



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

Fakultät Maschinenwesen



**TÄTIGKEITSBERICHT  
2009/2010  
INSTITUT FÜR HOLZ-  
UND PAPIERTECHNIK**



**DRESDEN  
concept**  
Exzellenz aus  
Wissenschaft  
und Kultur



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

Postadresse: 01062 Dresden  
Besucheradresse Holz- und Faserwerkstofftechnik: 01307 Dresden, Marschnerstr. 32  
Besucheradresse Papiertechnik: 01307 Dresden, Marschnerstr. 39  
E-Mail Holz- und Faserwerkstofftechnik: [holztechnik@mhp.mw.tu-dresden.de](mailto:holztechnik@mhp.mw.tu-dresden.de)  
E-Mail Papiertechnik: [papiertechnik@mhp.mw.tu-dresden.de](mailto:papiertechnik@mhp.mw.tu-dresden.de)  
Internet: <http://tu-dresden.de/ihp>

**Berichtszeitraum 10/2009 – 09/2010**

Auflage 2010  
Copyright Selbstverlag des Institutes für  
Holz- und Papiertechnik, Dresden 2010  
Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
ohne ausdrückliche Genehmigung verboten.  
Ausgabe Dezember 2010

Titelfoto:  
Herr Dr. Seifert, Geschäftsführer der Kronospan GmbH Lampertswalde, begrüßt die Teilnehmer  
der Institutsexkursion 2010



# INHALTSVERZEICHNIS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Mitarbeiter der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik.....</b> | <b>3</b>  |
| <b>Mitarbeiter der Professur für Papiertechnik.....</b>                   | <b>7</b>  |
| <b>Angehörige der TU Dresden.....</b>                                     | <b>10</b> |
| <b>1 Vorwort.....</b>   | <b>11</b> |
| <b>2 Statistischer Teil.....</b>  | <b>13</b> |
| 2.1 Mitarbeiter, Angehörige, Stellen und Doktoranden .....                | 13        |
| 2.2 Studenten.....  | 15        |
| 2.3 Raumsituation .....   | 15        |
| 2.4 Technische Ausstattung.....   | 16        |
| <b>3 Lehre, Aus- und Weiterbildung.....</b>                               | <b>26</b> |
| 3.1 Lehrangebot .....   | 26        |
| 3.2 Ergebnisse.....   | 27        |
| 3.3 Aktivitäten im Studienjahr .....                                      | 31        |
| 3.3.1 Vorträge und Gastvorlesungen.....                                   | 31        |
| 3.3.2 Exkursionen.....  | 33        |
| 3.3.3 Runder Tisch .....  | 38        |
| 3.3.4 Auslandsaufenthalte.....  | 39        |
| 3.3.5 Gastaufenthalte in Dresden .....                                    | 39        |
| 3.4 Sonstige Lehrleistungen .....   | 40        |
| 3.4.1 Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft .....          | 40        |
| 3.4.2 Studiengang Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen .....        | 40        |
| 3.4.3 Studienrichtung Leichtbau .....                                     | 40        |
| 3.4.4 Studiengang Werkstoffwissenschaft.....                              | 40        |
| 3.4.5 Studiengang Bauingenieurwesen .....                                 | 40        |
| 3.4.6 EIPOS e. V. Dresden .....   | 41        |
| 3.4.7 Studium generale .....  | 41        |
| 3.4.8 Lehrsonderleistungen .....  | 41        |
| 3.4.9 Außeruniversitäre Lehrkooperation.....                              | 41        |
| <b>4 Forschungsaufgaben .....</b>   | <b>43</b> |
| 4.1 Profillinien und Forschungsschwerpunkte .....                         | 43        |
| 4.2 Forschungsprojekte.....   | 45        |
| 4.3 Angebot wissenschaftlicher Dienstleistungen.....                      | 79        |
| 4.3.1 Holzbearbeitung .....   | 79        |
| 4.3.2 Holzwerkstoffe .....  | 79        |
| 4.3.3 Holzvergütung .....   | 80        |
| <b>5 Wissenschaftliche Arbeit.....</b>                                    | <b>81</b> |
| 5.1 Graduierungen.....  | 81        |
| 5.2 Wissenschaftliche Veröffentlichungen (Auswahl).....                   | 85        |
| 5.3 Wissenschaftliche Veranstaltungen .....                               | 88        |
| 5.4 Mitarbeit in Fachgremien und Vereinen .....                           | 94        |
| <b>6 Netzwerke (Holz- und Papiertechnik) .....</b>                        | <b>97</b> |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>7</b> | <b>Sonstiges .....</b>  | <b>98</b> |
| 7.1      | Öffentlichkeitsarbeit.....  | 98        |
| 7.2      | Fachzeitschrift „holztechnologie“ .....                                       | 100       |
| 7.3      | Verein Akademischer Holzingenieure (VAH) an der TU Dresden e.V. ....          | 101       |
| 7.4      | Akademischer Papieringenieurverein an der TU Dresden e.V. (APV Dresden) ..... | 101       |
| 7.5      | Studienwerbung.....   | 102       |
| 7.6      | Zentrum Forst-Holz-Papier .....   | 102       |
| 7.7      | European Centre for Emerging Materials and Processes (ECEMP) .....            | 103       |
| 7.8      | Auszeichnungen, Würdigungen und Preise .....                                  | 103       |

# MITARBEITER DER PROFESSUR FÜR HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

---

## Inhaber der Professur

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

---

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

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

---

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

---

|   |  |   |
|---|--|---|
| Dr.-Ing.<br>Alexander Pfriem                                      | Tel.: 0351 - 463 39181<br>E-mail: alexander.pfriem@tu-dresden.de |  |
| Holzphysik<br>Holztrocknung<br>Holzmodifizierung (bis 30.09.2010) |  |   |

---

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

---

|   |  |   |
|---|--|---|
| Dipl.-Ing.<br>Michael Oertel  | Tel.: 0351 - 463 38116<br>E-mail: michael.oertel@tu-dresden.de |  |
| Holzbe- und -verarbeitung<br>Holzspannung<br>Technologie- und Werkzeugentwicklung |  |   |

---

|   |   |   |
|---|---|---|
| Dipl.-Ing.<br>Beate Buchelt   | Tel.: 0351 - 463 39181<br>E-mail: beate.buchelt@tu-dresden.de |  |
| Furniererzeugung und -verarbeitung<br>Umformen von Holz und Holzwerkstoffen |   |   |

---

|  |   |   |
|--|---|---|
| Dipl.-Ing.<br>Sören Tech   | Tel.: 0351 - 463 38108<br>E-mail: soeren.tech@tu-dresden.de |  |
| Holzwerkstoffherstellung und -prüfung<br>Verarbeitung von Einjahrespflanzen<br>IT-Administration |   |   |

---

---

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

|  |   |   |
|--|---|---|
| Dipl.-Ing.<br>Holger Unbehau   | Tel.: 0351 - 463 38109<br>E-mail: holger.unbehau@tu-dresden.de  |    |
| Holzwerkstoff- und Bindemittelentwicklung (MDF, Dämmstoffe)<br>Holzwerkstoffe aus Einjahrespflanzen, Span- und Faserstoffanalysen,<br>Biotechnologie, ligninbasierte Biopolymere |   |   |
| Dipl.-Ing.<br>Jan Herold   | Tel.: 0351 - 463 38113<br>E-mail: jan.herold@tu-dresden.de      |    |
| Leichtbau<br>Holzbe- und -verarbeitung<br>Technologie- und Werkzeugentwicklung   |   |   |
| Dipl.-Wi.-Ing.<br>Max Britzke  | Tel.: 0351 - 463 38113<br>E-mail: max.britzke@tu-dresden.de     |    |
| Leichtbau<br>Holzbe- und -verarbeitung<br>Technologieentwicklung   |   |   |
| Dipl.-Ing.<br>Mario Zauer  | Tel.: 0351 - 463 38116<br>E-mail: mario.zauer@tu-dresden.de     |   |
| Holzphysik<br>Holzmodifizierung, Holz Trocknung, Holzschutz<br>Faserverbundwerkstoffe  |   |   |
| Dipl.-Ing.<br>Christian Korn   | Tel.: 0351 - 463 38112<br>E-mail: christian.korn@tu-dresden.de  |  |
| Maschinen- und Anlagenkonstruktion<br>Werkzeugentwicklung<br>Vorrichtungsbau   |   |   |
| Dipl.-Ing.<br>Curt Beck  | Tel.: 0351 - 463 38112<br>E-mail: curt.beck@tu-dresden.de       |  |
| Technologieentwicklung, Spiralwickeln<br>Werkstoffprüfung<br>Naturfaserverbundwerkstoffe   |   |   |
| Dipl.-Ing.<br>Carolin Siegel   | Tel.: 0351 - 463 38104<br>E-mail: carolin.siegel@tu-dresden.de  |  |
| Technologie- und Werkstoffentwicklung<br>Leichtbau und Kunststofftechnik<br>Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffe  |   |   |
| Dipl.-Ing.<br>Tobias Dietrich  | Tel.: 0351 - 463 39181<br>E-mail: tobias.dietrich@tu-dresden.de |  |
| Furniererzeugung und -verarbeitung<br>Umformen von Holz und Holzwerkstoffen<br>(ab 01.10.2010)   |   |   |
| Dipl.-Ing.<br>Hubertus Delenk  | Tel.: 0351 - 463 38322<br>E-mail: hubertus.delenk@tu-dresden.de |  |
| Holzschutz<br>Biozide Stoffe<br>Werkstoffprüfung<br>(ab 01.10.2010)  |   |   |

---

## Fachpersonal

---

|  |   |   |
|--|---|---|
| Sabine Sickert<br>Sekretariat  | Tel.: 0351 - 463 38322<br>E-mail: sabine.sickert@tu-dresden.de  |    |
| Katrin Illing<br>Chemielabor<br>Physiklabor<br>Archiv  | Tel.: 0351 - 463 35677<br>E-mail: katrin.illing@tu-dresden.de   |    |
| Gisela Bonk<br>Chemielabor<br>Physiklabor<br>Archiv  | Tel.: 0351 - 463 35677<br>E-mail: -                             |    |
| Ron Haak<br>Physiklabor<br>Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg<br>Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße                          | Tel.: 0351 - 463 38106<br>E-mail: ron.haak@tu-dresden.de        |   |
| Klaus Ernst<br>Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg<br>Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße<br>(bis 30.09.2010)                  | Tel.: 0351 - 651 1383   |  |
| Thomas Dittler<br>Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg<br>Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße                                   | Tel.: 0351 - 651 1383<br>E-mail: dittler@mhp.mw.tu-dresden.de   |  |
| Marco Wagenführ<br>Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg<br>Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße                                  | Tel.: 0351 - 651 1383<br>E-mail: marco.wagenfuehr@tu-dresden.de |  |
| Frank Bernhardt<br>Apparate- und Vorrichtungsbau<br>Holztechnikum für Holzwerkstoffe Hainsberg<br>Holztechnikum für Holzbearbeitung Bergstraße | Tel.: 0351 - 463 38205<br>E-mail: frank.bernhardt@tu-dresden.de |  |
| Michael Höhn<br>Zerspanung<br>Werkstatt<br><br>(bis 31.07.2010)  | Tel.: 0351 - 463 38205<br>E-mail: michael.hoehn@tu-dresden.de   |  |

---

---

**Fachpersonal**

---

Sven Stümer  
Mechatronik

Tel.: 0351 - 463 38205  
E-mail: sven.stuemer@tu-dresden.de



---

Hendrik Bersiner  
Mechatronik  
Auszubildender

Tel.: 0351 - 463 38205  
E-mail: hendrik.bersiner@tu-dresden.de



## MITARBEITER DER PROFESSUR FÜR PAPIERTECHNIK

---

### Inhaber der Professur

Prof. Dr.-Ing.  
Harald Großmann

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



### Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr.-Ing.  
Roland Zelm

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

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



Dr.-Ing. Dipl.-Wirsch.-Ing.  
Denis Eckert

Tel.: 0351 - 463 38027  
E-mail: denis.eckert@tu-dresden.de

Oberflächenbewertung und -veredlung  
Softness



Dr.-Ing.  
Matthias Wanske

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

Oberflächenbewertung und -veredlung  
Anwendung von Hochleistungsschall



Dipl.-Ing.  
Tobias Brenner

Tel.: 0351 - 463 38029  
E-mail: tobias.brenner@tu-dresden.de

Anwendung von Hochleistungsschall  
Ressourcenschonung



Dipl.-Ing.  
Tilo Gailat

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

Mess- und Automatisierungstechnik  
Ressourcenschonung  
Exzellenzcluster



Dipl.-Ing.  
Ina Greiffenberg

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

Oberflächenbewertung und -veredlung  
Softness



Dipl.- Ing.  
Toni Handke

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

Faserstoffaufbereitung, Ressourcenschonung  
Oberflächenbewertung und -veredlung  
Exzellenzcluster



---

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

---

Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Sylke Kowtsch

Tel.: 0351 - 463 38026  
E-mail: sylke.kowtsch@tu-dresden.de



Papier-Z-Struktur  
Oberflächenbewertung und -veredlung  
Lehrkoordinierung

---

Dipl.- Ing.

Martina Miletić

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



Oberflächenbewertung und -veredlung  
Drucktechnik

---

Dipl.- Ing.

Paul-Gerhard Weber

Tel.: 0351 - 463 38025  
E-mail: paul-gerhard.weber@tu-dresden.de



Faserstoffaufbereitung, Ressourcenschonung  
Papierverarbeitung, Kompositmaterialien

---

---

**Fachpersonal**

---

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

---

## ANGEHÖRIGE DER TU DRESDEN

---

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

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



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

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



Prof. Dr.-Ing. habil.  
Heinz Pecina

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



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



Dr.-Ing.  
Sabine Heinemann

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



# 1 VORWORT

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

unsere beiden Institutslehrstühle werden oft gefragt, wie und ob es mit unserem Diplomstudium an der Technischen Universität Dresden weitergeht oder ob wir wie Andere auf Bachelor- und Masterstudium umsteigen.

Zunächst sei vorangestellt, dass die Bologna-Dokumente keine Umstellung auf Bachelor und Master zwingend vorschreiben, sondern eine Modularisierung des Studiums zur besseren Mobilität der Studierenden empfehlen. Ein Instrument hierfür kann das Bachelor- und Masterstudium sein, wobei nationale Besonderheiten berücksichtigt werden sollten.

Unser holz- und papiertechnisches Studium in der Fakultät Maschinenwesen wurde bereits vor Jahren modularisiert und über die Vergabe von Credit-Points (ECTS) können die Studierenden ganze Semester im Ausland absolvieren.

Und nun die gute Nachricht: Die ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten - und damit auch unsere Fakultät Maschinenwesen - haben mit Unterstützung der sächsischen Regierung und Universitätsleitung 2009/2010 beschlossen, das Diplomstudium beizubehalten, allerdings unter der Maßgabe einer Bologna-angepassten Überarbeitung der Module und Struktur.

Der Diplomingenieur, ein Gütesiegel made in Germany, wurde am 11. Oktober diesen Jahres 111 Jahre alt. Die TU 9 – das sind die führenden Technischen Universitäten Deutschlands, denen auch die TU Dresden angehört – fordern auf Basis der erfolgreichen Geschichte des Dipl.-Ing. die Beibehaltung des ingenieurwissenschaftlichen Diplomstudiums. Der Dipl.-Ing. ist durch die deutschen Ingenieure weltweit zum Verkaufsschlager geworden und wird im Ausland mit hohem Respekt bedacht. Der exzellente Ruf deutscher Ingenieure basiert auf einer erstklassigen Ausbildung. Die Aussicht auf diesen renommierten Titel zieht auch zahlreiche ausländische Studenten an die Technischen Universitäten Deutschlands.

„Deutschland blickt auf eine erfolgreiche Tradition in der Ingenieurausbildung zurück. Die herausragende Qualität des deutschen Ingenieur Nachwuchses hat sich als ein Motor von Forschung und Wirtschaft erwiesen und national wie auch international Anerkennung gefunden. In der Verbindung von Tradition und Fortschritt gilt es nun, diese Erfolgsgeschichte fortzuschreiben.“ (Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhard F. Hüttl, Präsident der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech); In: Ernst E. Schmachtenberg (Hrsg.): Glückwunsch, Dipl.-Ing.! TU9 2010).

Unsere beiden Studienrichtungen werden im Rahmen des modifizierten Diplomstudiums stärker verschmelzen, so wie es in mehreren Forschungsprojekten und Netzwerken bereits der Fall ist. Unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gilt unser Dank und unsere Anerkennung für das Geleistete und unseren Studierenden für das Engagement im Hauptstudium.

