

Im Berichtszeitraum waren zwei Studenten für die Lehrveranstaltungen eingeschrieben.

Studiengang Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik

Am 30.01.2018 wurde von der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik eine Vorlesung für die Studienrichtung Bioverfahrenstechnik zum Thema „Holzbio-technologie“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, vertreten durch Frau Dipl.-Ing. Stephanie Stange, Herrn Dipl.-Ing Holger Unbehaun und Herrn Dipl.-Ing. Hubertus Delenk, durchgeführt.

Studiengang Bauingenieurwesen:

Am 05.06.2018 und am 12.06.2018 wurden von der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik drei Vorlesungen und eine Übung ebenfalls am 12.06.2018 zum Thema „Bauen im Bestand“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ durchgeführt.

EIPOS GmbH Dresden:

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

Kontaktstudium Holzschutz (Sachverständigenausbildung):

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

6. Alternative Verfahren des vorbeugenden Holzschutzes
(Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ)

Herr Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ ist wissenschaftlicher Mentor der 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 folgende Lehrsonderleistungen durch die Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik erbracht:

- Betreuung der Schülerpraktikantin Esther Pavlik (Gymnasium Dresden-Plauen) vom 08.10.2018 – 12.10.2018

Außeruniversitäre Lehrkooperation:

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

- **Institut für Holztechnologie Dresden:** Lehrauftrag für Herrn Dr.-Ing. Rico Emmeler für die Lehrveranstaltung „Oberflächentechnik“ am Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der TU Dresden
- **Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden:** Durchführung von Lehrveranstaltungen im Modul „Trennen von Werkstoffen“ an der BA Sachsen durch Herrn Dr.-Ing. Christian Gottlöber vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der BA Sachsen
- **Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden:** Durchführung der Lehrveranstaltung „Holztrocknung“ im Rahmen des Moduls „Oberflächen- und Holzveredlung“ an der BA Sachsen durch Herrn Dr.-Ing. Mario Zauer vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für Studenten der BA Sachsen
- **Duale Hochschule Baden-Württemberg, Karlsruhe:** Durchführung der Lehrveranstaltung „Natürliche Fasern und ihre Eigenschaftsentwicklung bei der Papier- und Pappenerzeugung“ im Papierzentrum Gernsbach durch Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für 12 Studenten der DHBW

- **Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg, Baden-Württemberg:** Durchführung der Lehrveranstaltung „Einführung in die Papier- und Zellstofftechnik – Physik der Papierfaserstoffe und Papiere“ im Papierzentrum Gernsbach durch Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann vom Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik für 24 Studenten der HFR
- **Indien Institute of Technology (IIT) Roorkee:** Studentenaustausch (Auslandspraktikum und Auslandssemester, Durchführung von Masterarbeiten).
- **Ecole Polytechnique de Montreal, Quebec, Kanada:** Kooperationsvertrag zum Studentenaustausch
- **Western Michigan University, Kalamazoo, USA:** Kooperationsvertrag zum Studentenaustausch
- **Monash University, Australien:** Kooperationsvertrag zum Studentenaustausch
- **University of Chemical Technology and Metallurgy Sofia, Bulgarien:** ERASMUS-Kooperation (Studenten- und Lehrkräfteaustausch)
- **Obuda-Universität Budapest, Ungarn:** ERASMUS-Kooperation (Studenten- und Lehrkräfteaustausch)
- **University of Tehran, Department of Wood and Paper Science and Technology, Karaj, Iran:** Kooperation zum Studentenaustausch

3 FORSCHUNG

3.1 FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

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



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

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

Forschungsgruppe Massivholz und Furnier

- Thermische Modifikation
- Chemisch-mechanische Modifikation
- Biotechnologische Modifikation
- Konstruktive Vergütung

Forschungsgruppe Holzwerk- und Dämmstoffe

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

Forschungsgruppe Naturfaserverbundwerkstoffe und Biocomposite

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

Forschungsgruppe Fertigungstechnik

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

Arbeitsgruppe Papiertechnik

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

3.2 LAUFENDE FORSCHUNGSPROJEKTE

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

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

Im Zuge der Entwicklung zur Bioökonomie rücken nachwachsende Rohstoffe – insbesondere auch Nebenprodukte aus der Agrarindustrie – in den Fokus von Forschungsvorhaben und besitzen zukünftig ein großes Potenzial Materialien, die aus fossilen Rohstoffen erzeugt werden und/oder nicht biologisch abbaubar sind, für eine Vielzahl möglicher Applikationen schrittweise zu substituieren. Die Bionatic GmbH & Co. KG hat bereits erfolgreich einen Ansatz im Sinne der stofflichen Kaskadennutzung gefunden. Beim industriellen Anbau und der Ernte von Betelnüssen fallen zahlreiche Blätter der Betelnusspalme ungenutzt an und werden zu Einweg-Geschirr verarbeitet, welches von Bionatic bereits erfolgreich im europäischen Raum vermarktet wird. Im Zuge der Verarbeitung der Blätter fallen dabei erhebliche Mengen Palmenschnitt an. Die derzeitige Entsorgung (Kompostierung) des Palmenschnitts ist zum einen mit erheblichen Kosten verbunden und stellt zudem das unwiderrufliche Ende des „life-cycle“ dar. Dabei enthalten diese zu einem großen Anteil hochwertige Naturfasern. Um die Wertschöpfung des Rohstoffes Palmenschnitt – sowie auch anderer geeigneter Agrar-nebenprodukte – zu erhöhen und damit sowohl die ökologischen als auch die ökonomischen Vorteile zu nutzen, bedarf es der Entwicklung von Aufbereitungsverfahren, die in der Lage sind das restliche Fasermaterial so aufzubereiten, dass sich damit innovative Materialien und Produkte entwickeln lassen, die sich funktionell vom Stand der Technik abheben.

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

Für die Zerfaserung werden zunächst geeignete Trockenprozesse (Prallmühle, Extruder, etc.) auf Ihre Potenziale und Grenzen hinsichtlich der erzeugten Faser-morphologie getestet. Es sollen geeignete Vor- und Nachbehandlung des Fasermaterials entwickelt werden, um das Ausgangsmaterial mit einer gewünschten engen Partikelgrößenverteilung zu zerfasern. Für das Verbund-Biopolymer werden drei

Biopolymere in verschiedenen Mischungsverhältnissen verarbeitet und auf ihre Materialeigenschaften hin untersucht.

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

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



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

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

(R. Kleinert)

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (11/16-04/19)

Ausgangssituation/Problemstellung

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

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

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

Das Forschungsziel besteht in der Erarbeitung einer trockenen Zerfasertechnologie zur Aufbereitung von Altpapier zur Herstellung von formaldehydfreien MDF. Das beinhaltet die Entwicklung und Auslegung einer Wirbelstrommühle auf die Gegebenheiten der relevanten Altpapiersortimente und die kapazitiven Voraussetzungen sowie die Erprobung hinsichtlich der trockenen Zerfaserung von Altpapier unter Berücksichtigung der Zerfaserungsenergie

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

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

Die Trockenbeimung der Altpapierfasern ist mittels Blenderbeimung unter Variation des Anteils an Klebstoff (pMDI) vorgesehen. Durch Überprüfung der mechanisch-physikalischen Eigenschaften der labortechnisch dargestellten Altpapier-MDF werden die Eigenschaftsausprägung beeinflussenden Kenngrößen identifiziert und auf den Aufbereitungsprozess übertragen.

Mit der geplanten Entwicklung einer Technologiekette Zerkleinerung, Sortierung und Verpressen zu MDF können auch schwer zerkleinerbare Altpapierstoffe einer stofflichen Verwertung zugeführt werden.

Gleichzeitig wird durch Einsatz eines HCHO-freien Klebstoffsystems der Weg für eine gänzlich HCHO-freie MDF geebnet und der Forderung der Verbraucherschützer nach Null-Formaldehyd-Produkten Rechnung getragen.

(I. Greiffenberg)

Das ZIM-Projekt ZF4100909CM6 wurde über die AiF Projekt GmbH vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



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

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

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

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



Dämmplatten aus Holzfasernstoff mit unterschiedlichen biopolymerbasierten Flammschutzmitteln (Foto: S. Tech)

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

(S. Tech)

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

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Tribologisch aktive Maschinenelemente aus Biopolymeren und Reststoffen nachwachsender Rohstoffe

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

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

Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (12/16–11/19)

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

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



Naturstoffe (Foto: S. Tech)

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

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

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

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

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

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

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

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

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



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

Ziel des Projektes war es daher, die Rejekte stofflich zu nutzen. Nach einer Aufbereitung zu Sekundärrohstoffen werden neue Produkte hergestellt, z. B. Paletten, die die Firmen direkt nutzen können oder Spritzguss-Recyclatbauteile.

So können die Unternehmen das eingekaufte Material effizienter nutzen, und materialtechnisch gebundenes CO₂ kann durch die stoffliche Mehrfachnutzung gebunden bleiben.

(S. Siwek, H. Unbehaun)

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



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

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

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

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

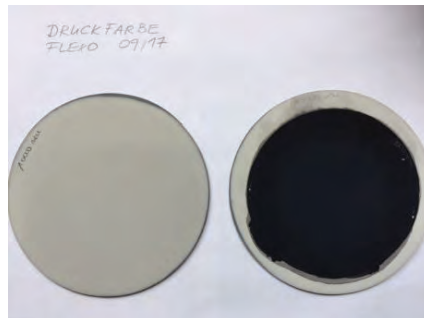
Die derzeitige Lösung besteht in einer Aussortierung der kritischen Druckprodukte und bedeutet einen Verzicht auf hochwertige Rohstoffe. Dies und die positiven Aspekte von Flexodruckfarben – umweltschonend, kostengünstig, keine Mineralöle – zeigen den Bedarf an geeigneten Deinking-Verfahren.

Ein möglicher Lösungsansatz ist eine zusätzliche, effiziente Kreislaufwasserreinigung durch eine Filtration mit kostengünstigen, keramischen Hochleistungsmembranen. Bevor das Kreislaufwasser in den Prozess zurückgeführt wird, soll – ab einer definierten Belastung mit Flexodruckfarben – eine separat zuschaltbare

Filtration die feinen Farbpigmente entfernen und dieses somit wieder entfärben.

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

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



*Links: Versuchsanlage zur Filtration des Kreislaufwassers,
Rechts: Keramikfilter vor und nach der Filtration mit Farbrückständen.
(Bilder: Fraunhofer IKTS Dresden)*

Bisher wurden Deinkbarkeitsversuche für verschiedene Druckprodukte durchgeführt. Es wurden sowohl verschiedene Modellwässer erzeugt und erfolgreiche Filtrationsversuche mit unterschiedlichen Modellwässern und Kreislaufwasserproben aus den Papierfabriken durchgeführt. Weiterhin wurden erste Ansätze zur Bewertung der Wässer (vor und nach der Filtration) sowie der Beurteilung des Einflusses der Filtratqualität auf daraus gebildete Blätter verfolgt. Daraus resultierend wurde ein geeigneter Schichtaufbau für die Keramikmembran ausgewählt.

Durch die neue Möglichkeit der Entfernung von Druckfarben aus den Kreislaufwässern Altpapier aufbereitender Fabriken erschließt sich eine neue Quelle hoch-

wertiger Rohstoffe zur Herstellung graphischer Papiere. Die Nutzung von bisher nicht-deinkbaren Papieren für diese Aufgaben spart die Kosten für die Aussortierung dem Aufbereitungsprozess, ebenso wie den Chemikalieneinsatz zur Eliminierung der entstehenden Grauschleier.

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

(M. Matera)

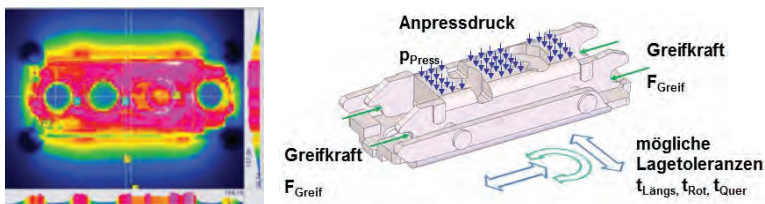
Das IGF-Vorhaben wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



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

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

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



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

Bei der Fertigung von Möbeln mit vormontiertem Korpus (z. B. Küchen- und Büromöbel) erfolgt die Beschlagmontage entweder vor der Herstellung des Möbelkorpus am Einzelteil oder am bereits zusammengebauten Korpus. Die Korpusmontage aus Einzelteilen geschieht zumeist teilautomatisiert und beinhaltet einen

Pressprozess innerhalb einer Korpuspresse, bei welchem das Möbelstück ohne einen weiteren Prozessschritt verweilt.

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

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

- Wegfall der Arbeitsschritte „Bohren“, „Absaugung“ und „Einschrauben“ gegenüber konventioneller Verbindungstechnik
- Sauberes, staubfreies Fügeverfahren ohne energieintensive Spanabsaugung
- Induktionserwärmung = verschleißfreie Technologie
- Erstmals automatisierte, fertigungsflexible Lösung zur induktiven Beschlagverklebung
- Einsparung von Prozesszeit und Stillstandszeiten durch Wegfall von spannenden Prozessschritten und Positioniervorgängen bzw. Nutzung von Stillstandszeiten (Presszeit während der Korpusherstellung)



Mögliche Anordnung einer Roboterapplikation zum induktiven Beschlagkleben

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

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

(J. Herold, C. Korn)

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

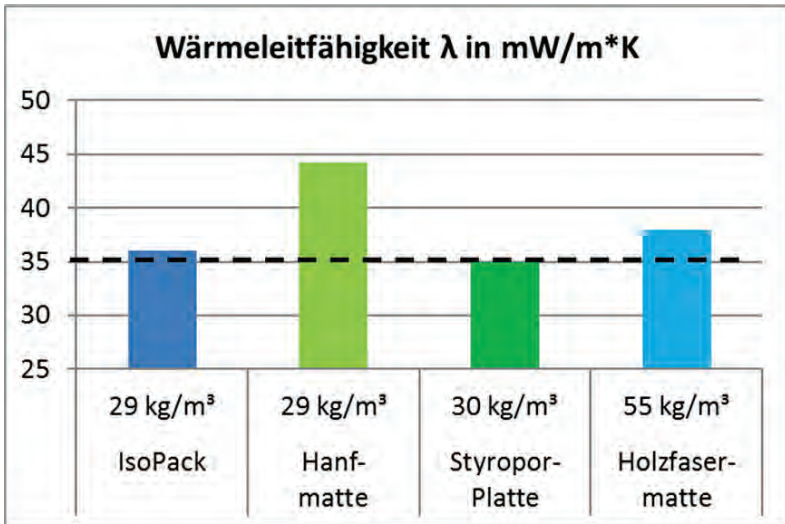


IsoPack – Eine nachhaltige Alternative zum geschäumten Polystyrol als Isolationsmaterial zur thermischen Isolation von Versandverpackungssystemen.

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

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

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



Wärmeleitfähigkeit des IsoPack-Prototypen im Vergleich zu anderen Dämmwerkstoffen

Die innovativen Kernpunkte des Projekts liegen in der 1. Projektphase in der Entwicklung des Isolationsmaterials aus Sekundärfaserquellen und deren Aufbereitung und Weiterverarbeitung zu einer Cellulosefaser basierten Isolierschicht (Iso-Pack) in einem umweltverträglichen und ressourcenschonenden Trockenverfahren. Wie die Abbildung zeigt, erreichen die bisher entwickelten IsoPack-Prototypen im Hinblick auf die Wärmeleitfähigkeit bei vergleichbarer Materialdicke und -dichte nach aktuellem Forschungsstand das Niveau des Konkurrenzprodukts Styropor und sind ferner Holzfaser- oder Hanfdämmmatten deutlich überlegen, wie Vergleichsmessungen gezeigt haben. Darüber hinaus konnte die IsoPack-Isolierschicht auch im Praxistest zur thermischen Stabilisierung eines einheitlichen Kühlgutes überzeugen und im Materialvergleich sogar besser abschneiden als vergleichbare Produkte.

Der Bedeutungsgewinn des E-Commerce ist der bestimmende Trend im Einzelhandel in den letzten Jahren. Nach starkem Wachstum werden in Deutschland mittlerweile mehr als 30 Mrd. € im Onlinehandel erwirtschaftet. Während diese Vertriebsform im Bereich der Nonfood-Gebrauchsgüter bereits eine feste Größe darstellt, hat der interaktive Handel im Bereich der schnelllebigsten Verbrauchsgüter und kühlpflichtigen Lebensmitteln bisher keine nennenswerten Marktanteile erobern können. Dies liegt in der fehlenden Möglichkeit, die Frische der Produkte vor dem Kauf überprüfen zu können, aber auch an der Skepsis bezüglich der Einhaltung der Kühlkette sowie am hohen Anteil der nicht recycelbaren Versandabfälle. Aktuell werden nur 0,8 % des Lebensmittelhandels in Deutschland für E-Commerce Produkte ausgegeben. Im Vergleich zu Europa liegt Deutschland damit deutlich unter dem Schnitt. Aktuelle Studien belegen jedoch, dass sich der Anteil deutlich stei-

gern wird. Somit ist davon auszugehen, dass sich der Lebensmittelonlinehandel bis 2020 mit einem prognostizierten Volumen in Höhe von 20 Mrd. € verzehnfachen könnte. Gerade der Bereich der „Spezialitäten“, also Produkten die nicht flächendeckend verfügbar sind, werden hier überdurchschnittliche Wachstumsraten erwartet. Bei nahezu allen Versandoptionen besteht die Notwendigkeit einer passiven, für den Endkunden kommissionierten Kühlkette, die durch Kühlelemente und Isolationsverpackungen gewährleistet wird. Da sich die durchschnittliche Bestellmenge der erworbenen Güter je Einkauf auch künftig nicht signifikant verändern wird, ist auch hier von einer Verzehnfachung der benötigten Umverpackungen auszugehen.

Das Projekt wird in Kooperation mit der easy2cool GmbH bearbeitet.

(T. Schrinner)

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



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

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

Das Forschungsprojekt beabsichtigt die Entwicklung eines Fügeverfahrens für Schmalflächen an Holzwerkstoffplatten mittels keramischer Heizelemente (kurz: Strahlungswärme-Fügen). Dabei wird das Schmalflächenbeschichtungsmaterial (SFBM, oder auch: Kante) dem Holzwerkstoff zugeführt und durch Einwirkung extrem wirkstellennaher Wärmeerzeugung der Strahler-Heizer mit dem Bauteil stoffschlüssig gefügt. Durch die thermische Aktivierung des Klebstoffs unmittelbar im Bereich der Fügestelle wird unnötiger zeitlicher und lokaler Versatz vermieden. Das hochdynamische Ein-/ Ausschaltverhalten der Heizer begünstigt ein schnelles Erreichen der Betriebstemperatur und trägt zur Verkürzung der Maschinenanfahrzeiträume sowie der teilweise verfahrenstechnisch bedingten Werkstücklücken bei. Dabei sollen SFBM verwendet werden, die auf der Innenseite eine Funktionsschicht haben, welche bei Wärmeeintrag zur Verklebung aktiviert wird.