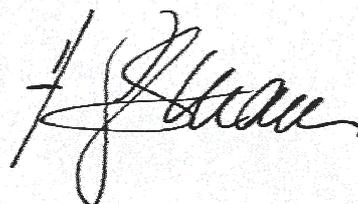
Wir wünschen Ihnen angenehme Unterhaltung beim Lesen unseres vierten gemeinsamen Tätigkeitsberichtes, ein frohes und besinnliches Weihnachten und im neuen Jahr viel Gesundheit und Erfolg!

Ihr



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

Ihr



Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann  
Lehrstuhl Papiertechnik

Dresden, im Dezember 2010



## 2 STATISTISCHER TEIL

### 2.1 MITARBEITER, ANGEHÖRIGE, STELLEN UND DOKTORANDEN

#### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Im Laufe des Studienjahres 2009/2010 ist die Zahl der Mitarbeiter nahezu konstant geblieben.

| <b>Mitarbeiter</b>            | 01.10.2009 | 30.09.2010 |
|-------------------------------|------------|------------|
| Inhaber der Professur         | 1          | 1          |
| Wissenschaftliche Mitarbeiter | 15         | 14         |
| Fachpersonal                  | 8          | 8          |
| Auszubildende                 | 1          | 1          |
| Externe Mitarbeiter           | 0          | 0          |
| <b>Summe Mitarbeiter</b>      | <b>25</b>  | <b>24</b>  |

**Angehörige der TU Dresden** **3** **3**

| <b>Stellen</b>                        | 01.10.2009   | 30.09.2010   |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| Inhaber des Professur                 | 1,00         | 1,00         |
| Wissenschaftliche Stellen Haushalt    | 3,00         | 3,00         |
| Fachpersonal Haushalt                 | 4,50         | 4,50         |
| <b>Summe Stellen Haushalt</b>         | <b>8,50</b>  | <b>8,50</b>  |
| Wissenschaftliche Stellen Drittmittel | 10,00        | 9,40         |
| Technische Stellen Drittmittel        | 0,00         | 0,00         |
| Fachpersonal Drittmittel              | 2,00         | 2,00         |
| externe Stellen Drittmittel           | 1,00         | 1,00         |
| <b>Summe Stellen Drittmittel</b>      | <b>13,00</b> | <b>12,40</b> |
| <b>Summe Stellen</b>                  | <b>21,50</b> | <b>20,90</b> |

| <b>Doktoranden</b>       | 01.10.2009 | 30.09.2010 |
|--------------------------|------------|------------|
| Doktoranden              | 4          | 4          |
| externe Doktoranden      | 7          | 8          |
| <b>Summe Doktoranden</b> | <b>11</b>  | <b>12</b>  |

## PAPIERTECHNIK

Im Laufe des Studienjahres 2009/2010 ist die Zahl der Mitarbeiter insgesamt leicht gestiegen. Zum einen hat uns Herr Dr. Denis Eckert zum Ende des Berichtszeitraumes nach der Promotion verlassen, um seine weitere Karriere in der Industrie fortzuführen. Die Forschungsaufgaben von Herrn Dr. Eckert werden durch Frau Dipl.-Ing. Ina Greiffenberg fortgeführt. Zusätzlich hinzugekommen sind weiterhin Herr Dipl.-Ing. Toni Handke und Frau Dipl.-Ing. Martina Miletić, die zu 50 % an der Professur und zu weiteren 50 % an der PTS, Heidenau beschäftigt ist. Herr Dr. Matthias Wanske hat im Berichtszeitraum ebenfalls seine Promotion beendet.

| <b>Mitarbeiter</b>            | 01.10.2009 | 30.09.2010 |
|-------------------------------|------------|------------|
| Inhaber der Professur         | 1          | 1          |
| Wissenschaftliche Mitarbeiter | 7          | 8          |
| Verwaltungspersonal           | 1          | 1          |
| Technische Mitarbeiter        | 4          | 4          |
| <b>Summe Mitarbeiter</b>      | <b>13</b>  | <b>14</b>  |

|                                  |          |          |
|----------------------------------|----------|----------|
| <b>Angehörige der TU Dresden</b> | <b>2</b> | <b>2</b> |
|----------------------------------|----------|----------|

| <b>Stellen</b>                        | 01.10.2009  | 30.09.2010  |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Inhaber der Professur                 | 1,00        | 1,00        |
| Wissenschaftliche Stellen Haushalt    | 3,00        | 2,00        |
| Fachpersonal Haushalt                 | 3,00        | 3,00        |
| <b>Summe Stellen Haushalt</b>         | <b>7,00</b> | <b>6,00</b> |
| Wissenschaftliche Stellen Drittmittel | 3,50        | 5,00        |
| Technische Stellen Drittmittel        | 0,00        | 0,00        |
| Fachpersonal Drittmittel              | 1,25        | 1,25        |
| <b>Summe Stellen Drittmittel</b>      | <b>3,50</b> | <b>6,25</b> |

|                      |              |              |
|----------------------|--------------|--------------|
| <b>Summe Stellen</b> | <b>11,25</b> | <b>12,25</b> |
|----------------------|--------------|--------------|

| <b>Doktoranden</b>       | 01.10.2009 | 30.09.2010 |
|--------------------------|------------|------------|
| Doktoranden              | 5          | 5          |
| externe Doktoranden      | 4          | 3          |
| <b>Summe Doktoranden</b> | <b>9</b>   | <b>8</b>   |

## 2.2 STUDENTEN

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Im Studienjahr 2009/2010 waren insgesamt 95 Studenten im Studiengang Verfahrenstechnik (Studienrichtung resp. Aufbaustudiengang Holz- und Faserwerkstofftechnik im Präsenz- und Fernstudium), im Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft sowie in Studiengängen der Fakultäten Wirtschafts- und Erziehungswissenschaften eingeschrieben bzw. haben als Studenten des Technischen Designs, als Erasmus- oder Promotionsstudenten sowie als Senioren Lehrveranstaltungen zur Holz- und Faserwerkstofftechnik belegt.

| Studienform           |                 | Anzahl    |
|-----------------------|-----------------|-----------|
| Präsenzstudium        | VT (HFT)        | 16        |
| Präsenzstudium        | WiWi            | 4         |
| Präsenzstudium        | Tech. Design    | 13        |
| Präsenzstudium        | Master          | 14        |
| Präsenzstudium        | Höheres Lehramt | 16        |
| Präsenzstudium        | Senioren        | 1         |
| Aufbau-Präsenzstudium | VT (HFT)        | 25        |
| Aufbau-Fernstudium    | VT (HFT)        | 2         |
| Erasmus               |                 | 2         |
| Promotionsstudium     |                 | 2         |
| <b>Summe</b>          |                 | <b>95</b> |

### PAPIERTECHNIK

Im Studienjahr 2009/2010 haben insgesamt 42 Studenten aus dem Studiengang Verfahrenstechnik, Studienrichtung Papiertechnik, aus dem Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen zum Fachstudium, im jeweiligen Aufbau-Präsenz- und Fernstudium sowie Erasmus- und Gaststudenten an der Professur für Papiertechnik studiert:

|                           |         | Anzahl    |
|---------------------------|---------|-----------|
| Präsenzstudium            | VT (PT) | 32        |
| Präsenzstudium            | WiWi    | 4         |
| Aufbau-Präsenzstudium     | VT (PT) | 1         |
| Aufbau- Fernstudium       | VT (PT) | 1         |
| Erasmus und Gaststudenten |         | 4         |
| <b>Summe</b>              |         | <b>42</b> |

## 2.3 RAUMSITUATION

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

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

1. Marschnerstraße: Büroräume, Mikrolabor, Lehr- und Beratungsräume, Technikum für Holzbearbeitung I
2. Dürerstraße: Physiklabor, Chemielabor
3. Bergstraße: ZINT-Holztechnikum (Holzbearbeitung)
4. Freital-Hainsberg: Technikum für Holzwerkstoffe, Versuchshaus

## PAPIERTECHNIK

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

## GEBÄUDE DES INSTITUTES



**Gebäude Marschnerstraße**



**Gebäude Dürerstraße / Marschnerstraße / Holbeinstraße**



**Holztechnikum Freital-Hainsberg**



**ZINT-Holztechnikum Bergstraße**

## 2.4 TECHNISCHE AUSSTATTUNG

### Neue Geräte

Trotz der unterschiedlichen Ausrichtung der beiden Professuren gibt es doch Geräte die gemeinsam genutzt werden. Ein weiteres Laborgerät in dieser Kategorie wurde als gemeinsame Investition angeschafft.

### ***HAAKE MiniJet II-Thermo Scientific***

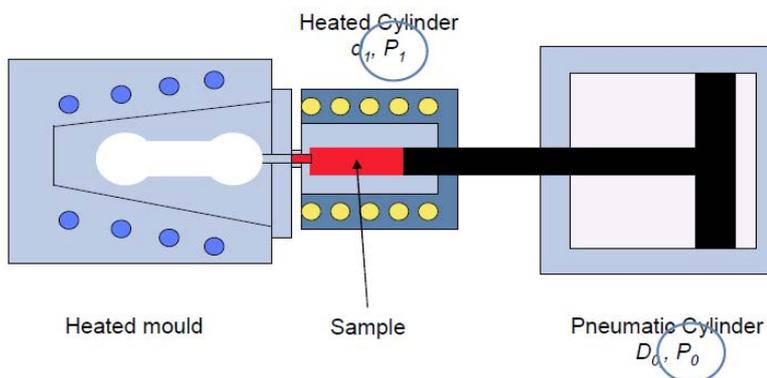
Dieses Gerät dient der Prüfkörperherstellung für mechanische Kennwertermittlung (speziell für geringe Ausgangsmaterialmengen).

Das Wirkprinzip ist eine Kolbenspritzgussmaschine. Dabei wird das Ausgangsmaterial ab 5 g in Form von: Pulver, Granulat oder Schmelze verarbeitet. Das Material wird in dem Zylinder erhitzt und anschließend über einen Kolben in die Form gepresst wird.



Damit ist eine einfache Herstellung von reproduzierbaren Prüfkörpern durch Einstellung der folgenden Parameter möglich:

- Zylindertemperatur und Formtemperatur,
- Höhe und Dauer von Einspritz- und Nachdruck.



$$P \cdot A = const.$$

$$P_0 \cdot A_0 = P_1 \cdot A_1$$

$$P_1 = P_0 \frac{A_0}{A_1} = P_0 \frac{D_0^2}{d_1^2}$$

Prinzipskizze (Quelle: Thermoscientific)

Technische Daten:

Schmelztemperatur: max. 400 °C

Einspritzdruck: max. 1.200 bar

Formtemperatur max. 250 °C

Luftversorgung max. 10 bar

Maße: 300 mm x 460 mm x 710 mm

Formen:

- DMA Balken (557-2295) 60 x 10 x 1 mm
- - Zugprüfstab ISO 527-2-5A (557-2298)



## HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

### Holztechnikum Freital-Hainsberg (Holzwerkstoffzentrum):

Versuchsstand Zerkleinerung  
Versuchsstand Beileimung  
Versuchsstand Mischen  
Versuchsstand Vliesbildung  
Versuchsstand Pressen  
u. a.



### Holztechnikum Bergstraße (Holzbearbeitungszentrum):

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



### Fachlabors Dürer-/ Marschnerstraße:

- Physiklabor

Festigkeitsprüftechnik  
Oberflächen- und Rohdichtemesstechnik  
Klimatechnik  
u. a.



- Chemielabor

- Anatomielabor

Mikroskopiertechnik mit Bildverarbeitung  
Präparationstechnik



### Neue Geräte:

#### **MTI Labor-Heiz-Kühlmischer M35 FU / KMV 60**

Im Heizmischer kann Chargenmaterial durch Beheizen des Mischermantels und durch Friktion erwärmt werden. Bedingt durch die Geometrie des Mixers sowie des speziellen Mischwerkzeuges einerseits und Füllmenge und Mischerdrehzahl andererseits wird das Mischgut sowohl radial nach außen als auch spiralförmig in einer Aufwärtsbewegung beschleunigt.

Diese Produktbewegung mit intensiver Friktionseinleitung bewirkt ein schnelles, gleichmäßiges und produktschonendes Aufheizen der gesamten Charge.

Durch Nachschalten des vertikalen Kühlmischer wird das erwärmte Mischgut schonend und taktgenau auf Lagertemperatur abgekühlt. Die im Kühlmischer enthaltenen Messer können separat zugeschaltet werden und bewirken durch Einkürzen des Granulates eine homogenere Charge.

### Einsatzgebiete:

- Compoundieren von Naturfaserstoffen und Kunststoffen (Granulatherstellung für Weiterverarbeitung in einer Spritzgussmaschine oder einem Extruder)
- Mischen, Homogenisieren und Aufbereiten von Schüttgütern



### Technische Daten:

#### *Heizmischer (vertikale Bauform)*

- Nutzinhalt: 28 l
- Mantelraumheizung: Thermalöl bis max. 190 °C
- Temperaturmessung: Thermometer PT 100
- 4-teiliges Hochleistungsmischwerkzeug (W 35 V)
- höhenverstellbar austauschbar, Edelstahl
- Mischwerkzeugdrehzahl: 200-2000 min<sup>-1</sup>
- Motorleistung: 15 kW
- Motordrehzahl: 1500 min<sup>-1</sup>

#### *Kühlmischer*

- Nutzinhalt: 30 l
- Wassergekühlt
- Temperaturmessung: Thermometer PT 100
- 2-teiliges Mischwerkzeug (M6A)
- Mischwerkzeugdrehzahl: 200 min<sup>-1</sup>
- Motorleistung: 3 kW
- Motordrehzahl: 1500 min<sup>-1</sup>
- Messerkopf (B 5): seitlich in Mischbehälterwand
- Leistung: 2,2 kW
- Drehzahl: 3000 min<sup>-1</sup>



Gefördert durch:



Europa fördert Sachsen.  
**EFRE**  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung

## **PAPIERTECHNIK**

### **Papierstofftechnik-Labor:**

Zerfaserung  
Blattbildung  
Faserstoffanalytik



### **Klimalabor:**

Grundeigenschaften  
Festigkeitsprüftechnik  
Oberflächenprüftechnik  
Optische Eigenschaften



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

Wasseranalytik  
Herstellung und Analyse von Streichfarben



### **Mikroskopielabor:**

Mikroskopiertechnik mit Bildverarbeitung  
Präparationstechnik



### **Neue Geräte:**

Auch in diesem Jahr konnte das Spektrum der Versuchsstände und Messtechnik wieder etwas erweitert oder modernisiert werden, insbesondere durch die Unterstützung durch den LENA-Fond der Arbeitgeberverbände der Papierindustrie. Dafür möchten wir an dieser Stelle unseren Dank aussprechen. Diese Geräte und Anlagen sollen hier kurz vorgestellt werden.

### **Biegesteifigkeitsmessgerät Code 160**

Das L&W Biegesteifigkeitsprüfgerät dient dazu, den Widerstand eines Materials beim Biegen zu messen. Dies kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. So können entweder die Kraft, die erforderlich ist, um die Probe in einem bestimmten Winkel zu biegen oder die Biegesteifigkeit, die eine elastische Eigenschaft des Materials darstellt bestimmt werden.



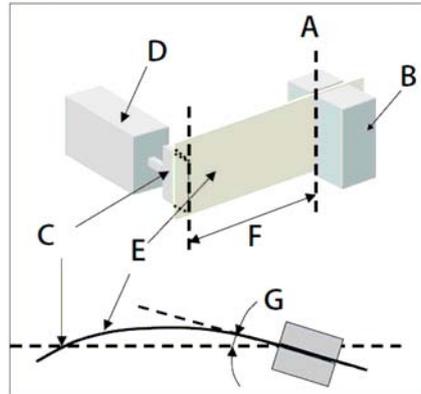
#### Wichtige Eigenschaften:

- Pneumatische Einspannung der Probe
- Optimale Fixierung und Positionierung der Probe
- Auto-Touch-Funktion
- Bedienerfreundlich
- Creasability-Messungen möglich
- Vorprogrammierung für verschiedene Messarten
- Integrierter Drucker

#### Technische Daten (Auswahl):

Messbereich: 0–5.000 mN  
 Biegewinkel: 5°, 7°, 15°, 30°  
 Creasability 90°  
 Biegelänge: 5, 10, 15, 20, 25 und 50 mm  
 Messgeschwindigkeit: Standard 5°/s  
 Creasability 45°/s  
 Probenbreite: 38 mm  
 Probendicke: bis 38 mm

#### Biegewiderstand und Biegesteifigkeit:



A Drehachse      B Klemme  
 C Messkannte    D Kraftmesszelle  
 E Probe          F Biegelänge  
 G Biegewinkel  
 (Quelle: Lorentzen & Wettre)

## **Spektrophotometer Gretac Macbeth SpectroEye**

### Eigenschaften:

- Ideales Messgerät für den Drucksaal für alle Farb- und Dichtemessungen
- Schnelles Einrichten der Druckmaschine mit Spektraldaten für PSO, BMW, ECP
- Übersichtliche Darstellung der Messwerte durch hoch auflösendes Display
- Richtungsunabhängige Messung durch 45°/0°-Ringoptik (zirkulare Beleuchtung)
- Exakte Positionierung durch automatisch ausfahrbaren Messkopf
- Erweiterung des Funktionsumfangs durch Freischaltcode jederzeit möglich
- Exakte Kommunikation über Pantone und HKS\* durch integrierte digitale Farbfächer (\* Zusatzoption, kann kostenpflichtig frei geschaltet werden)
- Mit 4,5 mm oder 3,2 mm (SA – Small Aperture) Messblende erhältlich.
- Geräte auch mit zusätzlichem UV-Cut Filter erhältlich.



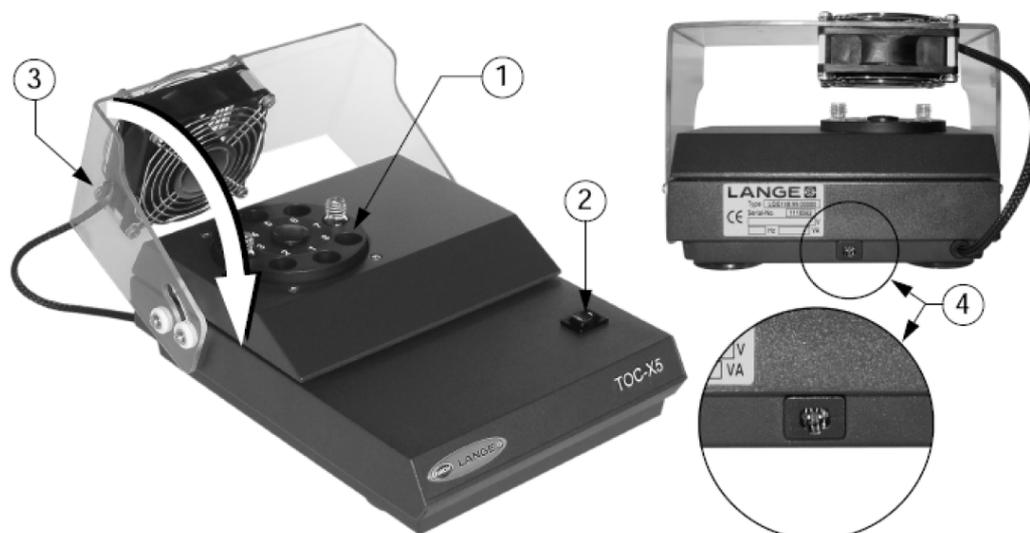
(Quelle: Gretac Macbeth)

### Technische Daten:

- Messgeometrie: 45°/0°-Ringoptik (zirkulare Beleuchtung)
- Lichtquelle: gasgefüllte Wolframlampe, Lichtart A
- Blendendurchmesser: 4,5 mm oder 3,2 mm (nicht austauschbar)
- Messbereich: 380 nm–730 nm, Reflexion 0 % bis 200 %, Dichte 0–2,5 D
- Spektrale Auflösung: Intern: 3,3 nm, Ausgabe: 10 nm
- Geräteabweichung: mittleres  $\Delta E_{ab} \leq 0,3$  (über 12 BCRA Kacheln)
- Wiederholgenauigkeit: max.  $\Delta E_{ab} = 0,02$  (auf weißer Keramik), Dichte 0,01 D
- Physikalische Filter: No, Pol, D65; optional: UV-Cut (alle automatisch wechselbar)
- Anzeige: Grafisches Display 128 Pixel x 256 Pixel
- Speicherplatz: 2000 Messwerte insgesamt
- Schnittstelle: seriell: RS-232C; USB über Adapter
- Stromversorgung: NiMH (Nickel-Metal-Hydrid)-AkkuBeschreibung

### **TOC (TOC = Total Organic Carbon)**

Neben den Küvettentests (Dr. Lange) LCK 385, LCK 386 und LCK 387) wird für die Bestimmung des TOC (Austreibmethode) das „Rüttler“-Gerät X5 benötigt.



(Quelle: Hach Lange)

Der TOC ist neben CSB und BSB5 ein wichtiger Summenparameter für die organische Belastung eines Wassers. Da alle organischen Kohlenstoffverbindungen als Masse Kohlenstoff erfasst werden können, ist der TOC eine exakt definierbare Größe und kann direkt gemessen werden<sup>1</sup>.

Aussagen über die Oxidierbarkeit der erfassten Kohlenstoffe und den für den Abbau erforderlichen Sauerstoff sind durch die TOC-Messung jedoch nicht möglich. Dafür liefert das Verhältnis CSB:TOC wichtige Informationen über die im Wasser vorliegenden organischen Verbindungen wie z.B. Alkohole, Eiweiße etc.<sup>1</sup>

#### Besondere Vorteile des Rüttelverfahrens sind:

- Alle Reagenzien sind bereits in der Aufschlussküvette vordosiert.
- Kein Spülen von Analysezubehör mit TOC-freiem Wasser notwendig.
- Mit drei praxisorientierten Messbereichen von 3,0 mg/l bis 3.000 mg/l kann die homogenisierte Probe i.d.R. sofort analysiert werden.

#### Messbereiche der zugehörigen Küvettentests:

| Test           | Bereich in mg/l |
|----------------|-----------------|
| <b>LCK 385</b> | 3,0–30          |
| <b>LCK 386</b> | 30–300          |
| <b>LCK 387</b> | 300–3.000       |

<sup>1</sup> Quelle: P. Pütz: TOC – ein aufschlussreicher Summenparameter: [www.hach-lange.de](http://www.hach-lange.de)

### ***Lasermesssystem zur Dickenmessung***

Beim Betrieb der an der Professur für Papiertechnik vorhandenen Versuchsstrechanlage ist es sinnvoll, direkt online Aussagen über das Strichgewicht, die Strichmenge oder auch über die Strichdicke des Pigment- bzw. Farbauftrages treffen zu können.

Mit der hier beschriebenen Messeinrichtung ist es möglich, die Strichdicke online zu bestimmen. Die Messung erfolgt mit Hilfe von zwei Lasersystemen, die über das Triangulationsverfahren jeweils den momentanen Abstand zur Messwalze (siehe Abb. rechts) und zur gestrichenen Papierbahn beim Passieren der Messwalze ermitteln. Über eine geeignete Differenzbetrachtung kann die Bahndicke angegeben werden. Bei bekannter Rohpapierdicke, welche auch zuvor mit derselben Messanordnung bestimmt werden kann, ist die Angabe der Strichdicke möglich. Die Messergebnisse werden von der Walzenunwucht und der temperaturabhängigen Ausdehnung der Messwalze beeinflusst. Diese Einflussparameter werden parallel gemessen bzw. softwareseitig kompensiert, so dass ein sehr genaues Längsprofil der Strichdicke an einer Stelle in Bahnmitte angegeben werden kann. Über die Dichte der Strichfarbe kann die gemessene Strichdicke mit dem Strichgewicht korreliert werden. Die Funktion der Messeinrichtung konnte über den gesamten Geschwindigkeitsbereich der Strechanlage nachgewiesen werden.



#### Ziel:

Online Messung der Strichstärke und online Korrelation mit dem Strichgewicht an der laufenden Bahn der Versuchsstrechanlage, zur kontinuierlichen Anlagenüberwachung und Gewährleistung einer bestimmten und vor allem gleichbleibenden Strickstärke.

#### Technische Daten (Auswahl):

Lasersysteme: NCDT 1800 von Micro Epsilon

Auflösung: 1  $\mu\text{m}$

Messfrequenz: 10 kHz synchronisiert

### ***Serverkonsolidierung***

Auch im Bereich des Rechnernetzes war eine Modernisierung der Servertechnik notwendig, primär der File- und Printserver, da die Zuverlässigkeit des inzwischen in die Jahre gekommenen vorhandenen Systems nicht mehr gegeben war.

Da Leistungsfähigkeit moderner Hardware vor allem im Serverbereich inzwischen deutlich gestiegen ist, bot sich auch hier eine Hardwarevirtualisierung an, die es ermöglicht, mehrere bisherige getrennte physische Server/Computer virtuell durch einen physischen Server zu ersetzen, was nicht nur die Wartung durch den besseren Fernzugriff vereinfacht, sondern auch Platz und Energie spart.

### ***Universelle Laserabstandsmessung***

Für die messtechnische Bewertung des Ultraschall-Glättmoduls der Professur für Papiertechnik im Bahnlaufversuchsstand – insbesondere der Amplitudenmessung – wird ein Lasermesssystem Keyence der Modellreihe LK-G5000 eingesetzt.

Dieses Messsystem bietet sich vor allem wegen der ultrahohen Abtastfrequenz an, da sich hiermit schnell bewegende oder rasch rotierende Messobjekte extrem präzise und stabil erfassen lassen. Aufgrund der hohen Messgenauigkeit und Linearität können selbst schnelle Vibrationen erfasst werden. Die hochpräzisen Wegmesssensoren dieser Modellreihe bieten die höchste Wiederholbarkeit in ihrer Klasse.

Das Messsystem besteht aus einem Messkopf (siehe Abbildung, ca. 60 mm x 60 mm x 34 mm) sowie einem Mikrorechner. Die Verbindung zum PC erfolgt über USB-Schnittstelle.

#### Technische Daten:

Messabstand: 50 mm

Messbereich:  $\pm 10$  mm

Abtastfrequenz: bis 392 kHz (Messung auch im Ultraschallbereich)

Linearität:  $\pm 0,02$  %

Wiederholbarkeit:  $\pm 0,025$   $\mu\text{m}$

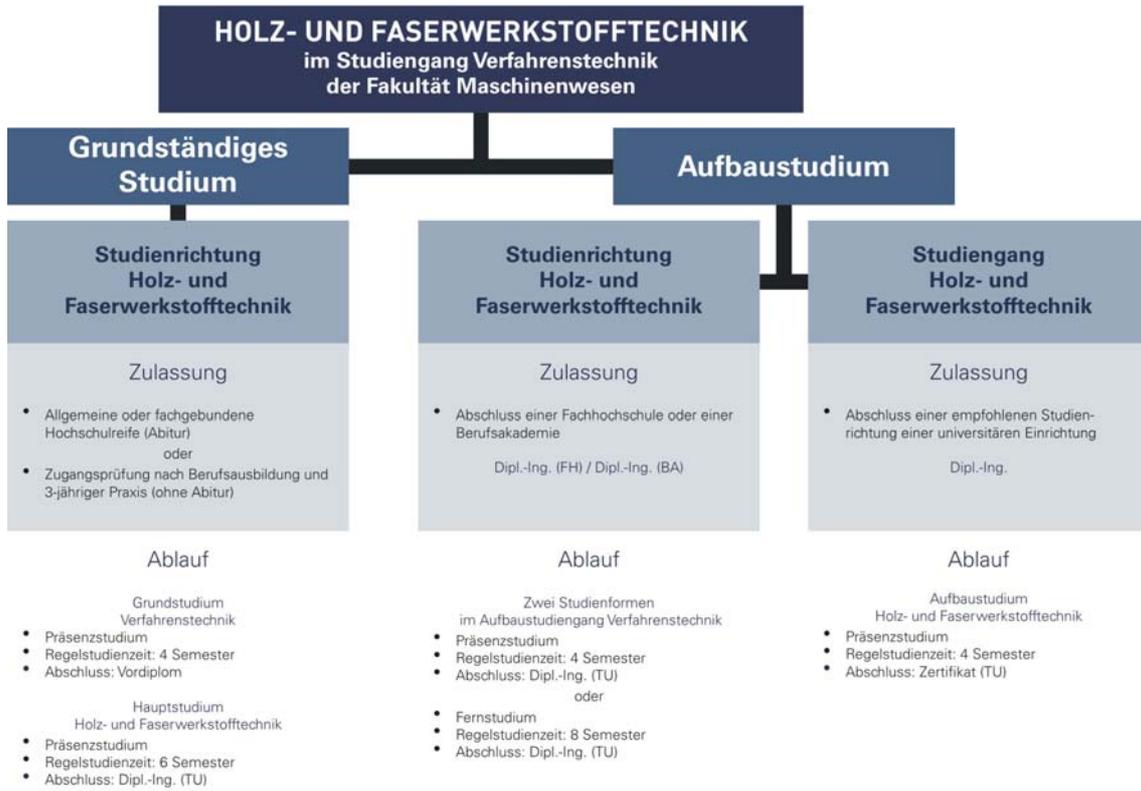


### 3 LEHRE, AUS- UND WEITERBILDUNG

#### 3.1 LEHRANGEBOT

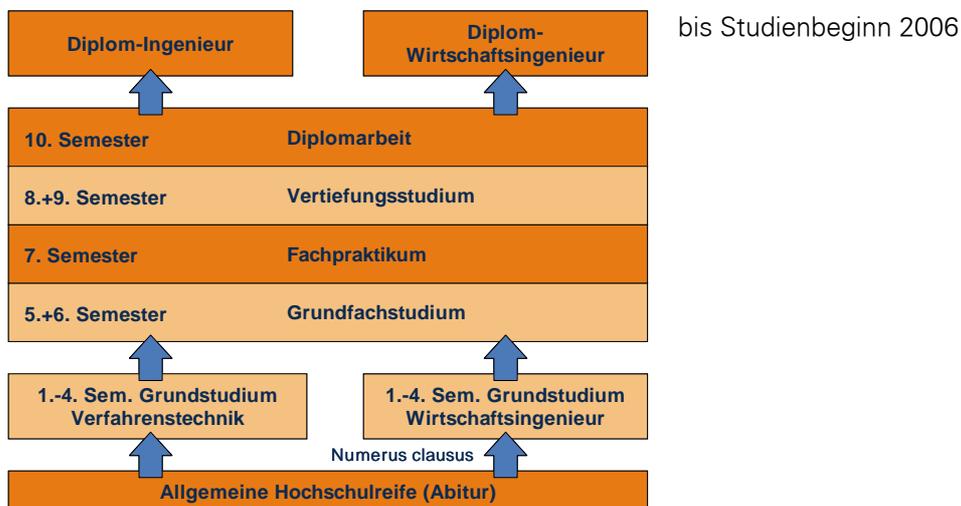
##### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

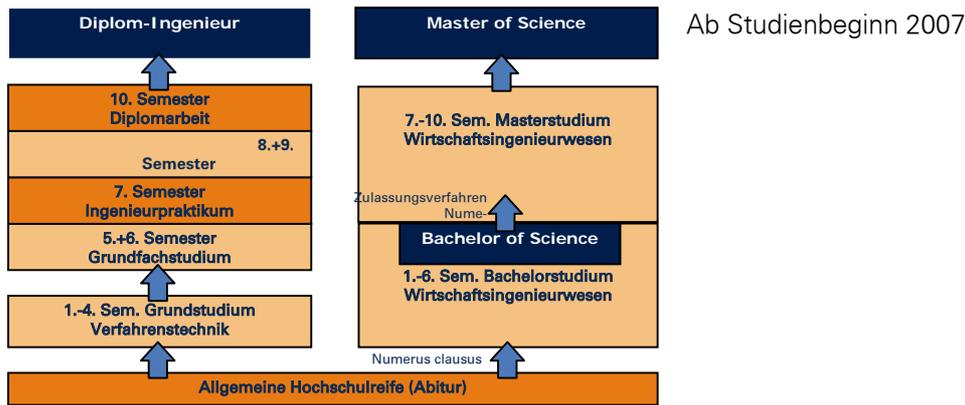
Das Studienangebot Holz- und Faserwerkstofftechnik ist in der folgenden Übersicht strukturell dargestellt:



##### PAPIERTECHNIK

Das Studienangebot Papiertechnik ist in den folgenden Übersichten strukturell dargestellt:





Das Studium der Papiertechnik an der TU Dresden ist seit mehr als 10 Jahren nicht nur über den traditionellen Weg über das Grundstudium Verfahrenstechnik, sondern auch über ein Wirtschaftsingenieurstudium möglich. Damit wurde eine Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaft und Ökonomie geschaffen, so dass in einzigartiger Weise wirtschaftliche Kenntnisse mit produktionstechnischen Anforderungen verbunden werden können. Das Wirtschaftsingenieurstudium wurde mit Studienbeginn 2007 auf die Abschlüsse Bachelor of Science und Master of Science umgestellt.