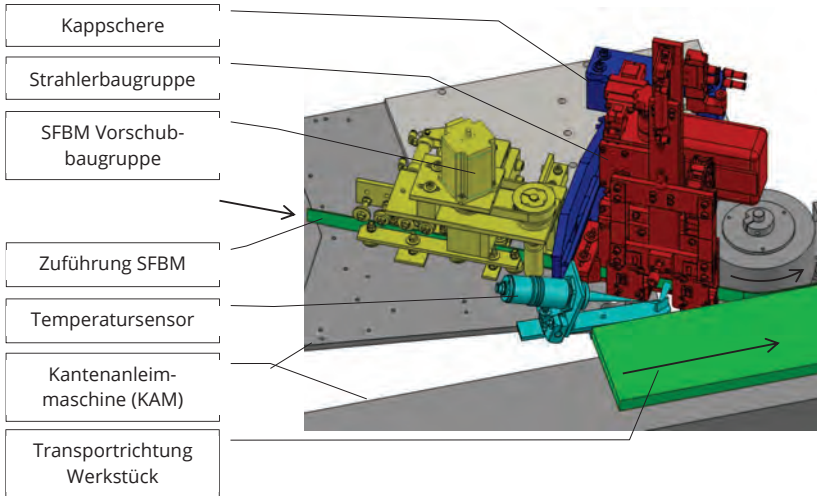
Durch die bislang durchgeführten, praktischen Untersuchungen im Labormaßstab konnte nachgewiesen werden, dass mehrere, stofflich unterschiedliche Funktions-

schichten (u.a. Polyolefin, thermoplastisches Polyurethan) zur Aktivierung geeignet sind. Darüber hinaus wurde ein Modell als Grundlage für eine Simulation erarbeitet, welches die physikalischen, verfahrenstechnischen und materialeitigen Randbedingungen (z. B. wellenlängenabhängiger Absorptionskoeffizient des SFBM) berücksichtigt. In Rückkopplung mit den praktischen Untersuchungen wurden die Erkenntnisse der simulativen Prozessdarstellung ebenfalls für die konstruktive Überführung des Verfahrens hin zu einem Demonstrator innerhalb einer industriellen Fertigungsanlage genutzt.

Die konstruktive Konzeption des Verfahrens sieht nach derzeitigem Stand vor, dass die Funktionsschicht des SFBM mittels zwei hintereinander positionierten Strahlerbaugruppen bis zur notwendigen Verarbeitungstemperatur erwärmt wird und die bis zur Fügestelle eintretende Abkühlung innerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Die keramischen Strahler werden dabei in einem definierten Abstand verstellbar zum SFBM und zur Fügestelle angeordnet, um innerhalb der Untersuchungen eine Variation der Prozessparameter zuzulassen.



Glühende Teststrahler bei steigender, elektrischer Spannung und daraus resultierend einer höheren Temperatur (v.l.n.r.)



Perspektivdarstellung der Strahlerbaugruppe und peripherer Vorrichtungen innerhalb einer Kantenanleimmaschine (KAM)

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

(M. Herzberg, C. Korn)

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

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



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

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

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

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

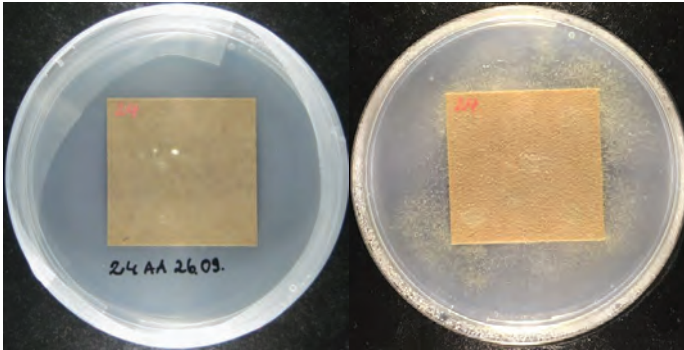


*Gemeinsames Projekt-Logo und Kurzumtriebsplantage (Pappel)
(<https://www.dendromass4europe.eu/partners/> Aufruf am 22.12.2017)*

Kernthemen des Projektes sind:

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

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



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



Fasergussformteile

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

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

(J. Oktaee, D. Einer)



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

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

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

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



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

Sämtliche *Dalbergia*-Arten sind im Vergleich zu einheimischen Holzarten nicht nur um ein Vielfaches teurer, sondern stehen zukünftig nur in eingeschränkten Quantitäten und Qualitäten zur Verfügung. Seit Jahren sind diese Tropenhölzer aufgrund anhaltender Ausbeutung auf der Roten Liste der Weltnaturschutzunion (engl.: International Union for Conservation of Nature = IUCN) als gefährdet eingestuft. Auf der im September/Oktober 2016 in Johannesburg (Südafrika) stattgefundenen 17. CITES Konferenz zum Washingtoner Artenschutz Übereinkommens (CITES: Convention on International Trade in Endangered Species) wurde beschlossen, dass „alle“ existierenden *Dalbergia*-Arten, die nicht in dem CITES Anhang I gelistet sind, in den CITES Anhang II gelistet werden. Das bedeutet, die Holzarten (inklusive der daraus hergestellten Produkte), welche am häufigsten für Griffbretter im Elektrogitarren- und Bassgitarrenbau verwendet werden, sind ab Januar 2017 weltweit nur noch eingeschränkt und mit Auflagen sowie strengen Kontrollen handelbar. Spezi-

ell Rio-Palisander (*Dalbergia nigra*), welches sich aufgrund seiner einzigartigen Klangeigenschaften, Härte und Optik besonders für Griffbretter von Elektrogitarren und -bassgitarren eignet, ist bereits seit 1992 im CITES Anhang I gelistet. D. h., ein kommerzieller Handel dieser Holzart bzw. Produkte (z. B. Gitarren und Bassgitarren) mit dieser Holzart ist strikt verboten (genau wie Elfenbein). Ebenso ist sogar der kommerzielle Einsatz von Musikinstrumenten (Konzert), welche Rio-Palisander enthalten, rigoros untersagt.

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

(T. Dietrich, M. Zauer)

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

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Entwicklung von Zellulosedämmstoffen mit rindenbasierten Flammschutzmitteln (FSM)

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

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

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

Das Projektziel besteht in der Entwicklung von rindenbasierten Flammschutzmitteln und in der Entwicklung von Zellulosedämmstoffen mit den rindenbasierten Flammschutzmitteln sowie in der Entwicklung zugehöriger Herstellungsverfahren.

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

(H. Unbehaun, H. Delenk)

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

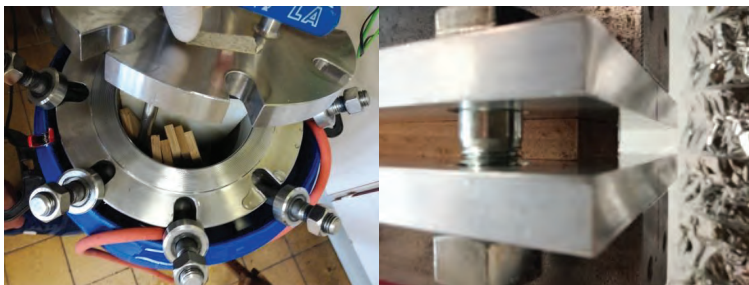


Entwicklung der technischen Lösung und des Verfahrens für die Herstellung von Ersatzholz für Palisander als Griffbrettmaterial in Elektrogitarren

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

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

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



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

Im Ergebnis hat das verdichtete Holz eine deutlich höhere Rohdichte (Verringerung des Porenanteils über den Querschnitt) und somit deutlich höhere mechanische Eigenschaften (z. B. Härte und Abriebsfestigkeit). In einem dritten Verfahrensschritt wird das Ammoniak in einem Trocknungsprozess (Normal- oder Unterdruck) dem

Holz im formfixierten Zustand entzogen. Dabei erfolgt eine Neuvernetzung der Zellwandbestandteile (Cellulose, Hemicellulosen, Lignin) durch intra- und intermolekulare Wasserstoffbrücken- sowie Etherbindungen und somit eine Formfixierung der verdichteten Holzstruktur. Infolge der Reaktion des Ammoniaks mit dem Holzbestandteil Lignin und den Holzinhaltsstoffen (z. B. Gerbstoffe) verfärbt sich das Holz zu braunen bis dunkelbraunen Farbtönen analog zu tropischen Holzarten, wie z. B. *Dalbergia*-Arten.



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

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

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

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

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

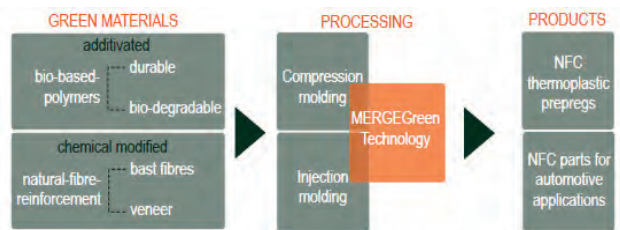


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

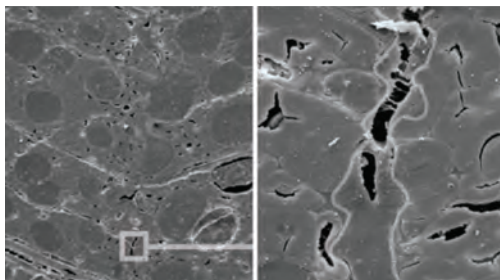
IRD C4 – Flexible textile/plastics processes with renewable raw materials (Cluster of Excellence)

Projektleiter: Prof. Dr. S. Spange (TU Chemnitz)
Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Buchelt, Dipl.-Ing. C. Siegel
Laufzeit: MERGE/DFG/EXC 1075 (11/17–12/18)

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

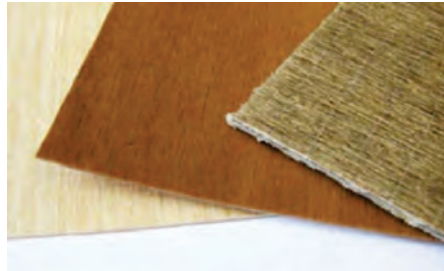


Verfahren zur Herstellung von biobasierten Verbundhalbzeugen aus nachwachsenden Rohstoffen



REM-Aufnahme einer Buchen-Biopolymer-Bindung

Die Entwicklung neuer, vollständig biobasierter Faserverbundwerkstoffe und effizienter, serientauglicher Verfahren zu ihrer Herstellung war das Ziel des Teilprojektes C4. Die zugehörige Prozesskette umfasst die Schritte von der Herstellung der thermoplastischen Matrixfolien (Bio-Polyethylen oder Bio-Polyamid) und einer speziellen chemischen Modifizierung der Verstärkungsmaterialien (Holzfurnier und Flachsfasern) über die Konzeption einer diskontinuierlichen bzw. einer kontinuierlichen Fertigung von unidirektional verstärkten Natural-Fiber-Composites-Prepregs (NFC-Prepregs) bis hin zur Formgebung von hybriden Leichtbaustrukturen.



Kombiniertes Ur- und Umformen mit NFC-Organoblech



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

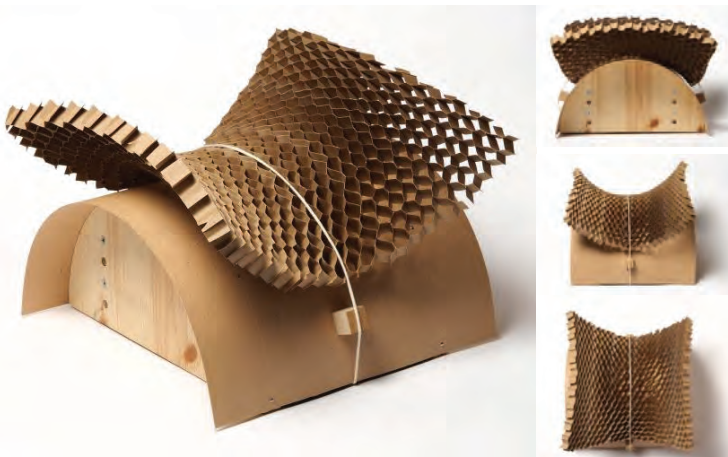
(B. Buchelt, C. Siegel)

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

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

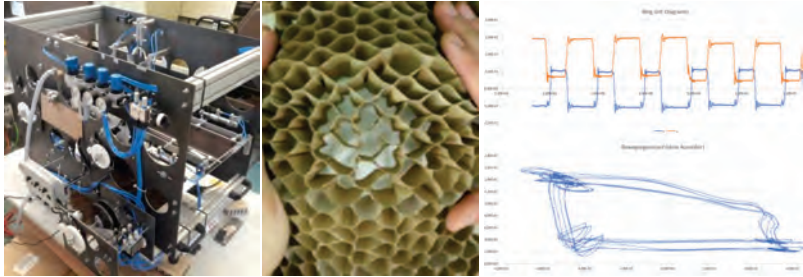
Grundlage für das kürzlich begonnene Projekt bildet die sehr eingeschränkte Formbarkeit herkömmlicher Hexagonalwabenkerne, welche aufgrund ihrer vorteilhaften Eigenschaften vorrangig als Kernlage für Sandwichstrukturen ihre Verwendung finden.

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



Hexagonalwabenkern linienförmig verspannt auf einem Zylindersegment aus verschiedenen Blickwinkeln

Zunächst galt es ein funktionstüchtiges Maschinenkonzept aus der Verfahrensidee zu generieren. Diese sieht die nachträgliche Veredelung, die Flexibilisierung, herkömmlicher, hexagonaler Papierwabenkerne vor. Im Ergebnis entstand eine erste Versuchsmaschine mit der der Funktionsnachweis erbracht werden konnte.



Erste Versuchseinrichtung zur Umformung herkömmlicher Papierwabenkerne (links), flexibilisierter Wabenkern bei einer Verformung (mittig) und exemplarische Diagramme der bildanalytischen Auswertung

Im weiteren Projektverlauf galt es nun das Verfahren zu optimieren. Hierfür wurde begonnen die Bewegungen und deren Auswirkungen auf die Wabenstruktur mit Hilfe bildanalytischer Verfahren auszuwerten. Zusammen mit konstruktiven Verbesserungen sollen die Ergebnisse in einer zweiten Versuchseinrichtung münden. Derzeit befindet sich diese in der Entwurfsphase. Mit der neuen, verbesserten Versuchseinrichtung sind die Bewegungsbahnen der Arbeitsorgane zu optimieren, Parameterbereiche für beispielhafte Papierwabenkerne zu ermitteln und die flexibilisierten Wabenkerne in einer Musteranwendung zu prüfen.

(S. Lippitsch, C. Korn)

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



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

Projektleiter: Prof. Dr. S. Spange (TU Chemnitz)
Bearbeiter: Dipl.-Restaurator A. Schwabe
Laufzeit: DBU (03/18–08/20)

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

Ursache dieser Erweichung der Holzsubstanz sind die Hydrolyse und Oxidation des Leinöls unter Säurebildung. Die im Leinöl enthaltenen Triglyceride gesättigter Fettsäuren werden durch Bakterien sowie Klima- und Umwelteinflüsse gespalten. Anschließend findet ein Abbau der freigesetzten höheren Fettsäuren zu niederen Fettsäuren wie Buttersäure und Valeriansäure statt, die sich durch einen intensiven, an ranzige Butter erinnernden Geruch auszeichnen. Die gebildeten Substanzen zählen zur Gruppe der VOC's, welche in starkem Maße die Luft von Räumen beeinträchtigen, in denen sich mit leinölhaltigen Präparaten gefestigte Objekte befinden. Die in der Luft befindlichen niederen Fettsäuren und ihre Metaboliten können an empfindlichen Objekten mit Farbfassungen und Vergoldungen, an Bronze- und Messingobjekten sowie an Objekten aus oder mit Glas Korrosionsprozesse auslösen.

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

Seit den 1980er Jahren gibt es Bestrebungen, die schädigenden Holzfestigungsmittel zu extrahieren und die verbleibende Holzsubstanz zu festigen. Erst mit der

Entwicklung einer speziellen Anlage zur Extraktion dieser öligen Holzfestigungsmittel gelang die verfahrenstechnische Entölung. Ein von der Firma Karsten Püschner im Rahmen eines DBU-Projektes entwickeltes und erprobtes Entrestaurierungs-Verfahren hat einen Lösungsansatz für im 19. und frühen 20. Jahrhundert mit öligen Holzfestigungsmitteln getränkte Kunstobjekte aufgezeigt. Neben der Anwendung eines geeigneten Extraktionsverfahrens steht nun als vordringliche Aufgabe die nachfolgende Festigung. Mögliche neue Festigungsmittel müssen zuvor auf ihre Wirksamkeit und eventuelle Wechselwirkungen getestet werden, was nicht an der geschädigten Originalsubstanz geschehen kann.

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

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

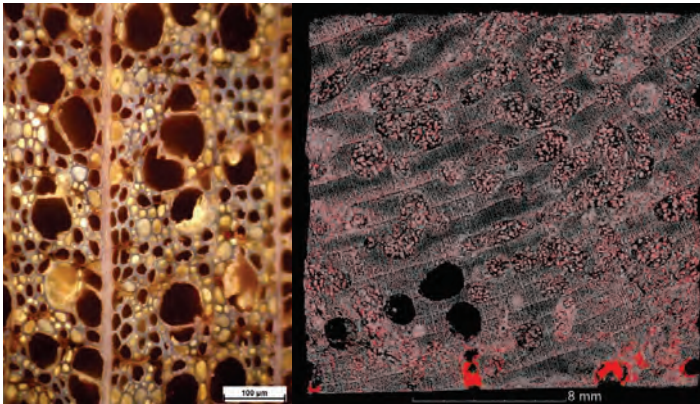


Verölte Holzskulptur, Engel aus Dreifaltigkeitskirche Görlitz

Ziel ist dabei die Entwicklung und Erprobung eines Holzfestigungsmittels, das auch in mit Öl und dessen Abbauprodukten angereicherter Umgebung einen hinreichenden Festigungserfolg gewährleistet. Zudem darf es in der Anwendung für den Bearbei-

ter nicht zur gesundheitlichen Gefahr werden und muss die große Palette der öligen Holzfestigungsmittel bedienen können. Es soll den restaurierungsethischen Grundsätzen genügen und einen dauerhaft stabilen Zustand der restaurierten Objekte gewährleisten. Das bedeutet, dass die anzuwendenden Holzfestigungsmittel gut applizierbar, d. h. niedrigviskos und gut kriechfähig sind und möglichst holznahe Endeneigenschaften in Bezug auf mechanisch-physikalische als auch hygrische Parameter im Verbund mit der geschädigten Holzsubstanz aufweisen.