Dagegen hat die Fakultät für Maschinenwesen der TU Dresden nach intensiven inneruniversitären Diskussionen beschlossen, den Abschluss „Diplomingenieur“ als Regelabschluss eines 5-jährigen ingenieurtechnischen Studiums beizubehalten. Diese Regelung gilt auch für die Absolventen der Vertiefungsrichtung Papiertechnik, also für die klassischen „Papieringenieure“. Der Beschluss spiegelt die Überzeugung der Fakultät wider, dass der Titel „Diplomingenieur“ als Abschluss eines 5-jährigen Studiums ein Kompetenzprofil charakterisiert, das nicht nur international eine hohe Reputation besitzt, sondern auch die Fähigkeiten der Absolventen dieser Studiengänge, in forschungs- und entwicklungsorientierten industriellen Aufgabenstellungen hervorragende Leistungen zu erbringen, beschreibt. Mit diesem von vielen Seiten begrüßten Beschluss koppelt sich die TU Dresden jedoch in keiner Weise von den Zielen des Bologna-Prozesses ab. Durch eine in dem Beschluss ebenfalls verankerte Reform des bisherigen Diplomingenieur-Studiums werden vielmehr die Schnittstellen geschaffen, die die Erfüllung wesentlicher Kernforderungen der Bologna-Idee, insbesondere die nach der Förderung der Mobilität zwischen Hochschulen und Bildungsgängen, sicherstellen.

### 3.2 ERGEBNISSE

#### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

Im Studienjahr 2009/2010 wurden folgende Themen als Diplom-/ Studienarbeiten belegt:

##### Diplom- und Masterarbeiten:

|                   |  |
|-------------------|--|
| Anton Flechtner   | Vergleichende Bewertung einer neuartigen, kontinuierlich gefertigten Sandwich-Leichtbauplatte mit einer marktüblichen Sandwich-Leichtbauplatte unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte |
| Christian Tenzler | Entwicklung eines Messverfahrens zur Bestimmung der Kinetik feuchteinduzierter Dimensionsänderungen und Quellspannungen von Furnieren  |
| Fabian Knorr      | Auswahl und Bestimmung wichtiger Prozess- und Materialparameter zur kontinuierlichen Herstellung von Sandwich-Leichtbauplatten   |
| Mathias Peitzsch  | Untersuchungen zur Feuchtespeicherfunktion und Porengrößenverteilung von nativem und thermisch modifiziertem Holz  |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Tobias Dietrich | Verfahrenstechnische Untersuchungen zur Entwicklung eines kombinierten Modifikations-, Verdichtungs- und Formgebungsverfahrens für Vollholz     |
| Hubertus Delenk | Untersuchungen zum Laserstrahltrennen von leichten Sandwichplatten  |
| Knut Külzer     | Analyse und Gegenüberstellung von Gestellkonstruktionen bzw. Gestellsystemen für Polstermöbel und Entwicklung einer geeigneten Bewertungsmatrix |
| Eric Bellmann   | Vergleichende Untersuchungen von Qualitätsmessverfahren an spanend erzeugten Oberflächen von Holz   |

### **Große Belege:**

|                     |  |
|---------------------|--|
| Christoph Hablasch  | Untersuchung und Auswahl eines Klebstoffsystems für das Fügen eines Papierwabenkerns mit einer Schichtpressstoff-Deckschicht (CPL)                                 |
| Matthias Wünschmann | Untersuchungen zum Einfluss einer Elektronenbestrahlung von Hackschnitzeln auf den Mahlenergieverbrauch und die Eigenschaften daraus hergestellter Faserwerkstoffe |
| Hubertus Delenk     | Untersuchungen zum Dehnungsverhalten mit einem geeigneten Messverfahren zur Charakterisierung von leichten Sandwichplatten   |
| Livia Großmann      | Untersuchung der Porenstruktur von Zellulose und nativem sowie thermisch modifiziertem Holz unter Anwendung der Dynamischen Differenzkalimetrie (DDK)              |

### **Interdisziplinäre Projektarbeiten:**

|                  |  |
|------------------|--|
| Sebastian Hörnig | Untersuchungen hinsichtlich Nutzung eines Beschlagsystems im konkreten Unternehmen   |
| Philipp Dippold  | Experimentelle Untersuchungen an Leichtbaukonstruktionen unter Beachtung des Gewichtes der Konstruktion im konkreten Unternehmen     |
| Thomas Krenke    | Vergleichende Untersuchungen zur Energie- und Umweltbilanz von Kopierunterschrank aus Holzwerkstoff vs. Stahlblech                   |
| Carsten Dorn     | Erarbeitung einer Prüfmethode zur Bewertung enzymatisch behandelter Prüfkörper   |
| Stefan Schurig   | Untersuchungen der Querkzugfestigkeit von Sandwichplatten mit Papierwabenkern und Decklagen aus CPL mit reaktiviertem PVAc-Klebstoff |
| Tilo Podner      | Bestimmung der Zerspankraftcharakteristik an einem neuartigen Umfangsplanfräswerkzeug zur Bearbeitung von Holz                       |
| Benjamin Hecht   | Untersuchungen zum zeitabhängigen mechanischen Werkstoffverhalten an Holz und Holzwerkstoffen  |

### **Stipendienvergabe:**

Durch die Firmen Kronospan GmbH, Lampertswalde und Homag Holzbearbeitungssysteme AG, Schopfloch wurden an folgende Studenten für besondere Leistungen im Studium Stipendien vergeben:

|                 |  |
|-----------------|--|
| Markus Herzberg | Stipendium der Fa. HOMAG Holzbearbeitungssysteme GmbH Schopfloch |
| Livia Großmann  | Stipendium der Fa. KRONOSPAN GmbH Lampertswalde                  |
| Hannes Geißler  | Stipendium der Fa. KRONOSPAN GmbH Lampertswalde                  |

### **PAPIERTECHNIK**

Im Studienjahr 2009/2010 wurden folgende Themen als Diplom-/ Studienarbeiten bearbeitet und abgeschlossen:

#### **Diplomarbeiten:**

|  |   |
|--|---|
| Anne-Kathrin Kuna                              | Einfluss der Benetzbarkeits- und Penetrationseigenschaften von Papier auf das Auftreten des Ghostingeffektes beim Offsetdruck (Heatset) (Ec) DA 711   |
| Marlen Hennig                                  | Bewertung der Oberflächenmodifikation sowie der Bedruckbarkeit Ultraschall behandelte Papiere und Variation der Faserstoff- und Prozessparameter (Wa) DA 714  |
| Julia Kuhlemann                                | Vergleichende Charakterisierung und drucktechnische Bewertung von thermo-mechanisch behandelten Papier- und Kartonoberflächen (Wa) DA 715   |
| Nicole Arlt                                    | Untersuchung des z-Profils hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften eines holzfreien Papiers und Korrelationen mit den Sati-nagebedingungen (Ko) DA 717  |
| Tadimetri, Jogi Ganesh Dattatreya <sup>2</sup> | Study on the application of technical ceramic materials on base papers using coating technologies in lab scale (Ga, Ze) DA 721  |
| Martin Graf                                    | Curlsteuerung bei mehrstufigen Prozessen (Ze) DA 723  |
| Christian Franzke                              | Einfluss verfahrenstechnischer Parameter der Zentrifugalfotation auf die Druckfarbenentfernung und Ausbeute bei der Behandlung von Altpapierstoffen für die Produktion grafischer Papiere (Wa) DA 724 |
| Peter Schwarz <sup>3</sup>                     | Optimierung des Beschichtungsprozesses von Heißgasteilen zur Reduktion der Durchlaufzeit.   |
| Christoph Bispinck <sup>3</sup>                | Innovationsfördernde Instrumente des Lieferantenmanagements   |
| Carolin Pescht <sup>3</sup>                    | Optimale Preis- und Mengenpolitik bei Wiederaufarbeitung mit spieltheoretischen Betrachtungen   |

#### **Große Belege:**

|             |   |
|-------------|---|
| Tarek Sayah | Energieeinsparung bei der TMP-Erzeugung durch eine Hack-schnitzelextrudierung in Kombination mit einer Vordämpfung und Imprägnierung (We) GB 80 |
|-------------|---|

---

<sup>2</sup> Gaststudent von der IIT Roorkee, India

<sup>3</sup> Wirtschaftsingenieure, Abschluss der Diplomarbeit außerhalb der Professur für Papiertechnik

|                |  |
|----------------|--|
| Robert Seltner | Identifizierung von Einflussgrößen der Ultraschallbehandlung auf die Zielgrößen Energieeintrag; Wasserrückhaltevermögen und Tensile-Index (Br) GB 82 |
| Stefanie Jurtz | Untersuchung der z-Richtungsverteilung von Festigkeitseigenschaften von Karton (Ko) GB 83  |

### **Interdisziplinäre Projektarbeiten:**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Tarek Sayah       | Bestimmung von Faserabmessungen und Entwässerungskennwerten ausgewählter Papierfaserstoffe mit standardisierten und nicht konventionellen Testmethoden und Geräten als Beitrag zur Erarbeitung einer Faserstoffdatenbank am Lehrstuhl für Papiertechnik der Technischen Universität Dresden (Hei) IP 603 |
| Stefanie Jurtz    | Verbesserung von mechanischen Papiereigenschaften, insbesondere Festigkeitseigenschaften durch Synthetikfasern (Ko) IP 604   |
| Ronny Wurdinger   | Study on the relationship between mill process variables and MorFi Fiber Analyzer results (Ze) IP 611  |
| Thomas Schrunner  | Qualitäts- und kostenorientierte Verbesserung der Lagenhaftung von weiß gedeckten Wellenrohpapieren am Beispiel der PM 3 der LEIPA Georg Leinefelder GmbH (We) IP 612  |
| Steve Elbrandt    | Bestimmung des Einflusses einer Vormahlung auf die Faserstoffeigenschaften bei einer kombinierten Mahlungs- und Ultraschallbehandlung (Br) IP 613  |
| Tim Slawik        | Quantifizierung der Weichheit von Hygienepapierprodukten am Beispiel ausgewählter handelsüblicher Taschentücher (Ec) IP 615  |
| Susanne Schack    | Untersuchung der biologischen Abbaubarkeit von lebensmittel-echten Verpackungs- und Filterpapieren (Ze) IP 616   |
| Albrecht Miletzky | Energieeffizienz-Analyse und thermische Betrachtung der Pressensektion an Papiermaschinen (Ze) IP 617  |
| Uwe Müller        | Untersuchungen zur Steigerung der Entwässerungsleistung in der Pressenpartie mittels Hochleistungsultraschall (Wa) IP 619  |

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

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

|                  |  |
|------------------|--|
| Stefan Kuitunen  | VAP-Preis der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der deutschen Papierindustrie e.V. für die effektivste Gesamtstudienleistung (bester Notendurchschnitt innerhalb der Regelstudienzeit) |
| Toni Handke      | AGOP-Preis des Arbeitgeberverbandes der ostdeutschen Papierindustrie e.V. für die beste Diplomarbeit des Jahrganges  |
| Nicole Arlt      | AGOP/VOP-Stipendium zur Unterstützung der Diplomarbeit   |
| Tim Slawik       | VAP-Stipendium der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der deutschen Papierindustrie e.V. für gute, eine Studienförderung rechtfertigende Studienleistungen                              |
| Stefan Schmieder | VAP-Stipendium der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der deutschen Papierindustrie e.V. für gute, eine Studienförderung rechtfertigende Studienleistungen                              |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Susanne Schack  | VAP-Stipendium der Vereinigung der Arbeitgeberverbände der deutschen Papierindustrie e.V. für gute, eine Studienförderung rechtfertigende Studienleistungen |
| Christian Anker | PAMA-Papiertechnik-Stipendium   |

### 3.3 AKTIVITÄTEN IM STUDIENJAHR

#### 3.3.1 VORTRÄGE UND GASTVORLESUNGEN

##### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

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

|            |   |
|------------|---|
| 18.05.2010 | Gastvortrag von Herrn Lange, Fa. Blum, zu „Aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Möbelbeschläge“  |
| 17.06.2010 | Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. N. Nieke, Ingenieurbüro Holzschutz, zu „Sanierung von biologischen Schäden an Gebäuden“ (im Rahmen der LV Holzschutz)  |
| 01.07.2010 | Gastvortrag von Herrn Dr.-Ing. C. Richter, Fa. Kurt Obermeier GmbH Bad Berleburg, zu „Vorbeugender und bekämpfender chemischer Holzschutz“ (im Rahmen der LV Holzschutz)                                |
| 09.07.2010 | Gastvortrag von Herrn Dipl.-Ing. (FH) B. Weiß, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Praxisbeispiele aus der angewandten Holzanatomie“ (im Rahmen der LV Holzmodifikation) |
| 16.07.2010 | Gastvortrag von Frau Dr. I. Fuchs, Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, zu „Moderne Verfahren des Bedruckens von Holz und Holzwerkstoffen“                                    |

##### PAPIERTECHNIK

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

|               |  |
|---------------|--|
| WS 2009/2010: | Gastvorlesungsreihe im Fach „Papierphysik und Papierprüfung“ durch Frau Dr.-Ing. S. Heinemann, KCL/VTT   |
| 03.12.2009    | Alljährliche Vortragsreihe der Firma Metso Paper, diesmal vertreten durch die Herren Gabriel Ortner, Ville Nikkanen, sowie Ulrich Vitzthum. Diesmal lagen die Schwerpunkte auf der DIP-Linie und den Flotationszellen, dem Curtain Coating, der Prallströmtrocknung (OptiDry) sowie modernen Regelungskonzepten und Online-Messtechnik wie z. B. das Kajaani-MAP.                  |
| 09.12.2009    | Gastvorträge der Fa. Voith AG, vertreten durch die Herren Dr. Robert Hilbing, Marco Esper, Jürgen Doßkal-Baur und Manfred Dreuse. Neben der Präsentation der Fa. Firma Voith im Allgemeinen, wurden die vier Divisionen der Firma, Fiber & Environmental, Paper, Automation und Fabric & Roll Systems vorgestellt. Im Anschluss wurden effiziente Entwässerungstechnologien in der |

Pressenpartie und moderne Stoffaufbereitungssysteme vorgestellt.

19.05.2010

Seminarveranstaltung für Studierende der Papiertechnik sowie des Wirtschaftsingenieurwesens an der Technischen Universität Dresden „Finnisches Management und Technologiewissen IV“ unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann, TU Dresden und Dr. Ulrich Weise, Honorarkonsul von Finnland mit folgenden Referenten:

- Jeanette Bock, SKF Lubrication Systems Germany AG
- Juha Viitanen, SKF Lubrication Systems Germany AG
- Dr. Tea Hannuksela, Kemira Germany GmbH
- Timo Haverinen, EV Group Oy
- Jörg Noack, Sulzer Pumpen (Deutschland) GmbH
- Dr. Ulrich Weise, fipptec

02.06.2010

Gastvorlesungen im Fach „Papierherstellungstechnik“ von der Firma Andreas Kufferath GmbH & Co. KG, vertreten durch Herrn Dr. Wolfgang Heger und Heimbach GmbH & Co. KG, vertreten durch Herrn Dr. Kai Klopp. Auch hier wurde eine längere Tradition fortgeführt.



*Teilnehmer des Bespannungsseminars*

05.06.2010

Gastvortrag der Firma emtec – Paper Testing Technology, vertreten durch Herrn Lutz Wolf. Zuerst wurde über die 15-jährige Firmengeschichte berichtet und anschließend wurden Messgeräte, z. B. zur Oberflächen- und Leimungsgradmessung mittels Ultraschall, das Deposit Control System, der Tissue Softness Analyzer sowie Messgeräte zur Bestimmung der Partikelladung, des Zetapotenzials, der Entwässerung oder Retention, vorgestellt.

08.06.2010

Gastvortrag der Fa. Bellmer; vertreten durch Herrn Erich Kollmar und Hendrik Krug. Neben einer kurzen Einführung in die Geschichte des Unternehmens lag der Schwerpunkt der Präsentation zum einen auf dem EQUAL-Reeler, ein Aufrollsystem für Papierbahnen zum anderen konnte mit interessanten Erlebnisberichten Einblick in die Tätigkeiten und Problematik des Papieringenieurs bei Maschineninbetriebnahme sowie Optimierungsmaßnahmen bei Kunden – insbesondere im Ausland – gewährt werden.

|            |  |
|------------|--|
| 12.07.2010 | Gastvorlesungen im Vertiefungsfach „Einführung in die Papierchemie“ durch Herrn Dr. Günter Klug und Herrn Michael Recktenwald, Kemira Germany GmbH   |
| 13.07.2010 | Gastvortrag der Fogra Forschungsgesellschaft Druck e. V.; vertreten durch Herrn Dr. Neufeld. Inhalt der Präsentation war eine Vorstellung der Tätigkeitsfelder und ein kurzer Überblick über einige Forschungsthemen. Schwerpunkt war dabei das Thema "Farbe". |

### **3.3.2 EXKURSIONEN**

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

|                |  |
|----------------|--|
| 19.01.2010     | Exkursion zu Kronospan GmbH, Lampertswalde, 18 Teilnehmer  |
| 27.01.2010     | Exkursion zum Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, 20 Teilnehmer           |
| 12.05.2010     | Exkursion zu den Deutschen Werkstätten Hellerau, Dresden, 55 Teilnehmer (Studenten des 4. Semesters) |
| 25.-28.05.2010 | Exkursion Süddeutschland, Schweiz und Österreich, 15 Teilnehmer                                      |

Wenn jemand eine Reise tut, so kann er was erzählen. Ganz so weit wie Urians Reise um die Welt von Matthias Claudius führte es uns nicht, aber wenigstens von Dresden aus quer durch Deutschland. Weiter durch die Schweiz und am letzten Tag mit einem Schlenker über Österreich zurück in die Heimat. In Zahlen waren das ca. 1800 km, 24 Stunden Busfahrt (nicht am Stück), 20 Teilnehmer, 7 Firmen, 4 Tage und 3 Jugendherbergen.

Außer den Studenten der HFT, der Holz- und Faserwerkstofftechnik aus verschiedensten Semestern, und den Mitarbeitern unter der Leitung von Professor Wagenführ nahmen auch folgende Studenten an der Fahrt teil: ein Student der FH Eberswalde im Praktikum, eine angehende Forst-Master-Studentin aus Tharandt, eine Studentin aus dem Grundstudium der Verfahrenstechnik und ein Aufbaustudent der BA Dresden. Nun, da alle der Vollständigkeit halber kurz vorgestellt wurden, zur eigentlichen Exkursion.

Ziel war es dabei, die im Unterricht gehörten und theoretisch gelernten Fakten einmal mit Leben zu füllen und entsprechende Firmen aufzusuchen, um deren Produktionsdurchlauf zu besichtigen.

Unser erstes Ziel war die Firma LECHNER, die Arbeitsplatten für IKEA und andere Firmen herstellt. Wir verspäteten uns ein wenig aber trotz der Kürze der Zeit konnten wir den Produktionsablauf von der Beschichtung der Rohspanplatte über den Zuschnitt bis zur Endmontage der Arbeitsplatten verfolgen. Es war uns auch möglich, in die Fertigung und den Digitaldruck der Glasplatten und Rückwände hineinzuschauen und so schon ein Stück Zukunft zu erkennen. Der zweite Tag führte uns noch nach Seebrugg in die Jugendherberge und der Abend wurde mit einem Abendessen abgeschlossen, das uns die Firma GUTEX, die wir am nächsten Tag besichtigen sollten, spendierte und welches über 5 (in Worten FÜNF) Gänge ging. Ein herzliches Dankeschön noch einmal auf diesem Wege. Der nächste Tag führte uns in die Dämmplattenfertigung von GUTEX, wo wir das Nass- aber auch das Trockenverfahren in allen Einzelheiten anschauen konnten und anstehende Fragen sofort geklärt wurden. Die dritte Firma stand gegen 11.30 Uhr mit der Firma HESS auf dem Programm, einer Sperrholz- und Furnierfabrik in Döttingen und damit schon in der Schweiz. Wir wurden auch hier herzlich empfangen und konnten diesmal den gesamten Weg vom Rundholz über das Furnier bis hin zur Sperrholzherstellung verfolgen, wozu bei HESS auch die Herstellung von Kernen für Ski und Snowboards gehört. Die zweite Fertigungslinie dieser Firma ist die Produktion von Sperrholzformteilen, die mit verschiedenen Sitzschalen, Schlitten oder Freiformen, um nur einige Beispiele zu nennen, ebenso sehr beeindruckend war. Die dritte von vier Stationen an diesem Tag war die ETH Zürich. Dort wurden wir von Herrn Professor Niemz sehr freundlich empfangen, erhielten einen kurzen Vortrag über die Uni-

versität sowie einen kleinen Snack und konnten danach in zwei Gruppen die Labore und Wirkungsstätten der Mitarbeiter besichtigen. Wir mussten uns allerdings schon alsbald verabschieden, weil wir in Biel schon dringend erwartet wurden und dort nach einer Stunde Fahrt ankamen. Nach einem Essen, durften wir der Abschlusspräsentation von Projekten der Studenten der FH Biel beiwohnen. Danach gab es einen Vortrag über Schweizer Holzbau und einen kleinen Imbiss mit der Möglichkeit, die Studenten und Dozenten aus Biel kennenzulernen. Der nächste Tag, der für einige von uns mit wenig Schlaf nach einer lustigen Nacht in Biel mit einem hiesigen Studenten in einer interessanten Bar endete, führte uns erneut zur Bieler Fachhochschule, wo wir schon im Intranet angekündigt wurden. Nach einer sehr netten Begrüßung durch den Direktor hörten wir zwei Vorträge, wobei uns beim ersten über die Forschung an der FH Biel berichtet und uns beim zweiten die Errichtung des Hauptgebäudes der FH nähergebracht wurde. An dieser Stelle eine kurze Anekdote aus dem ersten Vortrag, in dem uns erklärt wurde, dass an Möglichkeiten geforscht wird, die Alpenhänge zu stabilisieren, da die Kühe immer schwerer werden und deshalb der Hang droht abzurutschen.



*Exkursionsteilnehmer an der Fachhochschule in Biel*

Nach einem leckeren Essen in Biel und weiteren zwei Stunden Fahrt erreichten wir die vorletzte Firma auf unserer Route und damit BLUMER UND LEHMANN, ein Sägewerk mit Schnittholztrocknungsanlagen und einer angeschlossenen Holzbau-Abteilung. Dort konnten wir ebenfalls den Weg vom Rundholz bis zum Schnittholz verfolgen. Zuerst wurden wir allerdings aufgrund einer Havarie zur Trocknung geführt und wunderten uns auf dem Rückweg zum Sägewerk, dass kaum ein Mitarbeiter zu sehen war. Herr Bauer von der Geschäftsleitung erklärte uns, dass gerade „zvieri“ sei, was die vier-Uhr-Pause in der Schweiz ist, und dessen Pendant am Morgen „znüni“, die neun-Uhr-Pause sei. So lernten wir auch gleich ein Paar Worte Schwizerdütsch. Der Besuch wurde mit der Besichtigung einer Stadthalle in der Nähe abgerundet, an der die Firma LEHMANN einen Anteil hatte, wobei der Bauleiter, Herr Antemann, uns Rede und Antwort stand und jedes Detail erklären konnte. Nach einer Nacht in der Jugendherberge St. Gallen steuerten wir als letztes noch die Firma BLUM an und konnten uns nach einem kurzen Vortrag mit Image-Film die Endmontage verschiedener Bänder im angeschlossenen Werk besichtigen. Dort war besonders beeindruckend, dass sämtliche Maschinen zur Montage aus der hauseigenen Maschinenbauabteilung kamen und so der Support bei Problemen ebenso im Haus sitzt. Nach einer kurzen Stärkung machten wir uns auf den Heimweg und waren gegen 19.00 Uhr wieder in heimatlichen Gefilden.

Wir danken auf diesem Wege allen Firmen und allen Menschen die diese schöne Exkursion möglich gemacht haben. Uns hat es sehr viel Spaß gemacht, wir konnten vieles an Erkenntnissen und „Aha“-Effekten mitnehmen und es war schlussendlich genau das, was es sein sollte: eine lehrreiche Reise, von der man viel erzählen kann.

Der Hauptdank gilt dem Verein der Akademischen Holzingerieure, der im Wesentlichen die Fahrtkosten für den Bus übernahm.

*Bericht des Aufbaustudenten Thomas Dornig*

- 29.-30.06.2010 Exkursion zum Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) gemeinnützige GmbH, je 10 Teilnehmer
- 06.07.2010 Exkursion zur CAPRON GmbH, Neustadt, 12 Teilnehmer
- 07.07.2010 Exkursion zu Roßkopf & Partner, Augustusburg, sowie Dietel-Fenster, Jöhstadt, 7 Teilnehmer

## **PAPIERTECHNIK**

- 14.01.2010 PAKA Glashütter Pappen- und Kartonagenfabrik GmbH, Glashütte, 10 Teilnehmer
- 07.07.2010 Stora Enso Sachsen Papier GmbH, Eilenburg, 16 Teilnehmer mit Studenten des Grundstudiums
- 16.07.2010 Saxoprint GmbH Digital- & Offsetdruckerei, Dresden, 6 Teilnehmer
- 20.–25.09.2010 Jahresexkursion Bayern/Österreich/Ungarn 2010 des Lehrstuhls für Papiertechnik der TU Dresden; 14 Teilnehmer

Die Jahresexkursion 2010 führte uns Papiertechnik-Studenten der TU Dresden nach Bayern, Österreich und Ungarn. Zum Auftakt besichtigten wir in der Oberpfalz ein Kaolin-Werk und wurden dann von einem Spezialanbieter von Sortiertechnik empfangen. Bevor wir am 2. Tag die Reise nach Österreich fortsetzten, besuchten wir noch in Plattling ein ganz neues Werk, in dem aus Druckschliff hochwertiges SC-Papier produziert wird. In Österreich konnten wir bei einem Hersteller von Magazinpapieren, bei einem Produzenten von Spezial- und Feinpapieren sowie bei einem Hersteller und Verarbeiter von Hygieneprodukten hereinschauen. Dann ging es nach Ungarn weiter, wo wir in Dunaujvaros auf einer neuen Papiermaschine die Herstellung von Wellpappenpapieren, sowie am gleichen Standort die Herstellung und Verarbeitung von Wellpappe besichtigen konnten. In Budapest wurde uns im Institut für Medientechnik der Universität ein freundlicher Empfang bereitet. Auf unserer Rückfahrt besuchten wir auch eine historische Papiermühle in Velke Losiny (Tschechien), wo noch immer handgeschöpftes Papier hergestellt wird.

Die kulturellen Höhepunkte auf unserer Reise waren ein Stadtrundgang in Regensburg und selbstverständlich der Aufenthalt in Budapest.



*Exkursionsteilnehmer vor dem Verwaltungsgebäude der Andritz Fiedler GmbH*

### Quarzwerke Gruppe - Amberger Kaolinwerke (Ronny Wurdinger und Steffen Richter)

Das erste Ziel unserer diesjährigen Exkursion waren die Amberger Kaolinwerke, welche zur Quarzwerke Gruppe gehören. Als Zulieferer für Streich- und Füllstoffkaoline sind die Amber-

ger Kaolinwerke ein wichtiger Partner für die Papierindustrie. An diesem Standort werden pro Jahr knapp 400.000 t Kaolin, 130.000 t Feldspat und 800.000 t Quarz abgebaut.

Da der Kaolinanteil des abgebauten Rohmaterials nur 15 % beträgt, stehen die Amberger Kaolinwerke in Konkurrenz zu Abbaustätten in Brasilien und den USA, welche lagerungsbedingt Kaolinanteile von bis zu 80 % aufweisen. Doch durch hochmoderne Produktionsanlagen wird die Wettbewerbsfähigkeit garantiert. Nach der Abtrennung von Fremdstoffen durch Siebe, Hydrozyklone, Klassierzentrifugen und Magnetabscheidern folgt ein Bleichprozess. Wir möchten uns an dieser Stelle – insbesondere bei Frau Dr. Paulus sowie den Herren Dr. Huber und Kohl – noch einmal für die interessanten Einblicke in die Produktion, die freundliche Betreuung und das leckere Mittagessen bedanken.

#### Andritz Fiedler GmbH (Christian Anker, Sören Pudack)

Als 2. Station des Tages stand ein Besuch bei der Andritz Fiedler GmbH in Regensburg auf dem Programm. Die Andritz Fiedler GmbH ist Spezialist im Bereich der Perforiertechnik und unterscheidet sich von der Konkurrenz durch breit gefächerte Fertigungsmöglichkeiten und seinem Know-how bei der Weiterverarbeitung.

Schwerpunkt des Rundganges war die Siebkorbherstellung. Die Bleche für die Siebkörbe werden entweder gebohrt (Lochsiebkörbe) oder gefräst (Schlitzsiebkörbe). Bei den Lochsiebkörben sind Bohrungen mit einem Durchmesser von 0,8 mm bis 2,4 mm möglich. Mit den Bohrmaschinen können bis zu 150 Bohrungen gleichzeitig gefertigt werden. Spezielle Oberflächenstrukturen erhält man durch spezielle Schleiftechniken. Danach besichtigten wir die neue vollautomatische Anlage zur Herstellung von Stabsiebkörben. Mit einer im Unternehmen entwickelten neuen Technologie sollen zukünftig die Stäbe geklebt statt geschweißt werden.

Wir möchten uns bei unseren Gastgebern recht herzlich bedanken, insbesondere bei den Herren Renner, Fritsch und Hufnagel und nicht zuletzt bei Frau Wolfrum, die uns gute Tipps für den anschließenden Besuch in Regensburg gegeben hat.

#### Mylykoski Plattling Papier (Steve Elbrandt, Lorenz Zistler)

Am Dienstag besuchten wir das Werk Mylykoski Plattling Papier. Unser Besuch beschränkte sich auf das neue Werk Plattling Papier, in dem SC-Papiere hergestellt werden. Ein Besuch von MD Papier mit seiner Herstellung von Papieren für Hochglanzmagazine war leider aus Zeitgründen nicht möglich. Die Maschine ist mit der neuesten Technologie für hochwertiges SC-Papier ausgerüstet. Da in die PM 1 ein Online Kalender eingebaut ist, kann die angestrebte Betriebsgeschwindigkeit von 2000 m/min noch nicht vollständig ausgefahren werden. Im Gegensatz zu anderen SC-Herstellern setzt das Unternehmen auf Druckschleifer (PGW) statt Refiner (TMP) für die Holzstofferzeugung. Eindrucksvoll ist auch das neu errichtete Kraftwerk, welches 115 MW Strom und 145 MW Dampf liefert. Damit ist der Dampfverbrauch des Standortes vollständig und der Strombedarf zu 70 % abgedeckt. Zum Schluss möchten wir uns noch einmal bei Herrn Langkamp und allen anderen Mitarbeitern für die Vorstellung des Werkes, die Führung und das ausgezeichnete Mittagessen bedanken und für die Zukunft alles Gute wünschen.

#### UPM Werk Steyermühl (Michael Vogel, Andreas Karg)

Nach einer angenehmen Fahrt durch das landschaftlich sehr reizvolle Oberösterreich besuchten wir am Dienstagnachmittag bei herrlichem Wetter das UPM Werk in Steyermühl. Die beiden derzeit produzierenden Maschinen, die PM 3 und die PM 4 sind 1984 bzw. 1990 angelaufen. Seit 2001 gehört Steyermühl zum UPM-Konzern und das Werk präsentiert sich als moderner und innovativer Produktionsstandort. Dies beweist der gegenwärtig stattfindende Umbau der betriebseigenen TMP-Erzeugung auf das RTS-Verfahren, wodurch der spezifische Energieeinsatz für die Holzstoffaufbereitung deutlich gesenkt werden soll. Die 1999 umgebaute PM 3 (SC-B Papier) sowie die 2007 umgebaute Zeitungsdruckpapiermaschine (PM4) können mit einem variablen Verhältnis von DIP und TMP versorgt werden und erreichen zusammen eine Produktionskapazität von etwa 500.000 t/a. Für die freundliche Einladung, den netten Abend sowie die interessante Vorstellung und Besichtigung des Werks möchten sich die Studenten hiermit noch einmal ganz herzlich bei UPM Steyermühl

insbesondere bei Herrn Matthias Scharre (Absolvent der TU Dresden) sowie Herr Dr. Marko Lesiak bedanken.