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



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

(A. Schwabe)

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



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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille, Dipl.-Ing. C. Siegel, Dipl.-Ing. M. Matera
Laufzeit: BMBF/PTJ/IBÖM (08/18–07/20)

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

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

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



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

Hauptaugenmerk liegt vorerst auf einem Produkt für die Behandlung von Infektionskrankheiten wie Cholera und Ebola. Für diese Einsatzszenarios kann ein auf die

Ansprüche der modernen humanitären Hilfe zugeschnittenes Produkt die größten Verbesserungen erreichen: Reduzierung des Gebrauchs von Desinfektionsmitteln aufgrund der wechselbaren Liegefläche, verbesserte Ergonomie/Hygiene für alle Nutzer, geringere Beschaffungskosten und CO₂-neutrale Entsorgung durch Kompostierung oder Verbrennung sind einige davon. Allem voran steht die gestraffte Logistik aufgrund des verbesserten Packmaßes, geringeren Gewichts und Verkürzung der Logistikketten: Durch die Adaptierung von Lösungen aus der Verpackungs- bzw. Einweg-Medizinprodukte-Industrie ist die Fertigung des Einweg-Patientenfeldbetts auf hochproduktiven Anlagen in Deutschland möglich und spart Transportwege von ca. 30 Tagen zu den europäischen Logistikkreuzen.

Projektpartner sind die Firmen Profümed Karlheinz Lohr e. K., THIMM Packaging Systems GmbH & Co. KG und Markus Lampe Consulting.

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

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



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

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

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

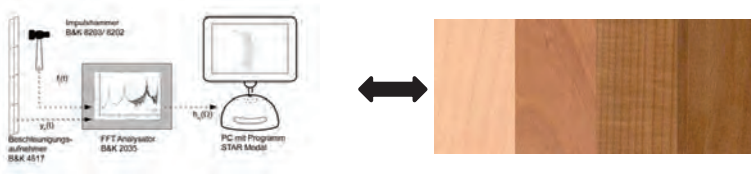
Laufzeit: BMWi/VDI/VDE/ZIM (09/18-03/21)

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 ist die Entwicklung einer Anlage zur thermischen Vergütung einheimischer Hölzer. Die thermische Modifizierung hat eine Färbung hin zu

dunkleren Farbtönen zur Folge. Mit Hilfe einer Farbsensorsteuerung soll der Vergütungsprozess gesteuert werden. Dazu wird ein digitales Klangmodell entwickelt, welches eine Korrelation zwischen physikalisch relevanten Messwerten, subjektiven Beurteilungen und der Farbänderung als Steuergröße in der Vergütungsanlage abbildet.



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

Als Instrumente werden zunächst Akustikgitarren und Violinen betrachtet.



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

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

(M. Zauer, R. Krüger, B. Buchelt)

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



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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Stange, Dipl.-Ing. S. Grasselt-Gille
Laufzeit: BMBF/PTJ/IBÖM (10/18–09/19)

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



Biolumineszente Einweg-Leuchtmittel aus Pilzen (FungiFlare)

Ziel des Projekts 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 Her-

stellung 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 Wirtschaftspartner und der Nachweis wirtschaftlicher Relevanz, um in dem Anschlussprojekt nutzerorientierte Entwicklung mit hohem Wertungspotenzial betreiben zu können.

(S. Stange, S. Grasselt-Gille)

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



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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Lippitsch, Dipl.-Ing. C. Korn
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (12/18-02/21)

Für den Vakuumfaserguss werden Faserhalbzeuge entwickelt. Diese vorgefertigten Halbfabrikate in Form von feuchten Fasermatten, werden auf eine Werkzeuggeometrie laminiert. Die Eigenschaften dieser Halbzeuge, bspw. die Dehnung, ist für die Anschließbarkeit an Werkzeugformen relevant. Durch die Zusammensetzung der Matten kann das Entwässerungsverhalten, die Bauteilstabilität, die Bauteildichte und -qualität beeinflusst werden. Bei der Herstellung der Matten kann die Faserorientierung gesteuert werden. So kann bezogen auf die Belastung der Bauteile eine optimale Faserausrichtung angestrebt werden.

Die Verdichtung und Trocknung der laminierten Fasermatten findet in einem neuartigen Verfahren statt. Dabei wird das Wasser nicht durch das Werkzeug, sondern auf die Oberfläche der Fasermatten gezogen und abgesaugt. Währenddessen werden die Fasern verdichtet, wodurch die Entwässerung begünstigt wird. Möglich ist dies durch die Nutzung des Dampfüberganges bei reduziertem Druck. Unter Umgebungsdruck (ca. 1 bar) siedet Wasser bei etwa 100 °C. Bei reduziertem Umgebungsdruck (Absolutdruck) von bspw. 0,2 bar geht Wasser bereits bei ca. 60 °C in Dampf über. Da Wasserdampf ein vielfach größeres Volumen einnimmt als flüssiges Wasser, kann so das in den Fasermatten enthaltene Wasser entzogen werden. Die Dauer der notwendigen Vakuumeinwirkung wird also durch die Intensität

des Unterdrucks und den Temperaturunterschied beeinflusst. Für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens sind vor allem die durch Verfahrensparameter beeinflussbaren Prozesszeiten relevant.

(S. Siwek)

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



Entwicklung eines luftbasierten Extrusions-Formgebungsprozesses sowie der Kalibrierbox zur Herstellung extrudierter Endlosrohrprofile aus biobasierten, kompostierbaren Kunststoffen mit reduzierten Feuchtigkeitsinhalten (LufExBox)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
Bearbeiter: Dr.-Ing. F. Jornitz
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (12/18–11/20)

Marktgängige Verfahren zur Extrusion von Kunststoffen nutzen zur Aushärtung/Erstarrung und somit endgültigen Formgebung eine Kombination aus Luft- und Wasserkühlung. Biopolymere stellen jedoch andere Anforderungen an Verarbeitungsprozesse, da sie z. B. hygroskopisch sind. Durch einen zu hohen Wassereintrag kommt es zum Quellen und Schwinden der extrudierten Produkte. In Folge ergeben sich Verformungen und Risse, so dass die Erzeugnisse nicht mehr den Qualitätskriterien entsprechen. Als Projektziel besteht daher die Entwicklung eines Extrusionsformgebers sowie eines zugehörigen Extrusionsprozesses, speziell für biobasierte u. kompostierbare Kunststoffe (gefüllt und ungefüllt mit Naturfasern), wobei im gesamten Herstellungsprozess auf eine direkte Kühlung mit Wasser verzichtet wird. Mit den Ergebnissen soll die Verwendung biobasierter Kunststoffe stark gefördert werden, da erstmals geometrisch präzise Erzeugnisse nach dem Extrusionsprinzip herstellbar sind. Als mögliche Produkte können Rohre, Kabelkanäle und Führungsschienen für den Innenausbau beispielhaft aufgeführt werden. Das Projekt trägt somit stark zur Ressourcenschonung und deutlichen Vereinfachung des Recyclings bei.

(F. Jornitz)

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



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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
Bearbeiter: Dipl.-Ing. R. Kleinert
Laufzeit: BMWi/AiF/ZIM (03/18–02/20)

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

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

Innerhalb des Projektes soll ein innovativer Faserstoff entwickelt werden, der es möglich macht Naturfasern – vorrangig Holzfasern – frei zu Formen und somit einen erheblichen Fortschritt in Bezug auf die Formenvielfalt und die Formgebungsprozesse zu generieren.

Um einen Faserstoff zu entwickeln, der durch die Kombination von Fließfähigkeit und hinreichender initialer Nassfestigkeit ein pseudoplastisches Verhalten aufweist, d. h. frei formbar ist, sollen hochgemahlene Faserstoffe mit trocken aufbereiteten Cellulosefasern versetzt und diese jeweils modifiziert werden. Durch die spezielle Modifikation werden beide Faserstoffe kompatibel und können ihr jeweiliges Eigenschaftspotenzial gezielt einbringen. Um die Projektziele zu erreichen be-

darf es einer speziellen Aufbereitung beider zu kombinierenden Faserstoffe. Die Modifizierung der Fasern mithilfe geeigneter Enzyme oder anderen oberflächenmodifizierende Additive ist Grundvoraussetzung für den zielgerichteten Einsatz von Wasser im Faserstoff. Das Wasser, welches die Funktionen der Hydratisierung der Faser und die Unterstützung bei der Festigkeitsentwicklung einnimmt, soll dabei gezielt auf der Oberfläche spreizen und nicht ins Lumen oder in die Wand der Faser diffundieren.

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

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

(R. Kleinert)

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



3.3 ABGESCHLOSSENE FORSCHUNGSPROJEKTE

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

Projektleiter: Dr.-Ing. André Wagenführ
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Stange (geb. Gantz), Dipl.-Ing. H. Delenk
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (03/15-02/18)

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

Das Projekt beschäftigte sich mit der gezielten Kultivierung ausgewählter holzwohnender Pilze, welche die Besonderheit besitzen, ihr Substrat und Myzel in unterschiedlichen Farbfassetten zu färben. Ziel war es, die Kultivierungsparameter sowie die bevorzugten Substrate zu ermitteln. Es wurde das grünblaue Pigment Xylindein aus der Biotrockenmasse des Pilzes *Chlorociboria aeruginascens* gewonnen und die Flüssigkultivierung des langsam wachsenden Pilzes etabliert. Dazu erfolgten Untersuchungen zu Wachstums- und Kultivierungsparametern. Die aus mehreren Kultivierungen im 50 L Maßstab erfolgreich gewonnene grün gefärbte Biotrockenmasse wurde einem Projektpartner zur Extraktion bereitgestellt.

(S. Stange, H. Delenk)

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ
Bearbeiter: Dipl.-Ing. René Kleinert
Finanzierung: BMWi/AiF/ZIM (05/16–06/18)

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

An der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, TU Dresden, wurde mit der Entwicklung dreidimensionaler Formteile potenziell neue Anwendungsgebiete für Cellulose erschlossen, wie z. B. im Leichtbau, der Automobilindustrie oder anderen Branchen. Derartige hochfeste Formteile aus Cellulose konnten bisher zwar hergestellt und materialeitig charakterisiert werden, jedoch ist die labor-technische Herstellung entsprechender Formen speziell wegen des hohen Entwässerungswiderstandes und der vorhandenen – aber unzureichenden – Gerätetechnik sehr aufwendig und langwierig. Zudem haben die hergestellten Formen oftmals nicht die geforderten Qualitätsansprüche, da sie Luft einschließen und Schwankungen in der Dichteverteilung besitzen, wodurch nur etwa jedes zweite Röhrchen als Produkt anerkannt wird.

Im Projekt wurde ein innovatives Prozesskonzept zur effizienten Herstellung rotations-symmetrischer Formteile geschaffen. Das Konzept beinhaltet zunächst eine Weiterversorgung mit Faserstoff aus externen Quellen, da dieser Prozessschritt das geringste technische Risiko darstellt und hohe Investitionskosten vermeidet. Der bislang ineffiziente Prozessschritt der Formgebung konnte innerhalb des Projektes stark optimiert und durch die Entwicklung und IBN eines Versuchsstandes auch für den industriellen Maßstab validiert werden. Anhand des entwickelten Versuchsstandes wurden weitere Prozessgrenzen identifiziert sowie mögliche Lösungsansätze konstruktiv umgesetzt. Umfangreiche Tests verschiedener Trocknungsverfahren zeigten, dass durch die schnellere Formgebung weiterhin auf die Ofentrocknung gesetzt werden kann, ohne den Gesamtprozess maßgeblich in seiner Produktivität zu beeinträchtigen. Aufgrund der erfolgreichen Projektbearbeitung und dem Erreichen der wesentlichen Projektziele können in naher Zukunft konkrete, innovative Produkte aus Cellulose auf dem Markt etabliert werden und somit den Weg zur Bioökonomie mitgestalten.

Die potenziellen Nutzer der Projektergebnisse sind grundsätzlich alle Hersteller biogener Cellulosefaserstoffe sowie Produzenten in verschiedenen Marktsegmenten, wie z. B. Leicht- und Automobilbau, denen ein neuartiges, 100 % biobasiertes und recyclingfähiges Material zur Substitution von beispielsweise Kunststoff zur Verfü-

gung gestellt wird. Die wirtschaftliche Bedeutung resultiert zudem auch aus einer marketingstrategischen Ausrichtung zur Nachhaltigkeit und damit verbunden dem Vorgehen zukünftiger gesellschaftlicher Forderungen und umweltpolitischer Beschränkungen für den Einsatz von Materialien fossilen Ursprungs. Durch die mögliche Anpassung von Materialrezeptur und Herstellungs-technologie können die Produkteigenschaften anwendungsspezifisch angepasst und somit in verschiedensten Markt-segmenten eingesetzt und verarbeitet werden. Potenzielle Applikationen sind Teile in der Elektromobilität und Leichtbau, welche die gestellten Anforderungen an Stabilität, Optik, Haptik erfüllen und gleichzeitig eine umweltschonende und umweltverträgliche Materialalternative sind.

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

(R. Kleinert)

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



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

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

Im Rahmen des Forschungsprojektes galt es einen physiologisch unbedenklichen Werkstoff für den Formenbau im Gießereiwesen zu entwickeln. Dies wurde erreicht durch die Kombination biobasierter Bindemittel mit Furnieren, wodurch ein neuartiger ökologischer Werkstoff mit vorteilhaften Eigenschaften generiert werden konnte.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens fand ein neuartiges Material (Asset Powder) Verwendung. Hierbei handelt es sich um ein Kunstharz in Pulverform, welches sich deutlich einfacher als herkömmliche Kunstharze dosieren und applizieren lässt.

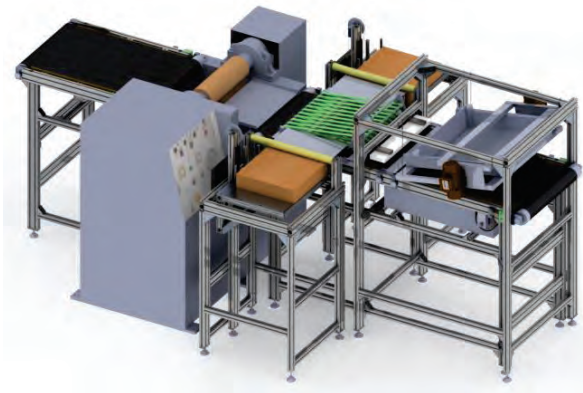


Erwärmtes und abgerakeltes Asset Powder



Fügen der Einzellagen zu einem mehrlagigen Halbzeug

Auf dieser Basis wurde ein Produktionsverfahren entwickelt sowie die einzelnen Teilschritte erprobt.



Maschinenentwurf zum Herstellungsverfahren Polymerholz

Beim Verfahren selbst, werden einzelne Furnierlagen unter einem Rüttelförderer entlang geführt. Dabei wird das pulverförmige Harz gleichmäßig aufgestreut. Im nächsten Schritt wird eine weitere Lage Furnier (Ausrichtung je nach erwünschten Eigenschaften des Verbunds) aufgelegt. Das so entstandene Paket fährt daraufhin durch einen beheizten Kalandr und wird dabei verpresst. Zur Beschleunigung des Fügeprozesses wird vor dem jeweiligen Aufbringen der nächsten Furnierschicht das Harz mit einem IR-Strahler in seinen flüssigen und somit aktiven Zustand versetzt. Der so verklebte Furnierstapel fährt im Anschluss wieder zurück, wo der Vorgang von vorn beginnt. Mit dem neuartigen Verfahren können somit verschiedenste Furniere mit unterschiedlichen Ausrichtungen und Materialdicken zu einem Werkstoff beliebiger Stärke verpresst werden.

(F. Jorntz, 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.



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

Projektleiter: Dr.-Ing. André Wagenführ

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

Finanzierung: BMWi/ZIM (02/16–07/18)

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

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

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

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

- Das zu entwickelnde Aggregat soll folgende Funktionen ermöglichen:
- Aussortierung von Störstoffen und Verunreinigungen
- Fraktionierung in einen langfasrigen Überlauf- und kurzfasrigen Durchlaufstoff
- Messung der wichtigsten Faserstoffeigenschaften zur Charakterisierung der Rohstoffqualität und zur Verbesserung der Qualitätskonstanz
- veränderliche Trennelemente zur direkten Beeinflussung der Papiereigenschaften
- Entwicklung eines Kombigeräts mit leistungsgeregeltem Hauptantrieb

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

Der Lösungsansatz basiert auf einem speziellen Drucksortierer mit unterschiedlichen Öffnungsgraden und Geometrien. Ein Kombigerät, welches durch den modularen Aufbau mehrere technologische Schritte in sich vereint, ist bisher noch nicht verfügbar.

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

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

Kooperationspartner ist die Maschinenfabrik Raschau GmbH.

(T. Gailat, A. Groß)

Das Kooperationsprojekt (ZF4100901CJ5) wird über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

3.4 GRADUIERUNGEN

Promotion von Herrn Dipl.-Ing. Uwe Müller am 17.07.2018 zum Doktor-Ingenieur

Thema: Neue Ansätze der Energiekostenoptimierung durch produktspezifische Kennzahlen für Lastflexibilisierung und Effizienzsteigerung in der Papierindustrie

Die Verwendung elektrischer Energie ist ein essenzieller Bestandteil industrieller Prozesse. Aufgrund der aktuellen Bemühungen für eine Energiewende hin zu regenerativen Energien ist es sehr wahrscheinlich, dass die industrielle Bedeutung des elektrischen Stromes weiter zunehmen wird. Damit dabei die Ziele der Roadmap 2050, eine Reduzierung des CO₂-Ausstoßes um 80 % bezogen auf 1990, erreichbar bleiben, bedarf es der unausweichlichen Etablierung erneuerbarer Energien. Dies ist kostenintensiv und aufgrund der ungleichmäßigen Energiebereitstellung nicht ohne Probleme für die aufgebauten Netzstrukturen. Der flexible Leistungsbezug (Demand Response) wird aufgrund seines netzdienlichen Charakters als ein Schlüssel zur Netzstabilisierung und direkten Energiekostenreduzierung gesehen. Jedoch trägt die energieintensive Papierindustrie mit ihren Papiermaschinen bislang keinen bedeutenden Teil zu diesem Ansatz bei und profitiert demnach auch nicht von den finanziellen Vorteilen. Eine Ursache dafür ist, dass dieser Branche auf Grundlage der bisherigen Bewertungsmethoden kaum wirtschaftliche Potentiale für einen flexiblen Lastbezug zugesprochen werden.