#### Mondi Neusiedler GmbH (Thomas Schrinner, Johannes Graf)

Zu Beginn unseres 3. Exkursionstages besuchten wir die Mondi Neusiedler GmbH in Ulmerfeld-Hausmehning. Mondi zählt heute zu den Global Playern der Papierindustrie. 2009 erzielte der Konzern einen Gesamtumsatz von 5,3 Mrd. Euro und beschäftigt 31.000 Mitarbeiter in 31 Ländern. Die Mondi Neusiedler GmbH in Ulmerfeld-Hausmehning produziert auf 4 Papiermaschinen pro Jahr ca. 360.000 t Papier, vorrangig für den Office-Bereich, darunter auch farbige Papiere. Besonders beeindruckte uns beim Rundgang die 12-Nutzen-Kleinformatanlage. Mit dieser Anlage hat Mondi Neusiedler in der Papierindustrie einen neuen Benchmark gesetzt, welches mit durchgängiger Nonstop-Technologie vom Querschneider bis zu den beiden Verpackungslinien von Pemco sowie mittels des Manufacturing Execution System (MES) von E.C.H. Will erreicht wurde. Das MES ermöglicht dabei Auftragswechsel ohne Rüstzeitverluste und erlaubt die wirtschaftliche "Just-in-Time"-Produktion kleinster Aufträge und unterschiedlicher Papiersorten. Wir bedanken uns an dieser Stelle ganz herzlich bei Mondi Neusiedler, insbesondere bei den Herren Oberleitner, Novak und Wischenbart sowie Frau Ebner für die Gastfreundschaft und die vorbildliche Präsentation des Standortes.

#### SCA Hygiene Products Austria (Tim Slawik)

Vor der Weiterfahrt nach Ungarn machten wir noch einen Halt bei der SCA Hygiene Products GmbH im Werk Ortmann. Das Werk Ortmann wurde 1854 als Schwertfabrik gegründet. Seit 1917 wird in Ortmann Papier produziert. 1988 erfolgte die mehrheitliche Übernahme durch die SCA. Heute werden hier bekannte Marken wie Zewa und Tork produziert. Im Jahr 1992 wurde die PM 4, welche mit einer Breite von 7,01 m die zweitgrößte Tissue-Maschine der Welt ist, in Betrieb genommen. Sie ist mit einer Produktionsgeschwindigkeit von 1.930 m/min und einer Produktion von 90.000 t pro Jahr die produktionsstärkste Tissue-Maschine der Welt und könnte ganz Österreich mit Toilettenpapier versorgen. Auf einer zweiten, kleineren Maschine, der PM 9, werden 34.000 t pro Jahr produziert. Das Hauptprodukt dieser Maschine sind Servietten und Taschentücher. Nach der interessanten Werksführung bestand noch die Möglichkeit, bei einem Imbiss offene Fragen zu klären. Von der Art und Weise des Vortrags von Herrn Dr. Ortner waren wir begeistert.

Wir möchten uns noch einmal herzlich bei SCA Hygiene Products Austria und vor allem bei Herrn Dr. Ortner für die interessante Werksführung und die Gastfreundschaft bedanken.

#### Hamburger Hungaria (Saskia Runte, Robert Seltner)

Am dritten Tag unserer Exkursion besuchten wir Hamburger Hungaria Containerboard in Dunaujváros, Ungarn. Hamburger Hungaria ist ein Unternehmen der Prinzhorn-Gruppe, welche an 4 Standorten in Deutschland, Österreich und Ungarn insgesamt 1,5 Mio. t Wellpappenpapiere herstellen. Davon werden allein bei Hamburger Hungaria 580.000 t produziert. Auf zwei Papiermaschinen werden am Standort in Dunaujvaros Testliner und Wellenstoff mit flächenbezogenen Massen von 70 g/m<sup>2</sup>-150 g/m<sup>2</sup> hergestellt. Für die Produktion wird ausschließlich Altpapier eingesetzt. Die neue PM 7 ist eine der leistungsfähigsten und modernsten Maschinen in Europa. Nach nur 20 Monaten wurde die Maschine mit einer Arbeitsbreite von 780 cm und einer Geschwindigkeit von 1.350 m/min am 23. Juni 2009 in Betrieb genommen. Sie erreicht eine Jahreskapazität von 400.000 t. Wir möchten uns noch einmal herzlich bei Hamburger Hungaria und besonders bei Herrn Péter Borcsek für die Gastfreundschaft und die interessante Werksführung bedanken.

Nach einem stärkenden Mittagessen in der Kantine erwartete uns ein Besuch bei Dunapack Packaging, das sich ebenfalls am Standort befindet. Dort sahen wir, wie das Rohpapier zu Wellpappe weiterverarbeitet wird. Dank unseres tollen Übersetzers Andras Szöke, ebenfalls einem Absolventen der TU Dresden, konnten wir den Ausführungen der Mitarbeiter gut folgen. Uns wurden die technologischen Besonderheiten des Riffelns näher gebracht und worauf es bei der Trocknung der verklebten Bahnen ankommt. In der Wellpappenverarbeitung konnten wir erleben, wie die bekannten DHL-Pakete inline gestanzt und bedruckt werden. Abschließend stand noch die Abwasserreinigungsanlage am Standort auf dem Programm. In

der konventionellen Abwasserreinigungsanlage werden sowohl die Produktionsabwässer der Papiermaschinen als auch die kommunalen Abwässer des nahegelegenen Ortes aufbereitet. Das bei der Reinigung erzeugte Biogas wird im werkseigenen Kraftwerk zur Dampferzeugung verwendet. Am Ende der Reinigung wird das gesäuberte Wasser wieder zurück in die Donau geleitet.

#### Obuda University - Media Technology (Robert Seltner)

Da wir am folgenden Tag mittags an der Budapester Universität eingeladen waren, nutzten wir den Morgen für eine Sightseeing-Tour durch das wunderschöne Budapest. An dieser Stelle noch einmal ein Dank an unseren Begleiter Andras Szöke für seine Hilfe und Unterstützung bei der Exkursion. An der Óbuda Universität begrüßten uns Dr. László Koltai, Stellvertretender Institutsleiter und Rozália Szentgyörgyvölgyi, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Medientechnik. Die angebotenen Studiengänge sind Druck- und Medientechnik sowie Verpackungs- und Papierverarbeitungstechnik. Papierherstellung wird an der Universität als Nebenfach angeboten.

In Zukunft sollte eine wissenschaftliche Zusammenarbeit beider Universitäten angestrebt werden. Zusätzlich wurde für interessierte Studenten ein Studentenaustausch im Rahmen des ERASMUS-Programms angeboten. *(Anmerkung: Inzwischen sollte der Vertrag zum ERASMUS-Programm von beiden Seiten unterzeichnet sein.)*

Die lange Rückfahrt führte uns durch die Slowakei und Tschechien. Wir übernachteten bei Olomouc (Olmütz) in Nordmähren, um am Heimreisetag noch die historische Papiermühle in Velke Losiny am Fuße des Altvatergebirges besuchen zu können.

Unser Dank gilt allen unseren Gastgebern in Bayern, Österreich und Ungarn. Bedanken möchten wir uns auch bei den Unternehmen und Institutionen, die durch ihre großzügige finanzielle Unterstützung überhaupt erst die Voraussetzung für die Reise geschaffen haben:

- Amberger Kaolinwerke Eduard Kick GmbH & Co. KG
- Deutscher Fachverlag GmbH
- Imerys Minerals GmbH
- Metso Paper GmbH
- Omya International AG
- PAMA Papiermaschinen GmbH
- Voith Paper Holding GmbH & Co K und nicht zuletzt auch bei unserem
- APV Dresden e. V.

*Der vollständige Bericht wird im Januar 2011 im Wochenblatt für Papierfabrikation erscheinen. (Paul-Gerhard Weber)*

### **3.3.3 RUNDER TISCH**

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

- |            |   |
|------------|---|
| 26.11.2009 | Erörterung der aktuellen Situation und Diskussion/ Vorträge/ Berichte zur Interdisziplinären Projektarbeit zur Information für die immatrikulierten Studenten |
| 29.06.2010 | Erörterung der aktuellen Situation und Diskussion/ Vorträge/ Berichte zur Interdisziplinären Projektarbeit zur Information für die immatrikulierten Studenten |

### **3.3.4 AUSLANDSAUFENTHALTE**

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

- 20.-23.10.2009 Besuch von Herrn Dr.-Ing. C. Gottlöber an der Nanjing Forestry University (NFU) in China im Rahmen des 19th International Wood Machining Seminar
- 29.06.2010 Besuch von Frau Dr.-Ing. U. Kröppelin an der TU Zvolen (Slowakei) während der Wahrnehmung eines Lehrauftrages im Rahmen der bestehenden bilateralen ERASMUS-Vereinbarung

#### **PAPIERTECHNIK**

- 01.09.2010 Start eines Praktikums von Stephan Schmieder bei der Palm Paper Limited, Norfolk, United Kingdom

### **3.3.5 GASTAUFENTHALTE IN DRESDEN**

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

- 01.09.-30.11.2009 Besuch von Herrn Dr. Wayan Darmawan von der Bogor Agricultural University (Indonesien), Associate Professor of Wood Science and Technology, Department of Forest Products, Faculty of Forestry, im Rahmen eines Erasmus Mundus Gastaufenthaltes
- 08.-09.04.2010 Besuch einer ungarischen Delegation unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Etele Csanády CSc. von der Westungarischen Universität in Sopron (Ungarn), Fakultät für Holzwissenschaften im Rahmen des 14. Holztechnologischen Kolloquiums in Dresden
- 10.-18.04.2010 Besuch von Herrn Prof. Dr. Tran Huu Vien; Rektor der Vietnam Forestry University (VFU), Frau MSc. Do Thi Ngoc Bich, stellvertretende Abteilungsleiterin der Internationalen Beziehungen der VFU, Herrn Dr. Vu Huy Dai, Dekan der Fakultät der Holztechnologie der VFU und Herrn Dr. Le Xuan Phuong, wissenschaftlicher Mitarbeiter der VFU
- SS 2010 Besuch von Herrn Markus Chrobok, Praktikant von der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)
- 09.12.2009 Besuch von Frau Tarja Tamminen und Frau Anne Savolainen vom finnischen Forschungszentrum VTT in Espoo (Finnland)
- 04.10.2010 Besuch von Herrn Janne Pouranen vom finnischen Forschungszentrum VTT in Espoo (Finnland)

#### **PAPIERTECHNIK**

- Studienjahr 2009/10 Besuch von Frau Dr.-Ing. Sabine Heinemann, Oy Keskuslaboratorio (KCL), Helsinki (Finnland) – jetzt Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT Technical Research Centre of Finland); wissenschaftlicher Gastaufenthalt an der TU Dresden in Verbindung mit Gastvorlesungen und Forschung
- 19.10.09–31.05.10 Masterarbeit von Herrn Tadimetri, Jogi Ganesh Dattatreya, IIT Roorkee, Uttarakhand; Indien
- 15.05.-23.07.2010 Besuch von Herrn Ajith Reddy Gunda und Herrn K Prashant Kiran (IIT Roorkee, Upadhyaya, Jugmendra; 246667 Roorkee, Uttarakhand; Indien) im Rahmen eines Praktikumaufenthaltes

### **3.4 SONSTIGE LEHRLEISTUNGEN**

#### **3.4.1 MASTERSTUDIENGANG HOLZTECHNOLOGIE UND HOLZWIRTSCHAFT**

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

Der Lehrstuhl für Holz- und Faserwerkstofftechnik ist als maßgeblicher Kooperationspartner der Fakultät Maschinenwesen im fakultätsübergreifenden Masterstudiengang „Holztechnologie und Holzwirtschaft“ der Fachrichtung Forstwissenschaften in der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften in Tharandt aktiv einbezogen. Dabei werden Lehrveranstaltungen im Umfang von 17 SWS geleistet und Studienarbeiten betreut.

#### **3.4.2 STUDIENGANG HÖHERES LEHRAMT AN BERUFSBILDENDEN SCHULEN**

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

Der Lehrstuhl für Holz- und Faserwerkstofftechnik trägt die fachliche Verantwortung für die Ausbildung der Studenten im Studiengang „Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen“ im vertieft studierten Fach „Holztechnik“ mit 15 SWS Pflichtveranstaltungen und bis zu 12 SWS Wahlpflichtfächern. Die Durchführung der Ersten Staatsprüfung erfolgt unter der Leitung des Lehrstuhls für Holz- und Faserwerkstofftechnik.

#### **3.4.3 STUDIENRICHTUNG LEICHTBAU**

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

Mit 2 SWS erbringt der Lehrstuhl für Holz- und Faserwerkstofftechnik zusätzlich eine Lehrleistung für die Ausbildung der Studenten im Studiengang Maschinenbau, Studienrichtung Leichtbau, im Lehrfach „Leichtbau – Werkstoffe“, Lehrgebiet „Holz- und Faserwerkstoffe“.

Im Berichtszeitraum waren 59 Leichtbau-Studenten für die Lehrveranstaltung eingeschrieben.

#### **3.4.4 STUDIENGANG WERKSTOFFWISSENSCHAFT**

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

Am 12.06.2010 wurde eine Vorlesung zum Thema „Holz- und Verbundwerkstoffe“ innerhalb der Vorlesungsreihe Konstruktionswerkstoffe an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A: Wagenführ erbracht.

#### **3.4.5 STUDIENGANG BAUINGENIEURWESEN**

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

Am 04., 11. und 18.05. sowie am 15.06.2010 wurden Vorlesungen und eine Übung zum Thema „Bauen im Bestand“ an der TU Dresden durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A: Wagenführ erbracht.

### **3.4.6 EIPOS E. V. DRESDEN**

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

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

- Kontaktstudium Holzschutz (Sachverständigenausbildung):
  1. Physik des Holzes (Dr.-Ing. U. Kröppelin)
  2. Holzbe- und -verarbeitung (Dr.-Ing. C. Gottlöber)
  3. Holzrocknung (Dr.-Ing. A. Pfriem)
  4. Anatomie des Holzes (Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)
- Alternative Verfahren zum chemischen Holzschutz (Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ)

Herr Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ ist wissenschaftlicher Mentor der berufsbegleitenden Fachfortbildung „Sachverständiger für Holzschutz“.

### **3.4.7 STUDIUM GENERALE**

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

Im Berichtszeitraum wurde das Lehrfach „Anatomie und Struktur des Holzes und der Holzwerkstoffe“ sowie „Holzschutz“ durch Hörer anderer Studienrichtungen belegt.

### **3.4.8 LEHRSONDERLEISTUNGEN**

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

Am 07.06.2010 wurde eine Vorlesung zum Thema „Holz- und Verbundwerkstoffe“ an der Fachhochschule Erfurt durch Herrn Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ gehalten.

### **3.4.9 AUßERUNIVERSITÄRE LEHRKOOPERATION**

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

- Institut für Holztechnologie Dresden: Lehrauftrag für Herrn Dr.-Ing. R. Emmeler für die Lehrveranstaltung „Oberflächentechnik“
- Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden: Durchführung der Lehrveranstaltung „CNC-Technik“ an der TU Dresden durch Herrn Dr.-Ing. H.-P. Linde
- Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden: Durchführung der Lehrveranstaltung „Trennen von Werkstoffen“ an der BA Sachsen durch Herrn Dr.-Ing. C. Gottlöber
- Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden: Durchführung der Lehrveranstaltung „Praktikum Holzwerkstoffherzeugung“ an der TU Dresden durch Herrn Dr.-Ing. C. Gottlöber und Herrn R. Haak
- Berufsakademie Sachsen, Studienakademie Dresden: Durchführung der Lehrveranstaltung „Holztrocknung und Modifikation“ an der BA Sachsen durch Herrn Dr.-Ing. A. Pfriem

## **PAPIERTECHNIK**

- Technische Universität Darmstadt: Fachgebiet Papierfabrikation und Mechanische Verfahrenstechnik, Durchführung gemeinsamer Lehrveranstaltungen zur Prozesssimulation
- Oy Keskuslaboratorio – Centrallaboratorium Ab – KCL, Finnland: Gastvorlesungen im Fach Papierphysik und Papierprüfung durch Frau Dr.-Ing. S. Heinemann
- 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
- Vorbereitung des Kooperationsvertrages mit der Obuda-Universität Budapest, Ungarn

## 4 FORSCHUNGSAUFGABEN

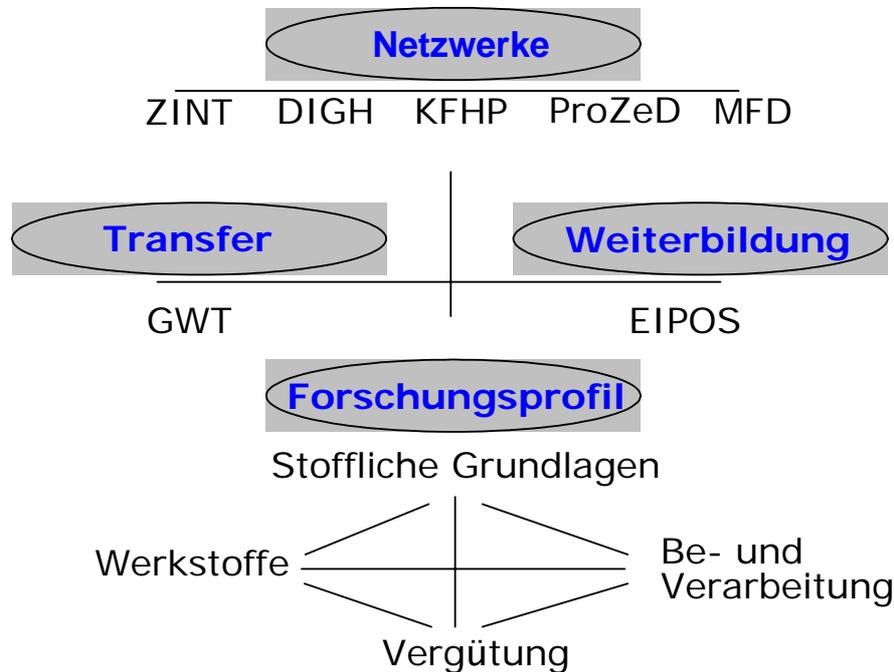
### 4.1 PROFILLINIEN UND FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE

#### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

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

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

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



ZINT: Zentrum Integrierte Naturstofftechnik (<http://zint-dresden.de>)

DIGH: Dresdner Interessengemeinschaft Holz (<http://tu-dresden.de/ihp>)

KFHP: Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier (<http://kfhp.de>)

ProZeD: Prozesstechnisches Zentrum Dresden (<http://tu-dresden.de>)

MFD: Materialforschungsverbund Dresden e. V. (<http://www.mfd-dresden.de>)

GWT: GWT-TUD GmbH (<http://gwtonline.de>)

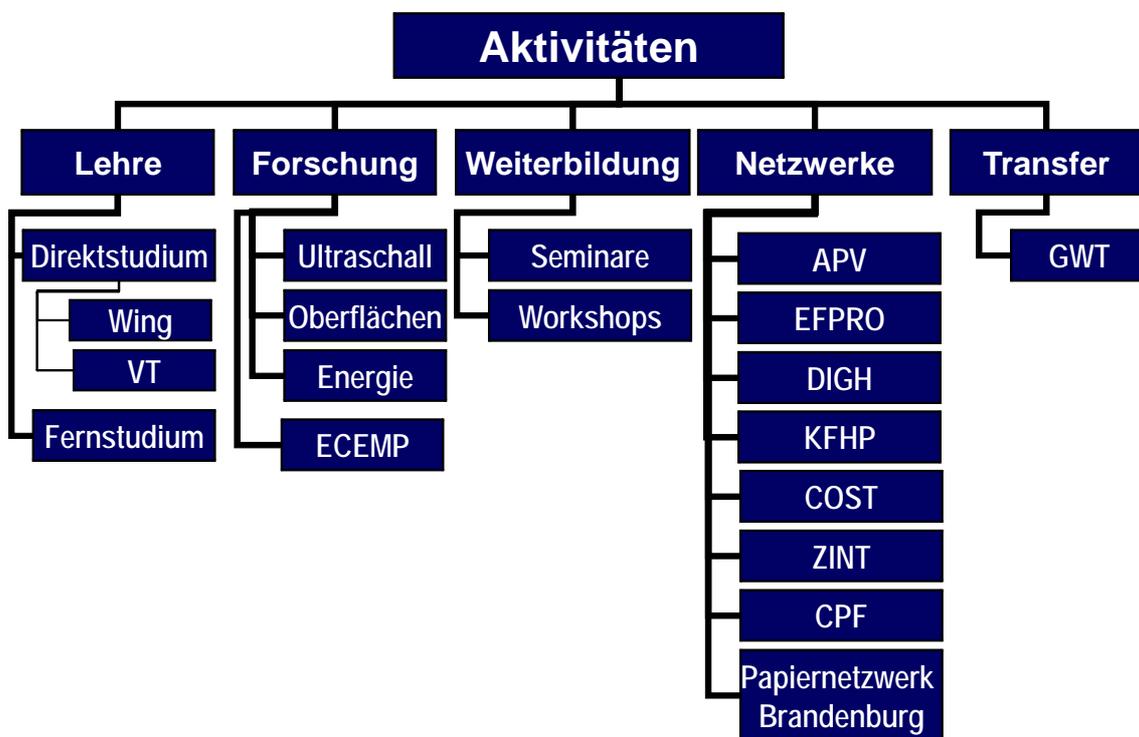
EIPOS: Europäisches Institut für postgraduale Bildung an der TU Dresden e.V. (<http://eipos.de>)

## PAPIERTECHNIK

An der Professur für Papiertechnik haben sich folgende Forschungsschwerpunkte etabliert:

- **Ressourcenschonung** (Einsparung von Energie bei der Papierproduktion, Einsparung von Rohstoffen)
- **Oberflächenbewertung** und **Oberflächenmodifikation** (Entwicklung und Anwendung von Verfahren zur Oberflächenbewertung und -modifikation von Papieren)
- Einsatz von **Hochleistungsschall** in der Papiertechnik

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



- APV: Akademischer Papieringenieurverein an der Technischen Universität Dresden e.V.  
 COST: European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research  
 CPF: Cluster Papierforschung  
 DIGH: Dresdner Interessengemeinschaft Holz (<http://tu-dresden.de/ihp>)  
 ECEMP: European Center for Emerging Materials and Processes (<http://tu-dresden.de/ECEMP>)  
 EFPRO: The Association of European Fibre and Paper Research Organisation  
 GWT: GWT-TUD GmbH (<http://gwtonline.de>)  
 KFHP: Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier (<http://kfhp.de>)  
 ZINT: Zentrum Integrierte Naturstofftechnik (<http://zint-dresden.de>)

## 4.2 FORSCHUNGSPROJEKTE

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

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

#### **Entwicklung eines Verfahrens zur kontinuierlichen Herstellung leichter Sandwichelemente unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Herold, Dipl.-Wi.-Ing. M. Britzke

Finanzierung: BMELV / FNR (07/07–01/11)

Projektziel ist die Entwicklung eines Verfahrens zur kontinuierlichen Herstellung leichter Sandwichelemente mit dünnen Decklagen (Dicke < 3 mm) und Wabenkern unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe sowie die Konstruktion einer zugehörigen Pilotanlage. Dabei ist die Entwicklung einer Anlagentechnik zur Direktbeleimung des Wabenkerns vorgesehen, was eine Klebstoffeinsparung von bis zu 80 % ermöglichen soll. Parallel ist in vergleichsweise deutlich geringerem Umfang die Entwicklung und Prüfung der herzustellenden Sandwichwerkstoffe vorgesehen.



**Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz**

Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz BMELV gefördert.

#### **Verfahrenstechnik für der Weißen Biotechnologie: Transfer biotechnischer Synthesen in die Wirtschaft – Teilprojekt: Synthese technischer Enzyme zur produktiven Modifikation von Lignozellulosen**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Unbehaun

Finanzierung: BMVBS / PTJ (04/08–12/10)

Der Integration neuer biotechnologischer Verfahren als Querschnittstechnologie in die Holzwerkstoff- und Papierindustrie stehen vielfach mangelndes Wissen und Berührungsängste der beteiligten Forschungs- und Praxispartner über biotechnische Prozesse und Verfahren entgegen.

Ziel des Projektes ist es, durch den Aufbau einer Kommunikationsplattform den Transfer von biotechnologischem Know how in die genannten Industriezweige zu erleichtern. Führungskräfte und Mitarbeiter der Branche sollen die Möglichkeit bekommen, die Vorteile des Einsatzes biotechnologischer Prozesse kennenzulernen und Anwendungen zu planen. Im Mittelpunkt stehen insbesondere am IHP entwickelte und patentierte biotechnologische Verfahren zur Substitution synthetischer Bindemittel für die Herstellung Mitteldichter Faserplatten (MDF), die Verbesserung von Eigenschaften von Faserdämmplatten und die Verringerung des Mahlenergieverbrauches bei der Holzstoffherstellung für Buchdruckpapiere. Dazu wurden unter anderem Workshops durchgeführt, bei denen Vertreter der Papier- und Holzwerkstoffindustrie die Anwendung biotechnologischer Verfahren, insbesondere den Enzymeinsatz zur Modifizierung von Holzstoff in der Theorie und in praktischen Versuchen, kennen lernen konnten.



**Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung**

Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS gefördert.

## **Bioverfahrenstechnische Forschung zur Maßstabsübertragung in der Weißen Biotechnologie**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. H. Unbehaun

Finanzierung: SMWK / SAB (10/08–12/10)

Zielsetzung bei der Anwendung von technischen Enzymen (Xylanasen, Laccasen, Cellulasen u. a.) in der Holz- und Papierindustrie ist die Verbesserung von Holz- und Papierprodukten durch beispielsweise der Erhöhung der Festigkeit von Faserwerkstoffen sowie eine signifikante Energieeinsparung und Umweltschonung gegenüber traditionellen Verfahren. Um die Modifikationen gezielt umsetzen zu können, werden hochselektive Enzyme bzw. Enzymsysteme benötigt.

Neben der Fermentation in Flüssigkultur (submers), soll die Gewinnung der Enzyme mittels Feststofffermentation auf Holzsubstrat erfolgen. Die Pilze werden dazu auf der Substratoberfläche (z. B. Holz, Stroh) angesiedelt. Pilze bewachsen aufgrund ihrer filamentösen Struktur feste Substrate bevorzugt, was zu höheren Ausbeuten an Enzym als in Submerskultur führt. Die Enzyme können aus dem Holzsubstrat extrahiert und aufkonzentriert werden. Außerdem wird eine Adaption der Mikroorganismen an das Substrat und damit eine substratspezifische Zusammensetzung der Enzymkomplexe erreicht, d.h. auf Holzsubstrat gewonnene Enzyme sind besser für eine Holzfaserkubation geeignet. Es sind grundlegende Untersuchungen bezüglich optimaler Fermentationsbedingungen und optimaler Synthese und Aktivität der Exoenzyme auf dem Substrat geplant. Dabei sollen die Transportphänomene für Nährstoffe und Produkte mittels ortsaufgelöstem Monitoring und Modellierung untersucht werden. Eine weitere Aufgabe ist die Bilanzierung (insbesondere Biomasse) in heterogenen Systemen. Auf diese Art gewonnene Enzymsysteme werden für eine effektive Faserstoffinkubation eingesetzt. Die Inkubationsbedingungen werden optimiert. Aus den modifizierten Faserstoffen werden bindemittelfreie Holzfaserverwerkstoffe und holzhaltige Papiere mit verbesserten Eigenschaften hergestellt und deren Eigenschaften geprüft. Die genannten Forschungsarbeiten werden in enger Zusammenarbeit insbesondere des Institutes für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik (Fermentation und Enzymgewinnung) erfolgen.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst SMWK gefördert.

## **Untersuchungen zur qualitativen und quantitativen Erfassung der emittierten Geruchsstoffe in Thermoholzprodukten unter Berücksichtigung der Feuchteaufnahme**

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. A. Pfriem, Dipl.-Ing. M. Zauer

Finanzierung: DFG (01/09–12/10)

*Analyse der Veränderung der Porenstruktur von Holz durch thermische Modifikation (DFG WA 1540/7-2)*

Die Untersuchungen zur Änderung der Porenstruktur durch die thermische Modifikation werden mit Hilfe der Gas-Pyknometrie und fortführend, d. h. an den gleichen Probekörpern, mit Hilfe der Quecksilberporosimetrie durchgeführt. Die erstgenannte Prüfmethode dient zur Bestimmung der Änderung der Reindichte, um Rückschlüsse auf die Anteile der drei Hauptbestandteile der Zellwand des Holzes (Cellulose, Lignin, Hemicellulosen) zu ziehen, was entscheidend für die Benetzbarkeit der inneren Oberfläche des Holzes und somit für den fluiden Stofftransport ist. Des Weiteren ist durch die Anwendung der Pyknometrie eine genauere Messung der Porosität möglich, da im Gegensatz zur Quecksilberporosimetrie alle Porenräume (auch die Mikroporen) erfasst werden.

Die Kenntnis zur Porosität allerdings ermöglicht noch keine Aussagen über die Porengrößenverteilung, von der die Stofftransportvorgänge im Holz, wie etwa Wasserdampf- und Gasdiffusion oder die Flüssigkeitsbewegungen und somit der Transport von gelösten oder kolloidal vorliegenden Stoffen (Advektion) durch Kapillarkräfte, entscheidend beeinflusst werden. Zur Bestimmung der Porengrößenverteilung kann die Quecksilberporosimetrie genutzt werden. Diese Grundlagenuntersuchungen, die in Kooperation mit dem Institut für Baustoffe durchgeführt werden, sollen es ermöglichen, die Porenstruktur verschiedener Holzarten bzw. deren Veränderungen durch die thermische Modifikation exakt zu analysieren, um genaue Erkenntnisse bzw. Rückschlüsse über die Stofftransportvorgänge im nativen sowie thermisch behandelten Zustand bei unterschiedlichen klimatischen Einwirkungen zu erhalten.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG gefördert.

**Improvement of strength properties and reduction of emission of volatile organic compounds by enzymatic modification of lignin containing biopolymers and composites – Teilprojekt: Chemische und mechanische Analytik ligninbasierender Werkstoffe**

Projektleiter: Prof. Dr. C. Wilhelm (SIAB), Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ (Teilprojekt)

Bearbeiter: Dr. rer. nat. M. Bremer, Dipl.-Ing. H. Unbehaun, Dipl.-Ing. S. Tech, Dipl.-Ing. C. Siegel

Finanzierung: SMUL / SMWK / SAB (02/09–01/11)

Bei allen Produkten, die unter Einsatz lignozellulosehaltiger Substanzen hergestellt werden, kommt es aufgrund von thermischem oder chemischem Abbau des Lignins, der Hemizellulose und der Zellulose sowie der Holzinhaltsstoffe (Harze) und einer Vergrößerung der Oberfläche der Partikel zur verstärkten Emission leichtflüchtiger organischer Verbindungen (sog. VOC – Volatile Organic Compounds). Die Forschungsaufgabe im Rahmen dieses Vorhabens besteht darin, diese flüchtigen Komponenten durch eine biotechnologische Modifikation der Lignin- und Cellulose-/Hemicellulose-Bestandteile soweit zu reduzieren, dass einerseits Richtlinien zur VOC-Emission eingehalten werden und andererseits der Geruch nicht mehr als unangenehm wahrgenommen wird. Bauteile und Werkstoffe sollen durch effektive Spritz-gieß- oder Extrudertechnologien gefertigt werden. Neben der Emissionsproblematik müssen auch die mechanischen Kennwerte der Bauteile beachtet werden. Eine Modifikation des Ausgangsmaterials soll auch hier zu Verbesserungen führen. Die anzuwendenden Verfahren basieren auf einer direkten biotechnologischen Inkubation der lignozellulosen Rohstoffe mit Enzymen, insbesondere Cellulasen und Xylanasen bzw. Phenoloxidasen und Peroxidasen, ggf. in Kombination mit grenzflächenaktiven Substanzen wie Tensiden mit dem Ziel der Verringerung der Emission an leichtflüchtigen Substanzen. Die Entwicklung entsprechender Enzymkomplexe ist Bestandteil des Gesamtvorhabens. Dadurch wird ein emissionsarmer Rohstoff bereitgestellt, der gegenüber dem Ausgangsstoff wesentlich verringerte VOC- und Geruchsemissionen besitzt. Die Analyse der chemischen Veränderungen und die Ermittlung und Charakterisierung der gefertigten Bauteile, inkl. der Adaption und Weiterentwicklung der Fertigungsprozesse sind weitere Bestandteile des Vorhabens. Das Gesamtvorhaben wird von einem Konsortium von 8 Partnern aus 5 europäischen Ländern bearbeitet. Es vereint Forschungsgruppen aus den Gebieten Enzymentwicklung, biotechnologische Verfahren, Kunststoffverarbeitung, Holz- und Pflanzenchemie und Holztechnologie sowie industrielle Partner.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft SMUL sowie des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst SMWK gefördert.