Ein wesentlicher Teil der vorliegenden Arbeit widmet sich der Entwicklung geeigneter, den Bedürfnissen der Papierindustrie angepasster, Erhebungs-, Bewertungs- sowie angeschlossener Vermarktungsmethoden für eine Energiekostenreduzierung auf der Grundlage flexibler Lasten. Für die Kostenoptimierung stehen unterschiedliche Möglichkeiten, wie die in der vorliegenden Arbeit betrachtete Regelleistungsvermarktung, zur Verfügung.

Die Ergebnisse eines sortenspezifischen Analyseansatzes von Prozess- und Energieeinsatzkennzahlen zeigen, dass von der Papierindustrie ein größeres Mitwirken am Regelleistungsmarkt zu erwarten sein kann, als es bisher angenommen wurde. Die erkannten Potentiale zur Lastflexibilisierung sind jedoch nicht jederzeit verfügbar. Damit diese Verfügbarkeit nicht überschritten wird, müssen die Mechanismen, die zum Regellastabruf führen, verstanden und deren Einfluss auf einen Lastabruf genutzt werden. Zu diesem Zweck wurde im Zuge der Arbeit die Grenzlast eingeführt. Die Grenzlast kennzeichnet die Regellasthöhe, welche aus statistischer Sicht nicht öfter abgerufen wird, als es die Verfügbarkeit zulässt.

Es wird belegt, dass auch von der Papierindustrie eine Beteiligung am Regelenergiemarkt möglich ist und die Energiekosten auf diese Weise reduzierbar wären, ohne den Fokus auf das Kerngeschäft zu verlieren.

Promotion von Herrn Dipl.-Ing. Marcus Herzberg am 17.08.2018 zum Doktor-Ingenieur

Thema: Entwicklung eines Verfahrens zum Beschichten der Schmalflächen von Holzwerkstoffen mittels rotierender Ultraschallsonotrode

Mit der Entwicklung von dreischichtigen, flachgepressten Spanplatten und Faserplatten (Erste Faserplattenwerke in Deutschland 1932) sowie der einhergehenden Etablierung großer industrieller Produktionsanlagen wurde es möglich, großformatige und homogene Werkstoffe für die Möbel-, Innenaus- und Objektbaubranche herzustellen. In der Europäischen Union liegt der Verbrauch bei Span- und Faserplatten seit Jahren auf einem konstant hohen Niveau. Im Jahr 2016 wurden ca. 28,7 Mio. m³ an Spanplatten und ca. 11,2 Mio. m³ an Faserplatten hergestellt. Diese Partikelwerkstoffe auf Span- und Faserbasis sind gekennzeichnet durch eine sehr glatte und ebene Breitfläche, die großflächig mit dekorativen Materialien beschichtet werden kann. An den Schmalflächen sind sie demgegenüber porös, deutlich rauer und meist mehrschichtig aufgebaut. Der Bedarf einer Schmalflächenbeschichtung liegt daher u. a. in der Generierung eines optischen Mehrwerts und funktionellen Schutzes bspw. gegenüber Feuchtigkeit und mechanischer Beanspruchung. Der Begriff des Bauteils auf Basis dieser Holzwerkstoffe (HWS) als konstruktive Elemente für den Möbel- und Innenausbau wird folglich als Gesamtheit eines Werkstücks sowie der gefügten Schmalflächenbeschichtung verstanden.



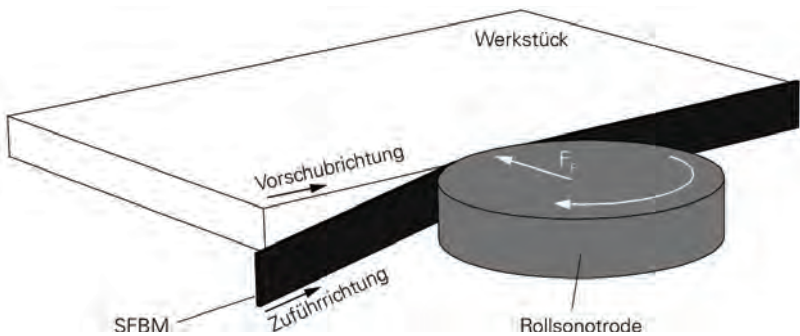
Die Auswahl eines geeigneten Fügeverfahrens zur Schmalflächenbeschichtung an Holzwerkstoffen stellt für ein produzierendes Unternehmen ein wirtschaftlich entscheidendes Kriterium dar, denn häufig ist die Qualität der Verbindung aus Holzwerkstoffplatte und entsprechendem Schmalflächenbeschichtungsmittel (SFBM) für den Kauf eines Produktes mitentscheidend. Hieraus resultieren zahlreiche Anforderungen an ein Verfahren zur Schmalflächenbeschichtung. Neu entwickelte Fügeverfahren sind vor allem dadurch gekennzeichnet, die Qualität der Produkte und die Leistungsfähigkeit der Fertigungsanlage (z. B. Prozessgeschwindigkeit oder Maschinenverfügbarkeit) zu verbessern.

Die Motivation der Arbeit bestand darin, ein industrietaugliches Fügeverfahren zu entwickeln, das es erstmals ermöglichen soll, direkt an der Fügestelle zwischen SFBM und Holzwerkstoffplatte die notwendige Energie zur thermischen Aktivierung einer adhäsiv wirksamen Schicht mittels einer rotierenden Ultraschallsonotrode (Radialschwinger) bereitzustellen. Mit einem ortsfesten, rotierenden Werkzeug soll es möglich sein, ein vorbeigeführtes streifenförmiges Beschichtungsmaterial mittels Ultraschallschwingungen an ein Werkstück gleicher Vorschubgeschwindigkeit und -richtung zu kleben.

Die zahlreichen im Stand der Technik verfügbaren Verfahren im Bereich der Schmalflächenbeschichtung haben gemeinsam, dass bislang keines davon in der Lage ist, direkt an der Fügestelle die notwendige Energie zum Fügen des Schmalflächenbeschichtungsmittels mit dem Holzwerkstoff bereitzustellen. Der

charakteristische Temperaturverlauf beim Erwärmen und Abkühlen von Schmelzklebstoffen diente für die Formulierung der Zielsetzung als Ausgangsbasis. Durch die Entfernung zwischen Auftragen des flüssigen Schmelzklebstoffs bzw. Aktivierung der Funktionsschicht (Bereich Aufschmelzen und Auftragen) müssen für das Fügen höhere Temperaturen durch die Energiequelle bereitgestellt werden, als notwendig sind. Das heißt, dass für die Klebstoffschicht bzw. Funktionsschicht Temperaturen deutlich über der minimalen Verarbeitungstemperatur erreicht werden müssen, bevor der Abkühlvorgang bis unterhalb der Erweichungstemperatur weiterläuft und die Werkstücke gehandhabt werden können. Außerdem findet dadurch eine materialeitige Überbeanspruchung des Klebstoffs/ der Funktionsschicht statt.

Die Zielsetzung, ein ultraschallgestütztes Fügeverfahren für die Schmalflächenbeschichtung zu entwickeln, sollte mittels einer rotierenden Sonotrode (Rollsonotrode) erreicht werden, welche im Frequenzbereich zwischen 20...40 kHz schwingen soll. Als Fügmaterialien wurden SFBM auf Basis von ABS und PP und Werkstücke auf Span- sowie Faserbasis eingesetzt. Darüber hinaus sollte eine ausreichend gute und reproduzierbare Fügequalität erreicht werden. Dabei wurde das Verfahrensprinzip gemäß nachstehender Abbildung angestrebt. Durch das ultraschallgestützte Fügen, welches direkt an der Fügestelle mechanische Energie in die Wirkpaarung SFBM und Werkstück einträgt, soll Wärmeenergie eingespart werden. Weiteres Einsparpotenzial kann darüber hinaus in einem geringeren Bedarf an elektrischer Energie vermutet werden.



Prinzipdarstellung des Entwicklungsansatzes für das Ultraschall-Fügen mit einem Radialschwingensystem

Im Rahmen von Voruntersuchungen wurden aus der komplexen Hauptfunktion einer „Kantenanleimmaschine“ (KAM) erste Entwicklungsentscheidungen getroffen, die in die konstruktive Phase einfließen und im Ergebnis eine Vorauswahl von Prozessbedingungen darstellten. Die wesentlichen Herausforderungen bei der Verfahrensentwicklung bestanden zudem darin, die Toleranzen der Fügepartner gegenüber den vergleichsweise kleinen Schwingungsamplituden der Sonotroden beim ultraschallgestützten Fügen zweier unterschiedlicher Fügmaterialien/ Werkstoffe zu beherrschen.

In den Hauptversuchen wurden die erarbeiteten Lösungskonzepte auf deren praktische Eignung verifiziert und eine Analyse zwischen der erarbeiteten, theoretischen Funktionsstruktur und dem realen Verhalten innerhalb der Maschinenperipherie vorgenommen. Mit dem Funktionsmuster wurden in der Maschinenumgebung einer Kantenanleimmaschine systematische Versuchsreihen durchgeführt, um die Wechselwirkungen von Eingangs- zu Ausgangsgrößen zu ermitteln. Die gefertigten Materialproben wurden in Ergänzung zu den mechanischen Prüfmethode aus den Voruntersuchungen zusätzlich klimatischen Tests unterzogen.



An einer Längsseite beschichtetes Bauteilmuster

Dieses Funktionsmuster bietet hinsichtlich wechselnder Einflussgrößen umfangreiche Möglichkeiten der Parametervariation. Mit der Aufzeichnung und Diskussion der Prozessparameter Schwingungsamplitude, Fügedruck, Leistungsaufnahme des Hochfrequenz-Generators und Stromaufnahme des Linearantriebs sowie der begleitenden Erfassung der Fugentemperatur an der Fugestelle wurden die Wechselwirkungen der Prozesseingangsgrößen auf den Fügeprozess betrachtet. In Addition der Untersuchungsergebnisse konnten Bereiche vorzugsweiser Parameterkombinationen ermittelt werden. Die Parameter Schwingungsamplitude und Vorschubgeschwindigkeit haben den größten Einfluss auf den Fügeprozess bzw. auf die Qualität der Fügeverbindung. Eine Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf weitere Funktionsschichten oder Basisbeschichtungen ist grundsätzlich gegeben, jedoch materialspezifisch zu überprüfen. Eine Einschränkung der Parameterbereiche ist aufgrund der Robustheit des vorliegenden Prozesses beginnend bei kleinen Vorschubgeschwindigkeiten zielführend.



Funktionsmuster an industrieller Kantenanleimmaschine implementiert

Im Vergleich zu konventionell verfügbaren Fügeverfahren weist das entwickelte, ultraschallgestützte Fügeverfahren eine deutlich größere Energieeffizienz auf. Das liegt insbesondere an der Positionierung des Energieeintrages, welche direkt an der Fügestelle liegt. Fügeverfahren aus dem Stand der Technik bringen die notwendige Energie demgegenüber weit von der Fügestelle entfernt in das System ein. Nach aktuellem Entwicklungsstand stellt das ultraschallgestützte Fügen vordergründig eine sinnvolle Alternative für den Einsatz im handwerklichen Bereich kleiner und mittelständischer Unternehmen dar. Der Trend hin zu einer vollumfänglichen Losgröße-1-Fertigung entlang des kompletten Möbelherstellungsprozesses kann die Bedeutung und Anwendung des neuen Verfahrens vergrößern, da der Fokus dabei zunehmend auf der Material- und Formenvielfalt und Prozessstabilität liegt, als das eine weitere Steigerung der Vorschubgeschwindigkeit angestrebt wird. Der zunehmende Einsatz von Robotertechnik in der Möbelindustrie kann für das ultraschallgestützte Fügen eine weitere Perspektive sein, da das Mitführen eines Ultraschallschwingsystems gegenüber anderen Fügetechnologien u. a. aufgrund der niedrigen Sicherheitsanforderungen sinnvoll sein kann.

(Diese Arbeit ist als Band 25 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-587-2 veröffentlicht)

Promotion von Frau Dipl.-Ing. Anne Weyrauch am 04.09.2018 zur Doktoringenieurin

Thema: Entwicklung einer Technologie zum digitalen Bedrucken von Echtholzoberflächen im Fahrzeuginterieur

Die Verkleidung des Innenraums mit Echtholz hat einen besonderen Stellenwert im Premiumsegment des Automobilbaus. Durch die hohen Ansprüche ist die Auswahl an Holzarten für die Verwendung allerdings begrenzt. Dieses photochemisch anfällige Holz ist vor lichtinduzierter Alterung zu schützen, wodurch zumeist dunkle Beizen oder weniger empfindliche, dunkle Holzarten verwendet werden. Hinzukommend werden Autos kontinuierlich weiterentwickelt, Designs, Trends und Geschmack verändern sich. Es gibt keine passende oder neu entstehende Holzart, welche diesen Kriterien gerecht werden könnte. Das Bedrucken von für Zierteile verwendeten Furnier im Digitaldruckverfahren soll die Lösung bilden. Für die größtmögliche Kostenneutralität der neuen Technologie soll das bedruckte Furnier im konventionellen Prozess zum Zerteil verarbeitet werden. Dafür muss ein geeignetes Tintensystem gefunden und mit der Prozessführung abgestimmt werden. Teil davon ist, dass das Bedrucken im Flachdruckverfahren stattfindet. In der Folge muss die Umformung zum Formteil von der Tinte mitgetragen werden. Da das konventionell als Lichtschutz eingesetzte Beizen entfällt, wird eine Alternative benötigt. Daraus ergeben sich für die Arbeit drei große Themenfelder: Das Holz und Furnier, die Tinte und das Bedrucken und zuletzt der technologische Herstellungsprozess von Zerteilen.



Im ersten und größten Themenfeld wird die Holzart Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera* L.) aufgrund guter Verarbeitungseigenschaften ausgewählt und untersucht. Die thermische Modifizierung soll als Ersatz für die Beize geprüft werden. Da dies allein stehend nicht zur Lichtechtheit ausreicht, wird mit weißer, titandioxidbasierter Grundierung ergänzt. Dazu werden Alterungsversuche in Form von Heißlichtalterung mit der Belichtung mit Wellenlängen $\lambda = 420$ nm und Sonnensimulation mit der Belichtung mit $\lambda = 280-3000$ nm an thermisch modifizierten Furnieren durchgeführt, welche Aufschluss über das optimale Modifikationsregime geben sowie chemische Analysen, welche weitest möglich über die Modifizierungsprozesse Aufschluss geben. Im Anschluss werden die Oberflächeneigenschaften von Furnier in Bezug auf das Bedrucken über das Benetzungsverhalten und die Rauheit analysiert, um den Einfluss auf das Bedrucken abschätzen zu können. Zusammen mit der Grundierung werden die Untersuchungen wiederholt, um die Bedruckbarkeit und Lichtschutzwirkung zu prüfen.

Die Alterungsversuche werden an Furnierproben durchgeführt, die im Temperaturbereich um 190 °C für eine Zeit mit bis zu 4 h thermisch modifiziert sind. Eine Verbesserung der Lichtechtheit gegenüber nativen Furnieren ist das Ergebnis. Dabei sind die Furniere anfälliger für Farbänderungen in der Sonnensimulation je höher die Behandlungsintensität durch die Modifizierung ist, dafür sind sie stabiler in der Heißlichtalterung. Die optimalen Modifizierungsparameter für die Lichtechtheit

heit zwischen den gegenläufigen Werten der beiden Prüfungen befinden sich bei der Temperatur 185 °C mit der Dauer von 2 h sowie mit 190 °C und 1 h. Durch die Analyse der Wellenlängen wird deutlich: Natives Holz wird durch UV-Licht dunkler, rötler und gelber. Je höher die Modifizierungsparameter sind, desto geringer wird diese Verfärbung und zeigt sich bei Temperaturen über 200 °C gegenläufig. Im VIS-Licht hellt natives Furnier etwas auf und verblasst, modifizierte Furniere verlieren verstärkt Helligkeit und rote Farbe, verändern aber kaum ihren Gelbton. Dementsprechend verändern sich die Absorptionsmaxima, deren Wellenlängen höhere Werte annehmen je höher die Modifizierungsparameter sind.

Die Hydrophobierung der Furniere durch thermische Modifizierung sowie die Verringerung des Spreitungs- und Penetrationsverhaltens werden in den Untersuchungen der Oberflächen deutlich. Die Empfehlung aus der Literatur, die Oberflächenenergie kleiner der Oberflächenspannung der Tinte mit 30 mN/m zu halten, wird nicht erreicht. Dies jedoch erscheint von Vorteil, da mit einer verbesserten Anbindung des Tintensystems an das Substrat zu rechnen ist, welche für eine spätere Umformung bei Feuchte und Hitze unabdingbar ist. Die im Druckprozess eingebrachten Tintenmengen müssen mit dem resultierenden wasserbasierten Tintensystem mit Tropfengrößen von $V \leq 3$ pl möglichst geringgehalten werden, um eine Blutung durch die erhöhte Oberflächenenergie zu vermeiden. Daneben wird erkannt, dass die Rauheit $R_a < 5,1$ µm einer Empfehlung für den vorliegenden Fall überschritten werden kann. Rauheitswerte mit $R_a < 7$ µm reichen für die Ansprüche an den Druck aus, welche später eingehend untersucht werden. Im angestrebten Modifikationsregime mit 185 °C bei 2 h oder 190 °C mit 1 h besteht keine markante Veränderung der Rauheit, sie wird erst bei gesteigerten Modifizierungsparametern ab 200 °C mit 3 h erhöht.

Die Lichtechtheit der thermisch modifizierten Furniere liegt noch unter dem in der Praxis verlangten Grenzwert und wird mit applizierter weißer Grundierung untersucht. Die Oberflächenenergie ist nur wenig verringert gegenüber der nichtgrundierten Furnieroberfläche. Außerdem wird die optimale Auftragsmenge der spezifischen Grundierung mit 45 g/m² bestimmt. In den Alterungsprüfungen und der Lichtabsorptionsmessungen wird die Lichtschutzwirkung der Grundierung festgestellt.

Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen dieses Themenfeldes fließen in das nächste mit dem Thema der Tinten und Bedruckung ein. Es werden die Tintensysteme flüssig für die Abstimmung der Oberflächeneigenschaften sowie ausgehärtet in Form eines Druckprüfdekors auf dem Furnier für die Bestimmung ausreichender Qualität von Farben und Präzision analysiert.

Es geht hervor, dass Wassertinten bei gleichen rheologischen Eigenschaften mit Lösungsmitteltinten einen höheren polaren Anteil haben, welcher mit besserer Qualität der Druckbilder korreliert. Das erwünschte sensible Zusammenspiel der Wechselwirkungen zwischen Oberfläche und Tinte für die Haftung bei gleichzeitig geringer Tintenmenge zur Vermeidung der Blutung wird damit im Gegensatz zu Lösemitteltinten erreicht. Die thermische Modifizierung verbessert für alle wasserbasierten Systeme die Druckqualität. Sie wird außerdem durch die weiße Grundierung erhöht. Die besten Eigenschaften ergeben sich auf 185 °C bei 2 h oder 190 °C mit 1 h modifizierten, grundierten und nicht-grundierten Furnieren (siehe Tabelle).

Farbmessungen zeigen, dass die weiße Grundierung eine Verbesserung der Farbwiedergabe verursacht. Die Alterungsprüfung zeigt die Erhöhung der Lichtechtheit. Je dunkler die Tinte oder je mehr Tintenmenge auf dem Messpunkt ist, desto stärker ist der Lichtschutzeffekt.

Ansichten des thermisch modifizierten, grundierten, mit Wassertinte und Druckprüfedor bedruckten Furniers unter dem Auflichtmikroskop, Messbalken entspricht 1 mm, Kreisdurchmesser ist $d = 0,78 \text{ mm}$



Diese Ergebnisse fließen in das dritte Themenfeld, der Prüfung im Zierteilprozess, ein. Darin wird die Umformbarkeit des Substrats überprüft und das bedruckte Furnier auf Prozess- und Automotive-Tauglichkeit untersucht.

Um abzusichern, dass die Umformbarkeit, welche zur Herstellung eines Zierteils benötigt wird, unbeeinträchtigt ist, wird der Tiefungsversuch an thermisch modifizierten Furnieren durchgeführt. Die Proben mit den favorisierten Modifizierungsparametern 185 °C bei 2 h und 190 °C bei 1 h weisen keine Versprödung auf. Diese tritt erst bei Proben mit höheren Modifizierungsparametern auf.

Die Umformung unter Einfluss von Hitze und Feuchte im nachgestellten Serienprozess zeigt Ablösungen der Tinte auf 190 °C mit 1 h modifiziertem Furnier. Eine verringerte Haftung durch die leicht verringerte Oberflächenenergie auf der weißen Grundierung oder die erhöhte Schichtdicke mit der Grundierung und deren Abrieb können Gründe dafür sein. Die Abfärbungen mindern die Farbwirkung auf dem Umformling nicht sichtbar und werden nicht als hinderlich interpretiert.

Die abschließende Alterungsprüfung Polyurethan-beschichteter Furniere verursacht etwas höhere Farbänderungen, als durch die Grenzwerte der Praxis zugelassen sind. Eine positive Bewertung erfolgt dennoch durch die weniger genaue, in der Praxis übliche, Graumaßstabsmessung. Aus diesen Ergebnissen und Diskussion entsteht final eine Material- und Technologieübersicht.

Als Resümee der Arbeit geht hervor, dass die Herausforderung, aus dem vlieskaschierten Furnier trotz ausgeschlossener Beize ein lichtstabiles Drucksubstrat zu

schaffen, den Schwerpunkt der Technologieentwicklung bildet. Die Mechanismen der Farbänderungen, wie auch die mechanischen und Oberflächeneigenschaften, werden analysiert und bewertet. Damit ist die Festlegung der Parameter eines geeigneten thermischen Modifikationsregimes möglich. Die Kombination des Furniers mit weißer Grundierung und Tinte werden mit dem Umformprozess der Zerteilfertigung eingehend betrachtet. Durch die Abstimmung von Grundierung und Tinte hinsichtlich Druckqualität und Alterungsverhalten wird eine Materialkombination und Methode gefunden, mit welchen bedruckte Zierteile nach weitestgehend konventionellem Prozess zu fertigen sind.

(Diese Arbeit ist als Band 26 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-589-6 veröffentlicht)

3.5 WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

Publikationen als Buch oder Dissertation

DWA-Regelwerk: Arbeitsblatt DWA-A 716-10, Öl- u. Chemikalienbindemittel - Anforderungen/Prüfkriterien Teil 10: Anforderungen an „W“ - Ölbindemittel zur Anwendung auf Gewässern (water/Wasser), erarbeitet durch DWA-Arbeitsgruppe IG-7.1 „Öl- und Chemikalienbindemittel“ im DWA-Fachausschuss IG 7 „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Gewässergefährdungen (GMAG)“ (Mitarbeit: Dipl.-Ing. H. Unbehau), ISBN: 987-3-88721-609-2, März 2018

Herzberg, M.: Entwicklung eines Verfahrens zum Beschichten der Schmalflächen von Holzwerkstoffen mittels rotierender Ultraschallsonotrode. – Dissertation, Technische Universität Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 25, Selbstverlag TU Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-587-2

Nendel, W.; Spange, S.; Wagenführ, A.; Rinberg, R.; Schreiter, K.; Trommler, K.; Buchelt, B.; John, R.; Ouali, A.-A.; Siegel, C.: Textil-/Kunststoffverarbeitungsverfahren mit nachwachsenden Rohstoffen. – In: Kroll, L. [Hrsg.] Technologiefusion für multifunktionale Leichtbaustrukturen: Ressourceneffizienz durch die Schlüsseltechnologie „Leichtbau“. Springer Vieweg, Berlin, 2018, ISBN 978-3-662-54733-5

Wagenführ, A. (Hrsg.): Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden, 12.–13. April 2018. – Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 23, Selbstverlag TU Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-558-2

Wagenführ, A. (Hrsg.): Jahresbericht 2017 der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. – Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 24, Selbstverlag TU Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-575-9

Wagenführ, A.; Scholz, F. (Hrsg.): Taschenbuch der Holztechnologie. – 3. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2018, ISBN 978-3-446-45440-8

Weyrauch, A.: Entwicklung einer Technologie zum digitalen Bedrucken von Echtholzdekoroberflächen im Fahrzeuginterieur. – Dissertation, Technische Universität Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, Band 26, Selbstverlag TU Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-589-6

Zauer, M.; Pfrieder, A.: Tropical and Traditional Wood Species in Musical Instruments and Case Studies of Their Substitution with Modified Wood. – In: Pérez M. A.; Macroni E. [Hrsg.] *Wooden Musical Instruments: Different Forms of Knowledge*. Book of End of COST Action FP1302 (2018), ISBN 979-10-94642-35-1

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

Bergner, K.; Tosch, M.; Zauer, M.; Spickenheuer, A.; Wagenführ, A.; Heinrich, G.: Process development for the manufacture of fiber reinforced wood composites (FRWC). – In: *Construction and Building Materials* (2018), DOI <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.001>

Buchelt, B.; Wagenführ, A.; Dietzel, A.; Raßbach, H.: Quantification of cracks and cross-section weakening in sliced veneers. – In: *European Journal of Wood and Wood Products* 76 (2018) 1, S. 381–384, DOI 10.1007/s00107-017-1238-z

Dietrich, T.; Zauer, M.; Krüger, R.; Wagenführ, A.: Thermomechanical (TM) treatment of beech wood (*Fagus sylvatica* L.) to substitute Indian rosewood (*Dalbergia latifolia* ROXB.) in musical instruments – mechanical and acoustic properties. – In: *Proceedings of the 9th European Conference on Wood Modification*, Arnhem, Netherland, 17.–18.09.2018

Franke, T.; Herold, N.; Buchelt, B.; Pfrieder, A.: The potential of phenol-formaldehyde as plasticizing agent for moulding applications of wood veneer: two-dimensional and three-dimensional moulding. – In: *European Journal of Wood and Wood Products* 76 (2018), S. 1409–1416, DOI <https://doi.org/10.1007/s00107-018-1320-1>

Gottlöber, C.; Korn, C.; Röbenack, K.; Wagenführ, A.: Review: Messerschläge auf Holzoberflächen beim Umfangsfräsen – Teil 1: Analyse der Systematik. – In: *holztechnologie* 59 (2018) 2, S. 5–16

Gottlöber, C.; Korn, C.; Röbenack, K.; Wagenführ, A.: Review: Messerschläge auf Holzoberflächen beim Umfangsfräsen – Teil 2: Strategien und Konzepte zur Reduktion. – In: *holztechnologie* 59 (2018) 3, S. 5–13

Hackenberg, H.; Zauer, M.; Dietrich, T.; Wagenführ, A.: Alteration of mechanical properties of ammonia treated and densified beech (*Fagus sylvatica* L.). – In: *Proceedings of the 8th Hardwood Conference Sopron, Hungary*, 25.–26.10.2018

Herold, J.; Trautmann, V.; Korn, C.; Wagenführ, A.: Induktionskleben von Möbelbeschlägen – Entwicklung einer zuverlässigen Technologie für Induktionsverklebungen für den Möbelbau sowie angepasster Beschläge. – Poster: 25. Innovativtag Mittelstand 2018, Berlin, 07.06.2018

Herzberg, M.; Korn, C.; Sanjon, C.; Kayatz, F.; Schult, A.; Wagenführ, A.: Strahlungswärme-Fügen von Schmalflächenbeschichtungen im Möbelbau. – In: *Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden*, 12.–13.04.2018

John, R.; Schreiter, K.; Trommler, K.; Siegel, C.; Wagenführ, A.; Spange, S.: Maleic anhydride copolymers as adhesion-promoting reagent in wood veneer/biopolyethylene composite materials. *Polymer Composites* 2018, <https://doi.org/DOI.10.1002/pc.24974>

Krüger, R.; Zauer, M.; Wagenführ, A.: Physical properties of native and thermally treated European woods as potential alternative to Indian rosewood for the use in classical guitars. – In: *European Journal of Wood and Wood Products*. 76 (2018), S. 1663–1668, DOI <https://doi.org/10.1007/s00107-018-1345-5>

Krüger, R., Buchelt, B.; Wagenführ, A.: New method for determination of shear properties of wood. – In: *Wood Science and Technology* 52 (2018) 6, S. 1555–1568, DOI <https://doi.org/10.1007/s00226-018-1053-7>

Niese, N.; Oktaee, O.; Hedjazi, S.; Pourthamasi, K.; Unbehaun, H.; Wagenführ, A.: Development of oil sorbents based on local lignocellulose residuals in Iran. – Poster: 18. Holztechnologisches Kolloquium, 12.–13.04.2018

Oberer, I.; Zauer, M.; Buchelt, B.; Dietrich, T.; Lippitsch, S.; Wagenführ, A.: Europäische Holzarten als Alternativmaterial für holzgefasste Stifte. – In: *holztechnologie* 59 (2018) 6, S. 39–43

Röwe, A.; Krause, M.; Unbehaun, H.; Einer, D.: Prototypenfertigung im selektiven Lasersinterverfahren unter Einsatz von Biopolymeren. – In: Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 12.–13.04.2018

Sanjon, C.; Herzberg, M.; Kayatz, F.; Schult, A.: Modellierung und Numerische Simulation der Infrarot-Erwärmung von Schmalflächen an Holzwerkstoffplatten mit der Software Ansys Fluent. – In: *Proceedings of 36. CADFEM ANSYS Simulation Conference*, Leipzig, 10.–12.10.2018

Siwek, S.; Oktaee, J.; Grasselt-Gille, S.; Wagenführ, A.: Influence of different wood flour fractions on the mechanical properties of injection molded WPC with cellulose propionate. – In: *European Journal of Wood and Wood Products* 76 (2018): S. 499–507 (DOI [10.1007/s00107-017-1265-9](https://doi.org/10.1007/s00107-017-1265-9))

Stange, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Wagenführ, A.; Bley, T.: Mykologische Verfärbungen durch Basidiomyceten auf künstlichen Nährmedien und im Laubholz am Beispiel von Zonenlinien. – In: Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 12.–13.04.2018

Stange, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Wagenführ, A.; Bley, T.: Mykologische Verfärbungen durch Basidiomyceten auf künstlichen Nährmedien und im Laubholz am Beispiel von Zonenlinien. – In: Tagungsband des 4. Holzanatomischen Kolloquiums, Dresden, 15.–16.11.2018

Stange, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Werner, A.; Walther, T.; Bley, T.; Wagenführ, A.: Optimierung der Pigmentbildung vom holzverfärbenden Pilz *Chlorociboria aeruginascens* – Teil 1: Biomasse- und Pigmentbildung auf Agar und in Flüssigmedien. – In: *holztechnologie* 59 (2018) 1, S. 52–60

Stange, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Stange, R.; Werner, A.; Walther, T.; Bley, T.; Wagenführ, A.: Optimierung der Pigmentbildung vom holzverfärbenden Pilz *Chlo-*

rociboria aeruginascens – Teil 2: Pigmentbildung im Holzsubstrat. – In: holztechnologie 59 (2018) 2, S. 47–54

Studierende TU Dresden; Herold, J.: Technik mit Potential. – In: dds 118 (2018) 12, S. 110–111

Stuckenberg, P.; Wenderdel, C.; Zauer, M.: Bestimmung der Quellgeschwindigkeit verschiedener Holzarten und Gewebe in Abhängigkeit der anatomischen Schnittrichtungen auf Mikrotomschnittebene. – In: Tagungsband des 4. Holzanatomischen Kolloquiums, Dresden, 15.–16.11.2018

Stuckenberg, P.; Wenderdel, C.; Zauer, M.: Determination of the swelling velocity of different wood species and tissues depending on the cutting direction on microtome section level. – In: Results in Physics 9 (2018), S. 1388–1390, DOI <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2018.04.059>

Tech, S.; Kolb, T.; Zobel, A.; Kampmeier, B.; Wagenführ, A.: Mehr als nur Dämmung – Zusatznutzen von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen – Einsatz biopolymerbasierter Flammschutzmittel. – Poster: 18. Holzanatomisches Kolloquium, Dresden, 15.–16.11.2018

Tech, S.; Kolb, T.; Zobel, A.; Kampmeier, B.; Wagenführ, A.: Mehr als nur Dämmung – Zusatznutzen von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen – Brandschutz und Glimmverhalten. – Poster: 11. Europäische Holzwerkstoff-Symposium, Hamburg, 10.–12.10.2018

Tech, S.; Kolb, T.; Zobel, A.; Kampmeier, B.; Wagenführ, A.: Mehr als nur Dämmung – Zusatznutzen von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen – Brandschutz. – Poster: Fachsymposium Naro.tech, Rudolstadt, 22.11.2018

Unbehaun, H.; Einer, D.; Müller, D.; Siwek, S.; Wagenführ, A.: Review: Potentiale und ausgewählte Beispiele zum Einsatz von Bio-Compositen in Generativen Fertigungsverfahren. holztechnologie 59 (2018) 6, S. 33–38

Unbehaun, H.; Einer, D.; Röwe, A.; Siwek, S.; Wagenführ, A.: Potentiale und ausgewählte Beispiele zum Einsatz von Bio-Compositen in Generativen Fertigungsverfahren und Folgeverfahren. – In: Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 12.–13.04.2018

Zauer, M.; Dietrich, T.; Hackenberg, H.; Wagenführ, A.: Saturated gaseous ammonia treatment for improved densification of beech wood – Sorption, mechanical and dynamic properties. – In: Proceedings of the 9th European Conference on Wood Modification, Arnhem, Netherland, 17.–18.9.2018

Zauer, M.; Dietrich, T.; Kirchner, R.; Stonjek, H.; Wagenführ, A.: Production of rosewood substitute for fingerboards in electric bass guitars. – In: Tagungsband des 10. Europäischen TMT-Workshops, Dresden, 03.–04.05.2018

Zauer, M.; Dietrich, T.; Oberer, I.; Hackenberg, H.; Wagenführ, A.: Zur strukturellen Änderung von Holz infolge einer Ammoniakbehandlung in Kombination mit einer mechanischen Verdichtung. – In: Tagungsband des 4. Holzanatomischen Kolloquiums, Dresden, 15.–16.11.2018

Zauer, M.; Krüger, R.; Hanika, A.; Wagenführ, A.: „Aus gutem Holze“ – einheimische Holzarten für den Klassikgitarrenbau neuentdeckt. – In: Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 12.–13.04.2018

Zauer, M.; Krüger, R.; Wagenführ, A.: ThermoGitarre – Renaissance einheimischer Holzarten. – In: Proceedings of the International Conference on Material Innovation, MatX 2018, Nürnberg, 27.–28.06.2018

Zauer, M.; Krüger, R.; Wagenführ, A.: Untersuchungen zur Tauglichkeit von einheimischen Holzarten für die Verwendung im hochwertigen Klassikgitarrenbau. – In: Tagungsband der DAGA 44. Jahrestagung für Akustik, München, 19.–22.03.2018

Zauer, M.; Prinz, C.; Adolphs, J.; Emmerling, F.; Wagenführ, A.: Sorption surface and energies of untreated and thermally modified wood evaluated by means of excess surface work (ESW). – In: Wood Science and Technology (2018), DOI <https://doi.org/10.1007/s00226-018-1021-2>

Zerbst, D.; Buchelt, B.; Gereke, T.; Cherif, C.: Umformsimulation vliesstoffkaschierter Furniere. – In: Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 12.–13.04.2018

Vorträge:

Dietrich, T.; Zauer, M.; Krüger, R.; Wagenführ, A.: Thermomechanical (TM) treatment of beech wood (*Fagus sylvatica* L.) to substitute Indian rosewood (*Dalbergia latifolia* ROXB.) in musical instruments – mechanical and acoustic properties. – Vortrag: 9th European Conference on Wood Modification, Arnhem, Netherland, 17.–18.09.2018

Gottlöber, C.: Stoffliche Nutzung Nachwachsender Rohstoffe am Institut für Naturstofftechnik. – Vortrag: W4 – Wie Wissenschaft Wirtschaft wird – Veranstaltung der Industrie- und Handelskammer Dresden, der Handwerkskammer Dresden und der GWT-TUD GmbH, Dresden, 24.09.2018

Grasselt-Gille, S.: AidBoards – Einweg-Mobiliar aus nachwachsenden Rohstoffen für die humanitäre Hilfe. – Vortrag: Jahrestreffen Ideenwettbewerb Bioökonomie 2018, Berlin, 09.05.2018

Grasselt-Gille, S.: The one-way-cot – bioeconomical design for sustainable relief. – Vortrag: International Bioeconomy Conference 2018, Halle (Saale), 07.06.2018

Hackenberger, H.; Zauer, M.; Dietrich, T.; Wagenführ, A.: Alteration of mechanical properties of ammonia treated and densified beech (*Fagus sylvatica* L.). – Vortrag: 8th Hardwood Conference Sopron, Ungarn, 25.–26.10.2018

Heinemann, S.: Einfluss der Holzausrichtung im Holzschleifprozess – Eigenschaften des Faserstoffs, des entstehenden Feinstoffs und mikroskopische Beobachtungen. – Vortrag: 4. Holzanatomisches Kolloquium, Dresden, 15.–16.11.2018

Heinemann, S.: Einführung in die angewandte Mikroskopie. Vortrag: Qualitätskontrolle und -sicherung durch mikroskopische Prüfung von Fasern, Füllstoffen und Papier (Grundlagen), PTS-Seminar FM1862. Heidenau, 25.–26.04.2018

Heinemann, S.: Spezialverfahren der Mikroskopie. Vortrag: Qualitätskontrolle und -sicherung durch mikroskopische Prüfung von Fasern, Füllstoffen und Papier (Grundlagen), PTS-Seminar FM1862. Heidenau, 25.–26.04.2018

Heinemann, S.; Heinemann, M.: Specific surface area of fibre slurries - What can we get from filtration analyses using the drainability tester DDA5. Vortrag: Paper & Biorefibery Symposium. Graz, Österreich, 16.–17.05.2018

Heinemann, S.: Das Keller-Museum in Krippen - Information zum gegenwärtigen Stand. 2. APV Sommerfest. Dresden, 22.06.2018

Heinemann, M.; Heinemann, S.: Lässt sich die spezifische Oberfläche von Faserstoffsuspensionen aus Filtrationsanalysen am Dynamic Drainage Analyzer DDA 5 bestimmen? Vortrag: Symposium der Papieringenieure, Köln, 12.–13.10.2018

Herzberg, M.; Korn, C.; Sanjon, C.; Kayatz, F.; Schult, A.; Wagenführ, A.: Strahlungswärme-Fügen von Schmalflächenbeschichtungen im Möbelbau. – Vortrag: 18. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 12.–13.04.2018

Kleinert, R.: Cellulose – Das neue Schwergewicht im Ring. – Vortrag: Zellcheming Expo 2018, Frankfurt/M., 25.–27.06.2018

Oktaee, J.; Niese, N.; Unbehaun, H.; Tech, S.; Wagenführ, A.: Einsatz holzfaserbasierter Ölbinder zur Ölhavariebekämpfung auf dem Meer. – Vortrag: Verleihung des Wilhelm-Klauditz-Preises für Holzforschung und Umweltschutz 2018, Braunschweig, 06.11.2018

Röwe, A.; Krause, M.; Unbehaun, H.; Einer, D.: Prototypenfertigung im selektiven Lasersinterverfahren unter Einsatz von Biopolymeren. – Vortrag: 18. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 12.–13.04.2018

Röwe, A.; Krause, M.; Unbehaun, H.; Einer, D.: Prototypenfertigung im selektiven Lasersinterverfahren unter Einsatz von Biopolymeren. – Vortrag: SLUB-Meet Up, Dresden, 07.06.2018

Sanjon, C.; Herzberg, M.; Kayatz, F.; Schult, A.: Modellierung und Numerische Simulation der Infrarot-Erwärmung von Schmalflächen an Holzwerkstoffplatten mit der Software Ansys Fluent. – Vortrag: 36. CADFEM ANSYS Simulation Conference, Leipzig, 10.–12.10.2018

Siegel, C.; Unbehaun, H. Müller, D.; Tech, S.: Ausgewählte Anwendungsbeispiele von Rohstoff-Nebensortimenten – Hanfschäben, Lignin, Seegras. – Vortrag: Symposium Naturfaserverstärkte Kunststoffe, Zittau, 27.08.2018

Siegel, C.; Unbehaun, H.: Ausgewählte Anwendungsbeispiele von Rohstoff-Nebensortimenten für Vliesverarbeitung und 3D-Druck. – Vortrag: Symposium Naturfaserverstärkte Kunststoffe, Zittau, 27.09.2018

Stange, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Wagenführ, A.; Bley, T.: Mykologische Verfärbungen durch Basidiomyceten auf künstlichen Nährmedien und im Laubholz am Beispiel von Zonenlinien. – Vortrag: 18. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 12.–13.04.2018

Stange, S.; Steudler, S.; Delenk, H.; Wagenführ, A.; Bley, T.: Mykologische Verfärbungen durch Basidiomyceten auf künstlichen Nährmedien und im Laubholz am

Beispiel von Zonenlinien. – Vortrag: 4. Holzanatomisches Kolloquium, Dresden, 15.–16.11.2018

Stuckenberg, P.; Wenderdel, C.; Zauer, M: Bestimmung der Quellgeschwindigkeit verschiedener Holzarten und Gewebe in Abhängigkeit der anatomischen Schnittrichtungen auf Mikrotomschnittebene. – Vortrag: 4. Holzanatomisches Kolloquium, Dresden, 15.–16.11.2018

Unbehaun, H.; Einer, D.; Röwe, A.; Siwek, S.; Wagenführ, A.: Potentiale und ausgewählte Beispiele zum Einsatz von Bio-Compositen in Generativen Fertigungsverfahren und Folgeverfahren. – Vortrag: 18. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 12.–13.04.2018

Unbehaun, H.; Einer, D.; Röwe, A.; Siwek, S.; Wagenführ, A.: Potentiale und ausgewählte Beispiele zum Einsatz von Bio-Compositen in Generativen Fertigungsverfahren und Folgeverfahren. – Vortrag: SLUB-Meet Up, Dresden, 07.06.2018

Werner, A.; Schuldt, S.; Einer, D.; Rohm, H.: Agrarsysteme der Zukunft – Basidiomyceten – neue Produktionssysteme für eine ganzheitliche Agrarwirtschaft. – Vortrag: 23. Fachtagung Nutzung nachwachsender Rohstoffe – Bioökonomie 3.0, Dresden, 16.03.2018

Zauer, M.; Dietrich, T.; Hackenberg, H.; Wagenführ, A.: Saturated gaseous ammonia treatment for improved densification of beech wood – Sorption, mechanical and dynamic properties. – Vortrag: 9th European Conference on Wood Modification, Arnhem, Netherland, 17.–18.9.2018

Zauer, M.; Dietrich, T.; Kirchner, R.; Stonjek, H.; Wagenführ, A.: Production of rosewood substitute for fingerboards in electric bass guitars. – Vortrag: 10. Europäischer TMT-Workshop, Dresden, 03.–04.05.2018

Zauer, M.; Dietrich, T.; Oberer, I.; Hackenberg, H.; Wagenführ, A.: Zur strukturellen Änderung von Holz infolge einer Ammoniakbehandlung in Kombination mit einer mechanischen Verdichtung. – Vortrag: 4. Holzanatomisches Kolloquium, Dresden, 15.–16.11.2018

Zauer, M.; Krüger, R.; Hanika, A.; Wagenführ, A.: „Aus gutem Holze“ – einheimische Holzarten für den Klassikgitarrenbau neuentdeckt. – Vortrag: 18. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 12. – 13.04.2018

Zauer, M.; Krüger, R.; Wagenführ, A.: ThermoGitarre – Renaissance einheimischer Holzarten. – Vortrag: International Conference on Material Innovation, MatX 2018, Nürnberg, 27.–28.06.2018

Zauer, M.; Krüger, R.; Wagenführ, A.: Untersuchungen zur Tauglichkeit von einheimischen Holzarten für die Verwendung im hochwertigen Klassikgitarrenbau. – Vortrag: DAGA 44. Jahrestagung für Akustik, München, 19.–22.03.2018

3.6 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN

3.6.1 ZINT-DOKTORANDENFORUM

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

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

- am 31.05.2018 das 21. ZINT-Doktorandenforum am Institut für Pflanzen- und Holzchemie in Tharandt

statt.

3.6.2 18. HOLZTECHNOLOGISCHES KOLLOQUIUM

Am 12. und 13. April 2018 veranstaltete der Lehrstuhl für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (HFT) des Instituts für Naturstofftechnik der Technischen Universität Dresden das 18. Holztechnologische Kolloquium, an dem über 140 Gäste aus sechs Ländern teilnahmen. Unterstützt wurde diese traditionelle Fachtagung von der Berufsakademie Sachsen – Studienakademie Dresden, wo auch der Tagungsort war, sowie vom Absolventenverein der Studienrichtung des Lehrstuhls HFT (Verein akademischer Holzingenieure an der TU Dresden e. V.).



Begrüßung der Teilnehmer des 18. HTK durch Prof. Dr. A. Wagenführ (TU Dresden)

Ziel des 18. Holztechnologischen Kolloquiums (18. HTK) war es, entlang der Wertschöpfungskette Forst-Holz-Papier zu neuen interdisziplinären Forschungsansätzen und Technologielösungen aus Wissenschaft und Wirtschaft zu berichten. Dazu war das Kolloquium in zwei Vortragstage mit jeweils neun Vorträgen aufgeteilt. Innerhalb dieser zwei Tage wurden die Einzelvorträge in Blöcke mit aktuellen Schwerpunktthemen zusammengefasst.

So befanden sich am ersten Tag gleich vier Vorträge von sächsischen Bildungs- und Forschungseinrichtungen (TU Dresden, TU Bergakademie Freiberg, Berufsakademie Sachsen) zu generativen Fertigungsverfahren mit biogenen Naturstoffen, aber auch zu trennenden Fertigungsverfahren (Trockenaufschluss von Altpapier, Institut für Holztechnologie Dresden), zum Umformen von Furnier (Fa. Daimler Sindelfingen) und zur stofflichen Nutzung von Ölpalmenholz aus Ölplantagen (Fa. Jowat Detmold) bzw. Holz aus Kurzumtriebsplantagen (Fa. IKEA Industry Slowakia) bis hin zu einem Überblicksvortrag zur rohstofflichen Situation und Lösungsansätze der Holz- und Papierindustrie im Iran (Universität Teheran) als Themenschwerpunkte im Programm.



Referenten des 18. HTK (v. l. n. r.): H. Unbehaun (TU Dresden), M. Krause (NRU Neukirchen), Dr. H. Henneken (Jowat Detmold), Prof. Pourtahmasi (University of Tehran), Dr. D. Siebrecht (BA Sachsen), Prof. Dr. H. Zeidler (TU Bergakademie Freiberg), D. Zerbst (Daimler Sindelfingen)

Am zweiten Tag stand die Nutzung alternativer und modifizierter Hölzer für Musikinstrumente vor dem Hintergrund der Europäischen Handelsverordnung (Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Institut für Musikinstrumentebau e. V. Zwota/ Fa. Karl Höfner Baiersdorf, TU Dresden/ Fa. HANIKA Gitarren Baiersdorf) in engem Bezug zur Abendveranstaltung des ersten Konferenztages, einem

Auftritt des Gitarristen Frank Fröhlich aus Dresden. Dieser stellte im legendären Studentenclub Bärenzwinger unterhalb der Brühlschen Terrasse seine neue CD mit dem Namen „Aus gutem Holze“ vor, gespielt u. a. auf einer Gitarre der Fa. HANIKA, bei der im Ergebnis eines Forschungsprojektes mit der TU Dresden alternative bzw. modifizierte einheimische Tonhölzer anstatt Tropenhölzer verbaut sind. Auch wurden am zweiten Konferenztag chemische Aspekte vorgetragen – sowohl zum Recycling von MDF (Georg-August-Universität Göttingen) als auch zur Lignin- und Hemicellulose-basierten Reststoffnutzung (Thünen-Institut Hamburg, TU Dresden). Die Vorstellung nachhaltiger Verbundwerkstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe, insbesondere für Leichtbauanwendungen im Automobilbau (z. B. der Projekte HAMMER durch das Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI Braunschweig und WoodC.A.R. durch die Universität für Bodenkultur Wien), bildeten den Abschluss des zweiten Tages des 18. HTK.



Referenten des 18. HTK (v. l. n. r.): S. Gebke (TU Dresden), Dr. J. Appelt (Thünen-Institut für Holzforschung Hamburg), Dr. D. Berthold (WKI Braunschweig), Dr. U. Müller (BOKU Wien), Prof. Dr. A. Pfriem (HNE Eberswalde), C. Gütter (IfM Zwota), Dr. M. Zauer (TU Dresden), Dr. M. Burnett (WKI Braunschweig), Dr. C. Wenderdel (IHD Dresden)

Eine begleitende Posterausstellung rundete die interdisziplinäre Fachtagung ab.

Sowohl die 18 Vorträge als auch Textbeiträge zu den zahlreichen Postern sind in einem ausführlichen Tagungsband der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik als Band 23 erschienen (Hrsg. Prof. Dr. A. Wagenführ; ISBN-Nr. 978-3-86780-558-2).

(Dr. Christian Gottlöber)

3.6.3 SYMPOSIUM DER PAPIERINGENIEURE IN DARMSTADT

Der Vereinigte Papierfachverband München e. V. (VPM), der Akademische Papieringenieurverein Darmstadt e. V. (APV Darmstadt) und der Akademische Papieringenieurverein Dresden e. V. (APV Dresden) veranstalteten das dritte gemeinsame Jahrestreffen am 12. und 13. Oktober 2018 im Hilton Cologne in Köln.

Unter der Leitung von Dr. Roland Pelzer war es gelungen eine interessante Vortragsreihe zum Thema „Klartext.Digitalisierung. Standortbestimmung – Chancen und Risiken für die Papierindustrie“ zusammenzustellen.

Herr Martin Kregel, CEO der WEPA, Herr Martin Drews, Wirtschaftsverband WRW und Dr. Thomas Koenen, Bundesverband der Deutschen Industrie waren als prominente Gastredner zu Beginn ein Höhepunkt des Vortragsprogrammes. Herr Martin Kregel und Herr Martin Drews informierten über die Papierindustrie in Nordrhein-Westfalen. Dr. Thomas Koenen widmete seinen Beitrag den Herausforderungen der Digitalisierung für die deutsche Industrie.



Martin Drews, Martin Kregel, Dr. Thomas Koenen⁹

Prof. Dr. Gunter Dueck sprach als weiterer Gastredner in spannender und unterhaltsamer Form zum Megatrend Digitalisierung.

Der Erfolg des Symposiums der Papieringenieure hat sich mittlerweile in der Branche herumgesprochen, wodurch es gelang, in diesem Jahr mit 450 interessierte Teilnehmer einen neuen Besucherrekord aufzustellen

⁹ Bild bereitgestellt von Frau Dr. Kerstin Graf, Deutscher Fachverlag GmbH



Blick ins Auditorium im Hilton Cologne¹⁰

Das umfassende Tagungsprogramm wurde in drei Sessions unterteilt:

Session I: Strategien, Märkte und Produkte

(Diskussionsleitung: Prof. Dr. Samuel Schabel)

- *Digital vorbereitet? – Ein Blick auf die Industrie und ihre Bereitschaft für Industrie 4.0 und die Entwicklungen seit 2015; Alexander Wirth, Stepchange Consulting*
- *Für erfolgreiche Unternehmen steht zwischen digital und analog kein „oder“!; Robin Huesmann, LEIPA; Dominik Romer adnemics*
- *Digitalisierung mit Start-Up-Methoden – wie Felix Schoeller Group neue digitale Geschäftsmodelle entdeckt und entwickelt; Anett Hötzel, Felix Schoeller Group*

Session II: Technik und Technologie

(Diskussionsleitung: Prof. Dr. Stephan Kleemann)

- *Die Schattenseite der Digitalisierung: Neue Risiken für produzierende Unternehmen; Nicolaus Christoph, Papierfabrik August Koehler*
- *Die Rolle von Papier und Folien in der vernetzten Welt; Ivica Kolaric, Fraunhofer Institut*
- *Die digitale Transformation bei Voith; Frank Opletal, J.M. Voith SE & Co. KG*

¹⁰ Bild bereitgestellt von Frau Dr. Kerstin Graf, Deutscher Fachverlag GmbH

Session III: Mensch und Arbeitswelt
(Diskussionsleitung: Prof. Dr. Frank Miletzky)

- *Die Digitalisierung verändert die notwendigen Kernkompetenzen / Core Competence – Shift Happens*; Keynote Speech - Prof. Dr. Gunter Dueck
- *Fortschreitende Digitalisierung! Bedeutung dieses Wandels für Unternehmen, das berufliche Umfeld und für SIE persönlich*; Andreas Päch, BGH Consulting
- *Der Mensch in der digitalen Arbeitswelt*; Julius Jacoby, vbw Vereinigung der bayrischen Wirtschaft e.V.

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



1. Vereinsvorsitzende: Ulrich Mallon (APV Dresden), Kai Pöhler (VPM), Claus Raschka (APV Darmstadt)¹¹

Traditionell wurde wieder der Gesellschaftsabend durchgeführt. Auch Exkursionen wurden wieder angeboten, wahlweise eine Stadtführung „Köln für Einsteiger“, eine Stadtrundfahrt mit der Bimmelbahn oder Besichtigungen der Papierfabrik Niederauer Mühle in Kreuzau oder der Fa. Richte in Düren.

Die Ziele einer gemeinsamen Tagung, vereint Stärke zu zeigen, besser die gegenseitigen Ressourcen zu nutzen, die Wahrnehmung der Papierindustrie in der Öffentlichkeit zu verbessern, die Interessenvertretungen der Papierindustrie miteinander zu verknüpfen, persönliche Kontakte und Netzwerke zu intensivieren und

¹¹ Bild bereitgestellt von Frau Dr. Kerstin Graf, Deutscher Fachverlag GmbH

damit die Papieringenieure für die Zukunft zu positionieren, wurden erneut umgesetzt.

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

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

Das nächste gemeinsame Symposium der Papieringenieure wird am 25. und 26. Oktober 2019 in Salzburg stattfinden. Es wird sich in seiner Vortragsreihe mit dem Thema „Klartext.Bioökonomie. Standortbestimmung – Herausforderungen und Chancen für die Zellstoff- und Papierindustrie“ beschäftigen.¹²

3.6.4 4. HOLZANATOMISCHES KOLLOQUIUM

Am 15. und 16. November fand in Dresden das 4. Holzanatomische Kolloquium statt, wiederum gemeinsam veranstaltet vom Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) und der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik (HFT) der TU Dresden.

Auf der mit über 70 Teilnehmern gut besuchten Fachtagung trafen sich Vertreter namhafter Holzforschungsinstitutionen, wie dem Thünen-Institut für Holzforschung, der Georg-August-Universität in Göttingen oder der ETH Zürich. Unter den Gästen waren Wissenschaftler, Restauratoren, Archäologen, Orgelbauer wie Sachverständige.

Prof. Dr. Peter Niemz von der ETH Zürich startete mit dem ersten der zwölf Fachbeiträge und referierte zur Orthotropie der Eigenschaften von Kirsch- und Nussbaumholz. Phillip Flade (IHD) berichtete zu holzkundlichen Untersuchungen an rotfäulegeschädigtem Fichtenholz. Peter Stuckenberg (ebenfalls IHD) stellte seine Arbeiten zur Quellgeschwindigkeit verschiedener Holzarten an Mikrotomschnitten vor. Es folgte ein Tandemvortrag von Jördis Sieburg-Röckel und Dr. Andrea Olbrich (Thünen-Institut für Holzforschung) zur anatomischen und topochemischen Holzartenbestimmung und zur Qualitätsbeurteilung von Partikelwerkstoffen. Dr. Gerald Koch aus gleichem Hause schloss den ersten Tag mit seinem Bericht über die Auswirkungen der CITES-Listung wichtiger Wirtschaftsbaumarten am Beispiel der Gattungen *Dalbergia*, *Guibourtia* und *Pterocarpus*.

Den zweiten Tag eröffnete Peter Grosser (TU Dresden) mit Untersuchungen zur Eignung des Einsatzes von Bastfasern der *Triumfetta cordifolia* in Biocompositen. Es folgten Dr. Mario Zauer (TU Dresden) zur Holzmodifizierung durch Ammoniak in Kombination mit einer Verdichtung für den Musikinstrumentenbau und Dr. Sabine

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

Heinemann (TU Dresden) zur Herstellung und Untersuchung von Holzschliff unter Berücksichtigung unterschiedlicher Schleifparameter.



Referenten des 4. Holzanatomischen Kolloquiums in Dresden

Stephanie Stange (TU Dresden) berichtete dann über gezielt induzierte mykologische Verfärbungen in Laubholz. Es folgte ein weiterer Tandemvortrag von Manfred Eisbein (Landesamt für Denkmalpflege Sachsen) und Andreas Schwabe (TU Dresden) zur Holzfestigung von Kunst- und Kulturgut nach erfolgreicher Beseitigung schädlicher Festigungsmittel.

Den Abschluss bildete Prof. Björn Weiß (IHD) mit einem Vortrag zur angewandten Holzanatomie, diesmal speziell zur Bedeutung von Akzessorien für Bestimmung, Eigenschaften und Verwendung ausgewählter Holzarten.

Moderiert wurden die beiden Veranstaltungstage von Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ (TU Dresden) und Dr. Wolfram Scheiding (IHD).

Außerhalb des Vortragsprogramms und insbesondere zum geselligen Abend boten sich den Teilnehmern viele Gelegenheiten zum Gespräch und fachlichen Austausch, die intensiv genutzt wurden. Das 5. Holzanatomische Kolloquium in Dresden ist für den Herbst 2021 geplant.

(Pressemitteilung des IHD)

3.7 NETZWERKE, MITGLIED- UND HERAUSGEBERSCHAFTEN

- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Ordentliches Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke e. V. (Fachgutachter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky)
- APV – Akademischer Papieringenieurverein an der Technischen Universität Dresden e. V. (Vorstand: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg; Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dr.-Ing. S. Heinemann, Dr.-Ing. R. Zelm; Kassenprüferin: Dr.-Ing. S. Heinemann)
- APV – Akademischer Papieringenieursverein Karlsruhe e. V. an der DHBW Karlsruhe im Papierzentrum Gernsbach (Mitglied: Dr.-Ing. S. Heinemann)
- CEN/TS 00112189:2010 Projektgruppe „Sandwichboard“ innerhalb CEN/TC 112 WG 4 „Test Methods“
- COST Action FP 1302 “WoodMusICK” – Wooden Musical Instrument Conversation and Knowledge
- COST Action FP 1407 “ModWoodLife” – Understanding wood modification through an integrated scientific and environmental impact approach
- CPF – Cluster Paper Fibre (Mitglieder: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky, Dr.-Ing. R. Zelm)
- COST Action FP 0802 “Experimental and computational methods in wood micromechanics”
- COST TC Forest and Forest based Products
- DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft (Sonderfachgutachter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (Mitglied der DWA-Arbeitsgruppe IG-7.1 „Öl- und Chemikalienbindemittel“ im DWA-Fachausschuss 7 „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Gewässergefährdungen (GMAG)“: Dipl.-Ing. H. Unbehaun)
- Fachzeitschrift „European Journal of Wood and Wood Products“ (Editorial Board: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- Fachzeitschrift „holztechnologie“ (Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ; Redakteure: Dr.-Ing. C. Gottlöber, Dr.-Ing. F. Jornitz)
- Fachzeitschrift „Wood Research Journal – Journal of Indonesian Wood Research Society“ (Member of the Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- FaTaMa – Fachschaftentagung Maschinenbau (deutschlandweit)
- Forest Products Engineers Association (Puunjalostusinsinöörit Ry) (Mitglied: Dr.-Ing. Sabine Heinemann)
- Gesellschaft von Freunden und Förderern der Technischen Universität Dresden e. V. (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)

- FGW – Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e. V. in Remscheid (Vorsitzender des Kuratoriums: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- FPH – Forschungsplattform Holzbearbeitungstechnologien e. V. (Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- GWT-TUD GmbH (Bereichsleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Kostenstellen-Inhaber: Dr.-Ing. R. Zelm)
- IBB – Industrielle Biotechnologie Bayern Netzwerk
- igel – Interessengemeinschaft Leichtbau e. V. (Mitglied: Dr.-Ing. J. Herold)
- INGEDE im Rahmen von Forschungsprojekten (Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, AG Papiertechnik)
- International Symposium of Indonesian Wood Research Society (International Scientific Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- iVTH – Internationaler Verein für Technische Holzfragen e. V. Braunschweig (Beirat: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- IWMS – International Wood Machining Seminar (Member of the Advisory Board: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- Kompetenzzentrum LignoSax (Stellvertretender Sprecher: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ; Vorstandsmitglied: Prof. Dr. rer. nat. F. Miletzky)
- MTC Lightweight Structures e. V. (Vorstand: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- MusiconValley e. V. Markneukirchen
- Nemo-Netzwerk iBauM „Intelligente Baukastensysteme im deutschen Musikinstrumentenbau“
- PTS-Forschungsforum „Modellierung und Prognose von Eigenschaften faserbasierter Produkte
- Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig (Ordentliches Mitglied und Leiter der Kommission Technikbewertung und -gestaltung: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- Sächsischer Holzschutzverband e. V. (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- SLB – Kompetenzzentrum Strukturleichtbau e. V. Chemnitz
- Technical Association of the Pulp and Paper Industry – Tappi (Mitglied: Dipl.-Ing. R. Kleinert)
- Trägerverein des Institutes für Holztechnologie (TIHD) e. V. Dresden (Mitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- VAH – Verein akademischer Holzingenieure an der Technischen Universität Dresden e. V. (Vorstandsmitglied: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Geschäftsführer: Dr.-Ing. C. Gottlöber)
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure e. V. (Mitglied VDI-Fachausschuss FA 102 „Holzbe- und -verarbeitung“: Dr.-Ing. C. Gottlöber)

- VNOP – Verband Nord- und Ostdeutscher Papierfabriken e. V. (Leiter des Technischen Ausschusses: Prof. Dr.-Ing. F. Miletzky)
- Vereinigung der Zellstoff- und Papier-Chemiker und Ingenieure ZELLCHEMING (Schriftführer der Zellcheming Bezirksgruppe Ostdeutschland: Dr.-Ing. S. Heinemann)
- WKI – Fraunhofer Gesellschaft (FhG) Wilhelm-Klauditz-Institutes für Holzfor- schung Braunschweig (Kurator: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- WNR – Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e. V. Rudolstadt (Kurator: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- ZINT – Zentrum Integrierte Naturstofftechnik

4 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

4.1 MESSEN UND PRÄSENTATIONEN

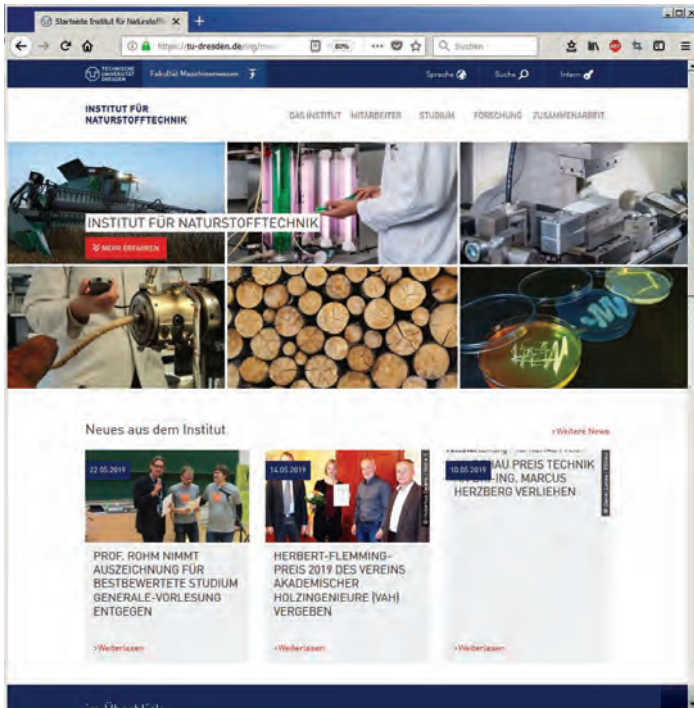
- Schnupperstudium am 11.01.2018 an der TU Dresden
- UNI-Tag am 02.06.2018 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaften“ am 15.06.2018 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße an der TU Dresden

4.2 PUBLIKATIONEN

- Barth, W.; Kronester, K; Hausmann, J.; Hoffmann, T.; Pohlent, R.; Skalla, M.; Steinacher, J.; Heinemann, M.; Schmidt, J.; Plettenberg, H.; Naacke, T., Fenge, F.; S.; Heinemann, S.: Jahresexkursion 2018 Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. – In: Wochenblatt für Papierfabrikation 146. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. (2018) 11, S. 684–689
- Miletzky, F.: Kompetenzen gebündelt. In: Papier & Technik (2018), Nr. 3, S. 4–5
- Wagenführ, A, Miletzky, F; Zelm, R: Auf dem Weg in die Naturstofftechnik – Studium an der Technischen Universität Dresden. In: Wochenblatt für Papierfabrikation (2018), Nr. 3, S. 169–173
- Wagenführ, A; Miletzky, F.; Zelm, R: Bericht der Technischen Universität Dresden: Studienrichtung Holztechnik und Faserwerkstofftechnik. In: Wochenblatt für Papierfabrikation (2018), Nr. 12, S. 754–763
- Heinemann, S.: 29. Jahreshauptversammlung des APV Dresden in Dresden. – In: Wochenblatt für Papierfabrikation. Deutscher Fachverlag, Frankfurt a. M. 146 (2018) 12, S. 766 – 769
- Flyer: Forschung an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik
- Flyer: Studium – Diplomingenieur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik

4.3 INTERNET

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



Startseite des Webauftritts des Instituts für Naturstofftechnik (Zugriff am 23.05.2019)

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

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

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

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

zu finden.

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

<http://www.holzdatenbank.de>

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

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

<http://www.lignosax.de>

4.4 STUDIENWERBUNG

Traditionell wurden im Berichtszeitraum des vorangegangenen Studienjahres über Publikationen in der Fachpresse, Aktivitäten zum „Schnupperstudium“ und am UNI-Tag 2018, 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 11.01.2018 an der TU Dresden
- UNI-Tag am 02.06.2018 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaften“ am 15.06.2018 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße an der TU Dresden
- Vertiefungsstammtisch des Fachschaftsrates der Fakultät Maschinenwesen am 14.06.2018 im Hörsaalzentrum der TU Dresden

4.5 FACHZEITSCHRIFT „HOLZTECHNOLOGIE“

Seit ihrer Wiederauflage ab Mai 2005 hat der nunmehr 59. Jahrgang der „**holz**technologie“ die historischen Traditionen der von 1960 bis 1990 regelmäßig erschienenen wissenschaftlich-technischen Fachzeitschrift unter Herausgeberschaft von Herrn Prof. Dr. Steffen Tobisch (Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH (IHD)) und Herrn Prof. Dr. André Wagenführ (Professur Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden) fortgesetzt. Seit 01.01.2011 erscheint die „**holz**technologie“ im Eigenverlag des Institutes für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH. Davor wurde die Fachzeitschrift im DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co. KG verlegt.

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

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

- Holzvergütung (Holzschutz, Holzrocknung, Holzmodifizierung, ...),
- Bearbeitung (Umformen/Nachformen, Fügen/Kleben, Trennen, ...),
- Oberflächentechnologie (Entwicklung, Applikation und Prüfung von pulverförmigen, flüssigen und flexiblen Beschichtungsmaterialien, ...),
- Möbel und Bauelemente (Entwicklung, Konstruktion und Prüfung, ...),
- deutschen und internationalen Normung und Zertifizierung (CEN, EN, DIN, Produktprüfung, ...) sowie der
- Lehre und Weiterbildung (Direktstudium, postgraduales Studium, Lehrgänge, Kurse, Kolloquien, Tagungen, ...).



*Titelbilder der **holztechnologie** (1/2018–6/2018)*

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 Dr.-Ing. Christian Gottlöber abgesichert.

5 ALUMNI

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

Im Berichtszeitraum fand am 13.04.2018 die 19. Mitgliederversammlung des Absolventenvereins VAH im Rahmen des 18. Holztechnologischen Kolloquiums an der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Dresden, statt.

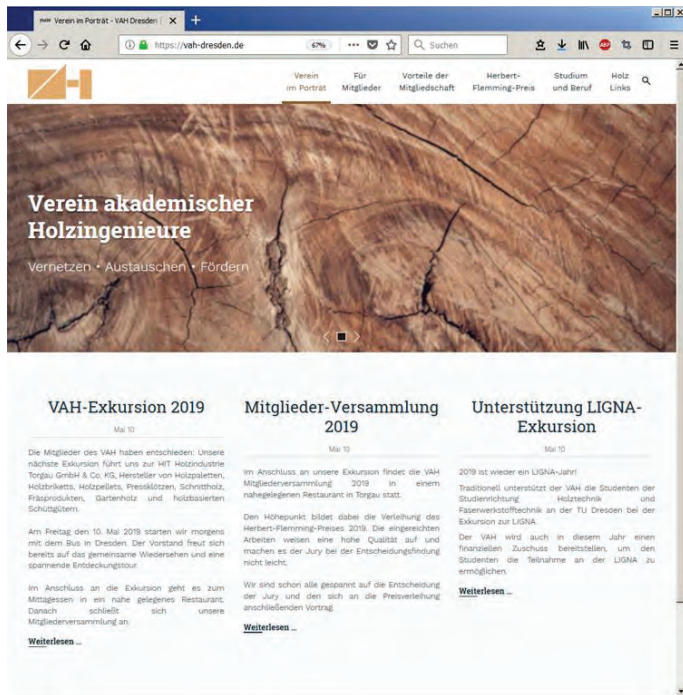


Nach der Begrüßung der Anwesenden durch den Vorstandsvorsitzenden, Herrn Michael Zetzsche, erfolgten zuerst eine Vorstellung der Anwesenden Mitglieder und die Protokollkontrolle zur letzten Mitgliederversammlung. Es wurde dann die Tagesordnung festgestellt. Es folgte der Rechenschaftsbericht des Vorsitzenden über die Arbeit des Vorstandes und des Vereins für das zurückliegende Jahr 2017. Wesentliche Inhalte waren dabei

- die stattgefundene Exkursion zur C. Bechstein Pianofortefabrik nach Seiffenhensdorf und die damit verbundene letzte Mitgliederversammlung 2017 samt Verleihung des Herbert-Flemming-Preises,
- die finanzielle und organisatorische Unterstützung von Exkursionen der HFT-Studenten durch den VAH,
- die Teilnahmemöglichkeiten für HFT-Studenten an Fachveranstaltungen am Institut für Holztechnologie Dresden,
- Lehraufträge und Fachvorträge an der Professur HFT durch die VAH-Mitglieder,
- die Unterstützung der Studentenwerbung durch Teilnahme von Vorstandsmitgliedern,
- die Erstellung eines Wikipedia-Eintrages zu Prof. Herbert Fleming,
- Infos zur Landingpage holztechnik-studium.de und Anmerkungen zur Umstellung auf Mobilität,
- Infos zum Vorstand bzw. zu dessen derzeitigen zu bearbeitenden Aufgaben,
- Infos darüber, dass die Papiertechnik an der TU Dresden jetzt eine Vertiefung innerhalb der Professur HFT ist (mit Ergänzungen von Herrn Prof. Wagenführ).

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

Im Anschluss an den Rechenschaftsbericht stellte Herr Zetzsche die neue Internetseite des Vereins vor, die viele Vorteile und ein plattformübergreifendes, modernes Nutzererlebnis bietet. Die Seiten sollen fortlaufend mit weiteren Inhalten gefüllt werden.



Neue Homepage des Vereins

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

In der Folge wurden der bestehende Vorstand und die Rechnungsprüfer durch die turnusmäßige Wahl im Amt bestätigt und schließlich ein neuer Satzungsentwurf diskutiert und einstimmig beschlossen. Die Satzungsänderung wurde erforderlich, um den geänderten gesetzlichen Rahmenbedingungen zu genügen und u. a. um

- die Bezeichnung von Professur und Studienrichtung "Holztechnik und Faserwerkstofftechnik" zu ändern,
- eine Möglichkeit zur Aufnahme von Fördermitgliedern und zur schriftlichen Abstimmung zu schaffen,
- Rechtschreibfehler zu korrigieren und
- Dopplungen zu beseitigen.

Traditionell gab dann Herr Prof. Dr. André Wagenführ aktuelle Informationen zum Lehrstuhl und zur universitären Situation. Hierbei ging es u. a. um den Stand zur Integration des ehemaligen Lehrstuhls für Papiertechnik in den Lehrstuhl HFT so-

wie zur aktuellen Struktur des Lehrstuhls mit vier Forschungsgruppen zu holztechnologischen Schwerpunkten und einer Arbeitsgruppe für Papiertechnik. Es wurden dann noch die aktuellen Studierendenzahlen und die Forschung angesprochen.

Im Anschluss an die Ausführungen von Herrn Prof. Wagenführ gab der Geschäftsführer des Vereins, Herr Dr. Christian Gottlöber, eine allgemeine Information zur stattgefundenen Studentenexkursion 2017 (05. – 09.06.2017) in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg. Diese führte die Studenten und Mitarbeiter des Lehrstuhls durch mehrere Unternehmen der Papier- und Holzbranche.

Weiterhin wurden die Teilnehmer der Mitgliederversammlung zu administrativen Vorgängen, wie Homepage und Bildrechte, gesetzliche Datenschutzanforderung und der Aktualisierung der Mitgliederdaten informiert.

Herr Zetzsche gab abschließend einen Überblick zu den geplanten Vereinsaktivitäten im nächsten Berichtsjahr. Dabei ist die Umsetzung der EU-DSGVO, die Ausschreibung des Herbert Flemming-Preises 2019, die Vorbereitung der VAH-Exkursion 2019, eine Ideensammlung für das Begehen des 20-jährigen Bestehens des Vereins, die Unterstützung von Studentenexkursionen sowie Aktivitäten zur Mitgliederwerbung (Runder Tisch der TU Dresden etc.) geplant.

Die Versammlung wurde nach dem Schlusswort des Vorstandsvorsitzenden beendet.

Der Verein zählte zum 31.12.2018 135 Mitglieder. Absolventen der Studienrichtung können unter <http://vah-dresden.de> den Antrag auf Mitgliedschaft stellen.

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

Der Akademische Papieringenieurverein an der TU Dresden (APV Dresden) lud am 13. Oktober 2018 zur 29. Jahreshauptversammlung nach Köln ein. Die Veranstaltung fand während des gemeinsamen „Symposiums der Papieringenieure 2018“ von VPM, APV Dresden und APV Darmstadt im Hotel Hilton Cologne in Köln statt.

Ulrich Mallon, 1. Vorsitzender des APV Dresden, eröffnete die 29. Jahreshauptversammlung und begrüßte die Mitglieder und als Ehrengäste Prof. Dr. Frank Miletzky, Technischer Vorstand der Papiertechnischen Stiftung und Honorarprofessor für Papiertechnik an der TU Dresden, sowie Dipl.-Ing. Volker Barth, Ehrenmitglied des APV Dresden.

Danach wurde der Rechenschaftsbericht vorgetragen. Neben der Unterstützung der Aktivitas war natürlich die Vorbereitung des Sommerfestes, des Papieringenieur-Symposiums und der Jahreshauptversammlung ein Schwerpunkt der Vorstandsarbeit. Den weitaus größten Teil der Vorstandsarbeit hat die Vorbereitung und Planung des gemeinsamen Symposiums der Papieringenieure in Anspruch genommen. Die ersten drei gemeinsamen Veranstaltungen der drei Vereine VPM, APV Dresden und APV Darmstadt in Dresden, Berlin und Darmstadt waren ein großer Erfolg, an dem es sich zu messen galt. Nachdem im vergangenen Jahr in allen drei Vereinen neue Vorstände gewählt worden waren, wurden die Aufgaben im

Organisationsteam für die Planung und Vorbereitung des Symposiums der Papieringenieure neu verteilt werden. 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, der Tagungsvorbereitung und -durchführung, die Planung der Vortragsreihe und die inhaltliche Gestaltung des Tagungsbands sowie der Werbe-Flyer, diverse Texte usw. Den Vereinssatzungen entsprechend, kam der Einbeziehung der Studenten und der Organisation des Mentoringprogramms eine große Bedeutung zu. Die Arbeitsgruppe, die für die Planung und Kontrolle des Budgets zuständig war, hätte es ohne die erfolgreiche Arbeit der Arbeitsgruppe „Marketing“ unter der Leitung von Frau Dr. Kerstin Graf sehr viel schwerer gehabt. Die Sponsoring-Einnahmen für die Finanzierung des Symposiums der Papieringenieure konnten gegenüber dem Vorjahr deutlich gesteigert werden, wodurch auch in diesem Jahr die Teilnahmegebühren auf dem niedrigen Stand vom Vorjahr gehalten werden konnten. Der Vorsitzende dankte allen Beteiligten, insbesondere aber Frau Dr. Graf, für ihren Einsatz bei der Vorbereitung und Durchführung des Symposiums der Papieringenieure 2018.



Ernennung von Frau Dr. Kerstin Graf (Mitte) zum Ehrenmitglied des APV Dresden durch Herrn Ulrich Mallon (li.) und Herrn Hagen Pecher (re.)

Mit Inkrafttreten der Datenschutz-Grundverordnung DSGVO am 25.Mai 2018 musste auch der APV Dresden Maßnahmen zur Einhaltung der Vorschriften umsetzen. Dazu gehörte die Einstellung einer Datenschutzerklärung auf die Website des Vereins sowie die Verschlüsselung der Website. Der Vorsitzende dankte allen an dieser Aufgabe Beteiligten, insbesondere Frau Ina Greiffenberg, die sich diesbezüglich besonders engagiert hat.

Zu den Höhepunkten des Vereinslebens gehörte das zweite Sommerfest des APV Dresden, zu dem 89 Teilnehmer begrüßt werden konnten. In einer kleinen Informationsveranstaltung berichteten Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ und Prof. Dr.

Frank Miletzky über Aktuelles zur Lehre an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik sowie in der Arbeitsgruppe Papiertechnik. Unter dem Titel „Incredible India“ erzählte die Studentin Maria Heinemann über ihre Forschungsarbeiten während eines einjährigen Praktikums in Indien. Frau Dr. Sabine Heinemann informierte über die aktuelle Situation um das Keller-Museum in Krippen, das geschlossen werden musste, nachdem der Mietvertrag für die Räumlichkeiten der Ausstellung durch den Eigentümer der Immobilie gekündigt wurde. Die Vertreter der Aktivitas nahmen abschließend die Informationsveranstaltung zum Anlass, um sich beim Lehrkörper für die Organisation und Durchführung der Jahresexkursion 2018 angemessen zu bedanken. Den Abend des Sommerfestes verbrachten die Teilnehmer in gemütlicher Atmosphäre im Lingner-Schloss. Malerisch am rechten Elbhang gelegen, konnten von der Terrasse ein wunderbarer Blick auf die Stadt Dresden und am späten Abend ein Feuerwerk genossen werden. Auch dieses Sommerfest traf bei allen Teilnehmern, besonders bei den älteren APV-Mitgliedern, auf so große Zustimmung, dass der Vorstand dem allgemeinen Wunsch nach einer Wiederholung im kommenden Jahr gern wieder nachkommen wird.

Die Mitgliederzahlen sind gegenüber dem Vorjahr nahezu unverändert. Der Verein hat aktuell 251 Mitglieder, davon 232 ordentliche Mitglieder (213 Senioren und 19 Aktivitas) sowie 19 fördernde Mitglieder.

Der Vorsitzende der Aktivitas, Herr Julian Schmid, erstattete den Bericht der Aktivitas über den Berichtszeitraum Oktober 2017 bis Oktober 2018 und begann mit der Vorstellung der weiteren Vorstandsmitglieder der Aktivitas. Die Funktion des zweiten Vorsitzenden wird von Hermann Plettenberg wahrgenommen. Anna-Maria Atula ist Kassenwartin und Ruben Pohlent ist Internetbeauftragter.

Zum Berichtszeitpunkt zählte die Aktivitas 19 Mitglieder (Oktober 2017: 16 Mitglieder) mit einem Frauenanteil von 26 %. Der erfreuliche Anstieg der Mitgliederzahl ist auch auf die aktive „Werbungsarbeit“ der Aktivitas-Mitglieder aus den höheren Semestern unter den jüngeren Verfahrenstechnik-Studenten zurückzuführen.

Schwerpunkte der Aktivitäten im Berichtszeitraum waren Firmenpräsentationen, Fachexkursionen, die Jahresexkursion nach Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sowie die Teilnahme am vom APV Darmstadt organisierten internationalen VolleyPap-Turnier. Zehn Studentinnen und Studenten nahmen im Oktober 2017 am Symposium der Papieringenieure in Darmstadt teil. Mit 16 Aktiven weilte die bisher größte Fraktion Dresdner Studenten im März 2018 beim Internationalen Münchner Papiersymposium IMPS. Die Aktivitas dankte an dieser Stelle Prof. Dr. Stephan Kleemann für die Einladung zum Symposium und dem VAP für die Übernahme der Kosten für diese große Gruppe. Zwölf Aktive besuchten Ende Juni 2018 die Zellcheming-Expo in Frankfurt. Auch am Sommerfest des APV Dresden im Juni 2018 hat sich die Aktivitas beteiligt, eine Studentin präsentierte die Ergebnisse ihres Praktikumsjahrs in Indien. Zur Langen Nacht der Wissenschaften an der TU Dresden führten fünf Aktivitas-Mitglieder interessierten Besuchern die Kunst des Handschöpfens von Papier vor.

Abschließend dankte der Vorsitzende der Aktivitas für die großzügige finanzielle Unterstützung seitens der Firmen, Verbände und des APV Dresden e. V., denn nur so sei es möglich gewesen, die Aktivitäten in diesem Rahmen zu organisieren.

Für ihr herausragendes ehrenamtliches Engagement bei der Entwicklung des heute so erfolgreichen Symposiums der Papieringenieure der drei Vereine VPM München, APV Dresden und APV Darmstadt, insbesondere des Sponsoring-konzepts zur Finanzierung und des gesamten Veranstaltungsmarketings hat der APV Dresden auf einstimmigen Beschluss des Beirats an Frau Dr.-Ing. Kerstin Graf die Ehrenmitgliedschaft des APV Dresden verliehen. Die Laudatio wurde vom 1. Vorsitzenden des APV Dresden gehalten.

Abschließend dankte Herr Dipl.-Ing. Ullrich Mallon für die Organisation der APV-Tagung 2018, für die interessanten Vorträge im Rahmen der Vortragsreihe rund um das Thema „KLARTEXT.DIGITALISIERUNG. Standortbestimmung – Chancen und Risiken für die Papierindustrie“ vom Vortag sowie den Sponsoren für die geleistete finanzielle Unterstützung.

Die 30. Jahreshauptversammlung des APV Dresden wird im Rahmen des nächsten gemeinsamen Symposiums der Papieringenieure am 25. und 26. Oktober 2019 in Salzburg stattfinden.

6 AUSZEICHNUNGEN, WÜRDIGUNGEN, STIPENDIEN UND PREISE

Verleihung der Hans-Clemm-Denkmünze

Herr Prof. Dr. rer. nat. Frank Miletzky wurde auf der diesjährigen Jahreshauptversammlung des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -ingenieure mit der Hans-Clemm-Denkmünze ausgezeichnet, die der Verein im Jahr 1936 für herausragende, besondere wissenschaftstechnische, literarische oder organisatorische Arbeiten gestiftet hat. Die Laudatio wurde von Herrn Prof. Dr.-Ing. Samuel Schabel gehalten, der die tiefe Verbundenheit von Frank Miletzky zur Zellulosechemie und zur Papiertechnik würdigte. Frank Miletzky widmete sein ganzes Berufsleben der Forschung, einem der wesentlichen Aktivitätsbereiche des Vereins der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -ingenieure.



Wilhelm-Klauditz-Preis für Holzforschung und Umweltschutz 2018

Am 06. November 2018 wurden in Braunschweig im Anschluss an die Mitgliederversammlung des Internationalen Vereins für Technische Holzfragen e. V. zwei Arbeiten mit dem Wilhelm-Klauditz-Preis ausgezeichnet. Der Wilhelm-Klauditz-Preis wird in dreijährigem Turnus für herausragende wissenschaftliche oder anwendungsorientierte Arbeiten auf dem Gebiet der Holzforschung und des Umweltschutzes vergeben. Herr Prof. Dr.-Ing. Bohumil Kasal vom Fraunhofer-Institut für Holzforschung hielt die Laudationes.

Ein Preis wurde einem Forscherteam der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden unter der Leitung von Prof. Wagenführ für die Forschungsarbeit „Einsatz holzfaserbasierter Ölbinder zur Ölhavariebekämpfung auf dem Meer“ verliehen. Maßgeblich waren Frau M. Sc. Javane Oktaee, Frau Nina Niese, Herr Dipl.-Ing. Holger Unbehaun und Herr Dipl.-Ing. Sören Tech an der Ausführung des Projektes beteiligt.

Ölhavarien auf See werden oft von ungünstigen Wetterbedingungen begleitet oder treten in schwer zugänglichen Meeresgebieten auf, wodurch der Einsatz vorhandener Technik zur Ölbeseitigung oft nicht möglich ist oder erschwert wird. Im Rahmen der Forschungsarbeit wurde ein System zur Bekämpfung der Ölhavarie entwickelt, das eine schnelle Ölbeseitigung auch bei ungünstigen Wetterbedingungen und in Flachwassergebieten ermöglicht. Den Kern der Entwicklung bilden schwimmfähige holzfaserbasierte Ölbinder, die mit ölabbauenden Mikroorganismen ausgerüstet, per Flugzeug oder Schiff ausgebracht und mit Netzsperrern oder im Brandungsbereich der Küste wieder aufgenommen werden können. /2/



V.l.n.r.: Dr. Ralf Becker, Prof. Dr. Rainer Marutzky, Prof. Dr. Bohumil Kasal, das Team der Preisträger aus Dresden (Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ, Frau M. Sc. Javane Oktaee, Herr Dipl.-Ing. Holger Unbehaun, Frau Nina Niese und Herr Dipl.-Ing. Sören Tech) sowie Preisträger Prof. Dr.-Ing. Rupert Wimmer aus Wien mit dem neuen iVTH-Vereinsvorsitzenden Kai Greten (Bild: iVTH e. V. / S. Lippelt)

Verleihung des NHN-Förderpreises

Am 14. Juni 2018 wurde der NHN-Förderpreis für "Stoffliche Holznutzung" 2018 vom Kompetenznetz für Nachhaltige Holznutzung e. V. im Rahmen der Tagung „Wertschöpfung Zukunftssicherung des Clusters Forst und Holz“ an Dipl.-Ing. Herwig Hackenberg verliehen.

Der NHN-Förderpreis soll Anreize schaffen für eine anwendungsorientierte Forschung und Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis im Bereich Forst und Holz. Herr Hackenberg wurde für seine herausragende Masterarbeit „Untersuchungen zum Verhalten von Holz bei der Plastifizierung mit gasförmigen Ammoniak und einer anschließenden Verdichtung“ ausgezeichnet. Die kombinierte Plastifizierung und Verdichtung von Rotbuchenholz führte er mit gasförmigen Ammoniak und vergleichsweise mit Wasserdampf und Ammoniaklösung durch. Dabei ist er dem Ziel, eine gleichmäßige Verdichtung und Fixierung bei geringen strukturellen Schädigungen zu erreichen, sehr nahe gekommen. Dieses Ergebnis trägt dazu bei, verdichtetes Holz durch eine Ammoniakplastifizierung zu stabilisieren. Die Ergebnisse bilden eine gute Basis für weiterführende Untersuchungen an der Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik zum alternativen Holzeinsatz, z. B. im Musikinstrumentenbau, vielleicht zukünftig auch im Fahrzeug- und Maschinenbau. Der Preis wurde von den NHN-Vorsitzenden Prof. Dr. Bernhard Möhring und Prof. Dr. Rainer Marutzky überreicht.



Verleihung des NHN-Förderpreises: (v.l.n.r.) Prof. Dr. Bernhard Möhring, Herwig Hackenberg, Martin Hanke und Prof. Dr. Rainer Marutzky (Foto: M. Hölzel)

Die Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik umfasst bisher folgende Bände:

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

- Band 14: André Wagenführ (Hrsg.): 60 Jahre Lehrstuhl Holz- und Faserwerkstofftechnik an der TU Dresden – Eine Chronik (1955 – 2015), 2015, ISBN 978-3-86780-447-9
- Band 15: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 17. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 28. – 29. April 2016, 2016, ISBN 978-3-86780-476-9
- Band 16: Martina Härting: Einfluss des Papiers auf die Bildwiedergabe im Rollen- und Bogenoffsetdruck. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2016, ISBN 978-3-86780-492-9
- Band 17: Tobias Brenner: Anwendung von Ultraschall zur Verbesserung der Papierfestigkeit durch Beeinflussung der Fasermorphologie. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2016, ISBN 978-3-86780-494-3
- Band 18: Tiemo Arndt: Hydrodynamische Kavitation zur Faserstoffbehandlung in der Stoffaufbereitung der Papierherstellung. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2016, ISBN 978-3-86780-495-0
- Band 19: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2016, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, 2017, ISBN 978-3-86780-532-2
- Band 20: Jan Herold: Neue Verfahrensansätze zur Beschlagbefestigung an Möbelbauteilen in Sandwichbauweise. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2017, ISBN 978-3-86780-536-0
- Band 21: Frank Jornitz: Entwicklung eines Verfahrens zur Aufbereitung von lignocellulösen Reststoffen aus der Altpapieraufbereitung für den Einsatz in faserverstärkten Kunststoffen. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2017, ISBN 978-3-86780-537-7
- Band 22: Dirk Siebrecht: Beitrag zur Abbildung möglicher Konstruktionsprozesse im Polstermöbelbau im Kontext moderner computergestützter Entwicklungsumgebungen. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-557-5
- Band 23: André Wagenführ (Hrsg.): Tagungsband des 18. Holztechnologischen Kolloquiums Dresden 12. – 13. April 2018, 2018, ISBN 978-3-86780-558-2
- Band 24: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2017, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, 2018, ISBN 978-3-86780-575-9
- Band 25: Marcus Herzberg: Entwicklung eines Verfahrens zum Beschichten der Schmalflächen von Holzwerkstoffen mittels rotierender Ultraschallsonotrode. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-587-2
- Band 26: Anne Weyrauch: Entwicklung einer Technologie zum digitalen Bedrucken von Echtholzdekoroberflächen im Fahrzeuginterieur. Dissertation, Technische Universität Dresden, 2018, ISBN 978-3-86780-589-6
- Band 27: André Wagenführ (Hrsg.): Jahresbericht 2018, Professur für Holztechnik und Faserwerkstofftechnik, 2019, ISBN 978-3-86780-600-8

ISBN 978-3-86780-600-8