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

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

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

Finanzierung: Freistaat Sachsen, Sächs. Exzellenzinitiative (05/09–04/12)



Die Wissenschaftler im ECEMP entwickeln in 14 Teilprojekten Mehrkomponentenwerkstoffe für die drei Zukunftsfelder Energietechnik, Umwelttechnik und Leichtbau. Dabei bündeln sie die Kompetenzen in allen Materialklassen (Metalle, Kunststoffe, Naturstoffe und Keramiken) und der gesamten Wertschöpfungskette (Materialdesign (CMS), Entwicklung, Herstellung, Verarbeitung und Anwendung von Bauteilen).

Ziele des Teilprojektes BioComp sind die Analyse des Anwendungspotenzials pflanzlicher Materialverbunde für die Übertragung in bionisch optimierte funktionalisierte Mehrkomponentenwerkstoffe, die Verarbeitung und Nutzung in technische Anwendungen und Strukturen sowie die ganzheitliche Simulation des Fertigungsprozesses. Gemäß der Leitidee des ECEMP sollen aufbauend auf der Analyse von Mikrostrukturen werkstoffgerechte Herstellungsprozesse entwickelt werden, um optimierte Werkstoffeigenschaften in finalen, neuartigen Bauteilen umzusetzen. Dafür werden zunächst Konstruktionsprinzipien regional verfügbarer Pflanzen bzw. von Pflanzengewebe analysiert. Für BioComp sollen sowohl strukturelle Anordnungen und Systeme und damit verbundene Funktionsweisen, als auch die Verbundprinzipien bzw. die chemische Basis der Komponenten übertragen und weiterentwickelt werden.

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



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



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

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. C. Nguyen Trung

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

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Technisch-technologische Umsetzung gebundener Seegras-Dämmelemente für ökologische Bauweisen“ wird der natürliche Faserrohstoff Seegras als loses Fasermaterial und in gebundener Form als textiles Halbzeug mit verschiedenen mineralischen und polymeren Bindemitteln und Zusätzen kombiniert, um so einen optimierten Materialverbund mit definierten mechanischen, thermischen und akustischen Eigenschaften zu schaffen. Ziel dabei ist die Fertigung eines neuen ökologischen Dämmwerkstoffes mit verschiedenen, je nach Anforderungsprofil (Akustik, Wärmedämmung, Tragverhalten etc.) variierenden Eigenschaften in einem flexiblen, kosten- und energieeffizienten, großserientauglichen Herstellungsverfahren. Hauptaugenmerk wird dabei auf die technisch-technologische Umsetzung gebundener Seegras-Dämmelemente für den ökologischen Neubau, Ausbau und die umweltfreundliche Bauwerkssanierung gerichtet. Im Projektergebnis entsteht somit eine ökonomische Variante der sinnvollen Verwertung von Seegras.



### **Untersuchung zur thermischen und hygrothermischen Modifikation von schnellwachsender Holzart *Acacia mangium***

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. C. Nguyen Trung

Finanzierung: BMBF / DLR (10/09–09/11)

Die thermische und hygrothermische Behandlung *Acacia mangium* in Vietnam wurde bisher nicht zielgerichtet wissenschaftlich analysiert und eine reproduzierbare Verfahrenstechnik abgeleitet. Ziel der Forschungsarbeiten ist es, Einflussparameter zur gezielten Modifikation des *Acacia mangium* in Vietnam zu analysieren, Wirkzusammenhänge zwischen diesen Modifikationsparametern und resultierenden physikalischen und chemischen Eigenschaften zu beschreiben und in Modellvorstellungen zu übertragen. Es wird eine zielgerichtete Verfahrenstechnik zur thermischen bzw. hygrothermischen Modifikation von *Acacia mangium* entwickelt, die auf weitere *Acacia species* übertragbar ist. Hierbei kommt die statistische Versuchsplanung unter Nutzung von Screening-Plänen zum Einsatz. Aus chemischen, physikalischen und strukturellen Untersuchungen werden Wirkzusammenhänge abgeleitet und deren Verallgemeinbarkeit abgeschätzt. Das Verständnis der Zusammenhänge des Modifikationsprozesses und das Modifikationsverfahren selbst führen zu einer deutlichen Erhöhung der Wertschöpfung des *Acacia mangium* in Vietnam und beinhalten somit neben dem wissenschaftlichen Aspekt auch eine perspektivische Entwicklungshilfe.



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

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Zauer, Dipl.-Ing. C. Beck

Finanzierung: BMWi / AiF (12/09–11/11)

Natives Holz ist ein anisotroper und inhomogener Naturwerkstoff, dessen Steifigkeits- und Festigkeitswerte, bedingt durch Rohdichteschwankungen oder Strukturstörungen, wie Astigkeit und Schrägfaserigkeit, großen Streuungen unterliegen. Faserabweichungen von 15° verursachen beispielsweise Biegefestigkeitsverluste von bis zu 60 %, wobei diese Festigkeitsminderungen unter dynamischer Beanspruchung möglicherweise noch deutlicher ausgeprägter sind. Zur Fertigung von sicheren und berechenbaren Produkten können zuverlässigere Sortiermaßnahmen des Holzes bzw. gezielt modifizierte Querschnittsaufbauten geeignete Schritte darstellen. Infolge eines hohen apparativen Aufwandes bzw. unzureichender Erprobung ist eine maschinelle Sortierung von Kleinquerschnitten aus Holz unüblich. Derzeit werden unter hohem zeitlichen Aufwand die Holzquerschnitte visuell begutachtet, wobei eine exakte Bestimmung der Schrägfaserigkeit, etwa auf der Tangentialfläche, kaum zu erreichen ist. Überdies führen visuelle Sortierungen infolge Subjektivität und Unsicherheiten des Menschen, selbst mit hohen Erfahrungswerten, immer noch zu unbefriedigenden Ergebnissen. Zudem ist es äußerst schwierig bzw. kostenintensiv, entsprechende langformatige und dazu faserpa-

parallele Holzsortimente zu beziehen, was häufig zu unerfüllten Kundenwünschen führt bzw. das Produktspektrum herstellerseitig stark begrenzt.

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



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

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

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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr.-Ing. habil. S. Fischer, Prof. Dr. T. H. Vien

Bearbeiter: Dr.-Ing. C. Nguyen Trung, Dr. M. Bremer, Dr. L. X. Phuong

Finanzierung: DFG (03/10–02/13)

Die thermische und hygrothermische Behandlung vietnamesischer Bambusarten wurde bisher nicht zielgerichtet wissenschaftlich analysiert und keine reproduzierbare Verfahrenstechnik abgeleitet. Ziel der Forschungsarbeiten ist es, Einflussparameter zur gezielten thermischen bzw. hygrothermischen Modifikation des grünen Bambus zu analysieren, Wirkzusammenhänge zwischen diesen Modifikationsparametern und resultierenden physikalischen und chemischen Eigenschaften zu beschreiben und in Modellvorstellungen zu übertragen. Es wird eine zielgerichtete Verfahrenstechnik zur thermischen bzw. hygrothermischen Modifikation von Bambus entwickelt, die auf weitere Bambussortimente Südostasiens übertragbar ist. Hierbei kommt die statistische Versuchsplanung unter Nutzung von Screening-Plänen zum Einsatz. Aus chemischen, physikalischen und strukturellen Untersuchungen werden Wirkzusammenhänge abgeleitet und deren Verallgemeinerung abgeschätzt. Zukünftig führt das Verständnis der Zusammenhänge des Modifikationsprozesses und die Entwicklung eines Verfahrens zur Veredelung von Bambus zu einer deutlichen Erhöhung der Wertschöpfung in Vietnam und beinhaltet somit neben dem wissenschaftlichen Aspekt auch eine perspektivische Entwicklungshilfe.



Das Forschungsvorhaben wird aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG gefördert.

Im Berichtszeitraum wurden folgende Forschungsprojekte abgeschlossen:

### **Entwicklung von innovativen Lösungen zum Kleben von Funktionsbauteilen auf endbehandelten Oberflächen von Möbeln und Bauelementen**

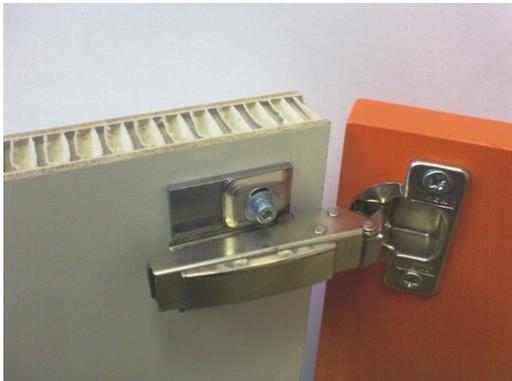
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ (für HFT)

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Herold, Dipl.-Wi.-Ing. M. Britzke

Finanzierung: BMBF / DLR (02/07–07/10)

Im Sinne einer Einsparung von Material- bzw. Herstellungskosten gewinnen Leichtbauwerkstoffe auch im Möbelbau zunehmend an Bedeutung. Konventionelle Fügeverfahren, die zurzeit im Möbelbau praktiziert werden, sind nicht bzw. nur mit erheblichem technischen Aufwand für Leichtbauplatten anwendbar. Im Rahmen des Projektes werden die Möglichkeiten

untersucht, Beschläge und Verbindungselemente durch flächiges Verkleben auf gewichtsreduzierten Plattenwerkstoffen dauerhaft und funktionsgerecht zu fixieren. Im Zuge einer Materialcharakterisierung erfolgte eine Analyse der Situation „Klebebeschlag auf Möbel-Sandwich“. Dazu wurde der Sandwichaufbau untersucht.



*Sandwichbauteil mit aufgeklebtem Beschlag*

Anknüpfend an die Ergebnisse konnten neue Prüfmethode für die Schwerpunkte,

- Übergangsbereich im Sandwichwerkstoff,
- Prüfung des Randbereiches sowie
- Prüfung der lokalen Festigkeit

erarbeitet werden. Dies ermöglicht die Bereitstellung neuartiger Kennwerte zur Beschreibung eines Sandwichwerkstoffs für den Möbelbau mit Fokus auf die lokale Beanspruchung durch einen Beschlag. Mit Hilfe der Ergebnisse können Rückschlüsse für eine Optimierung des Werkstoffverbundes sowie zur konstruktiven Ausgestaltung der Beschlagverbindung gezogen werden. Es wurde nachgewiesen, dass durch eine Variation von Material- und Verfahrensparametern die Festigkeitswerte ausgewählter herkömmlicher Sandwich- Möbelplatten erhöht werden können.



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

### **Entwicklung von Schraubfräs Werkzeugen für die Holzbearbeitung**

Projektleiter: Dr.-Ing. C. Gottlöber

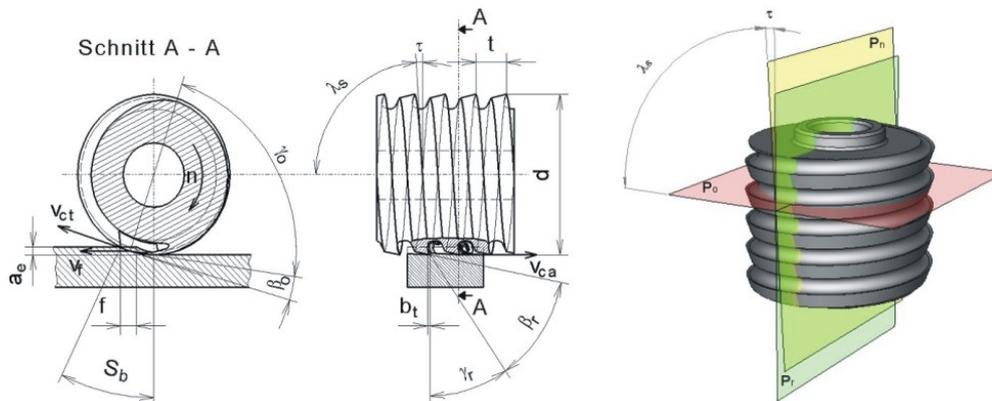
Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Oertel, Dr.-Ing. C. Gottlöber,

Finanzierung: BMWi / AiF / DGfH / iVTH (12/07–01/10)

Im Forschungsprojekt wurde der Einfluss des Werkzeug-Neigungswinkels  $\lambda_S$  an Umfangsfräs Werkzeugen auf den Bearbeitungsprozess betrachtet.

In der spanenden Holzbearbeitung kommen beim Umfangsfräsen derzeit nur Werkzeuge mit einem Neigungswinkel bis maximal  $25^\circ$  zum Einsatz. Deshalb sollte der Einfluss größerer Neigungswinkel  $\lambda_S$  auf die Lärmemission und die Leistungsaufnahme beim Fräsprozess untersucht werden. Es wurden Werkzeuge mit Neigungswinkeln von  $45^\circ$ ,  $55^\circ$ ,  $65^\circ$ ,  $75^\circ$  sowie  $85^\circ$  gefertigt und einem Vergleichswerkzeug sowie einem Standardfräser ohne geneigte Schneiden ( $\lambda_S = 0^\circ$ ) gegenübergestellt, wobei deutlich sicht- und hörbare Unterschiede auftraten. Der Schalldruckpegel  $L_{pA}$  konnte in den Versuchen bei einem Neigungswinkel von  $65^\circ$  bis  $75^\circ$  um bis zu 10 dB(A) im Vergleich zu konventionellen Fräsern ohne Schneideneigung verringert werden. Bedenkt man, dass eine Senkung des Schalldruckpegels um 6 dB(A) einer

Halbierung des Lärms entspricht, so sind die Ergebnisse vielversprechend und immens. Diese Quantifizierung stellt eines der wichtigsten Ergebnisse des Forschungsprojektes dar.



*Geometrie und Schneidprinzip des Helix- bzw. Schraubfräsers mit extremen Werkzeug-Neigungswinkeln  $\lambda_s$*

Der orthogonale Spanwinkel  $\gamma_0$  hat im untersuchten Bereich ( $\gamma_0 = 65^\circ$  bis  $75^\circ$ ) nur sehr geringen Einfluss auf die Lärmemission und die Leistungsaufnahme beim Umfangsfräsen gezeigt.

Wegen des inhomogenen Aufbaus der Holzstruktur ist die Einschätzung der Fräsqualität der gefertigten Fläche am Werkstück sehr schwierig über genormte Rauigkeitsparameter vorzunehmen. Deshalb wurden nur exemplarisch einige Rauigkeitswerte zur tendenziellen Einschätzung bestimmt. Die generelle visuelle Einschätzung sowie die Betrachtung von Probestücken mittels Streifenlicht- und Raster-Elektronen-Mikroskopie zeigten, dass beim Fräsen mit großen Neigungswinkeln den Anforderungen entsprechende Qualitäten erreicht werden. Als Besonderheiten steht die Vermeidung des einseitigen Kantenausbruchs durch sogenannte Gegenschneiden, welche erfolgreich hergestellt und getestet werden konnten. Bei der Bearbeitung mit sehr extremen Neigungswinkeln wurde eine leichte Fasrigkeit der Oberfläche registriert. Oberflächenverdichtungen konnten im Gegensatz zu Werkzeugen ohne Schneideneigung selbst im verschlissenen Zustand nicht festgestellt werden.

Die Schnittleistung steigt von  $0^\circ$  bis zu  $75^\circ$  Neigungswinkel geringfügig an und nimmt dann exponential zu.

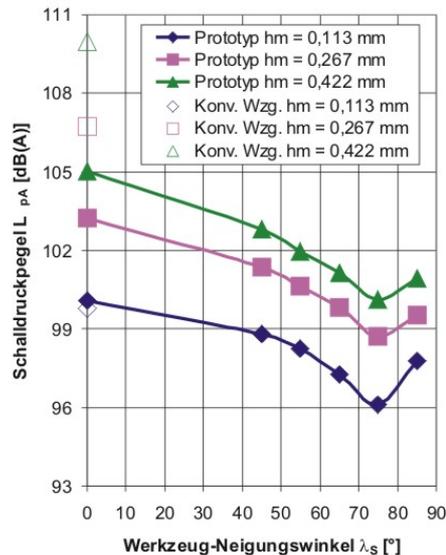
Die Späne beim Bearbeitungsprozess von Schraubfräs Werkzeugen fliegen annähernd axial mit verminderter Energie von der Wirkstelle weg. Mit größer werdendem Neigungswinkel verstärkt sich dieser Effekt. Sie lassen sich somit bedeutend einfacher erfassen als bei herkömmlichen Fräs Werkzeugen. Damit sind geringere Staubemissionen in der Umgebung und geringere Energieaufwendungen zur Partikelerfassung zu erwarten.

Der Feinstaubanteil (Partikel kleiner  $0,1 \text{ mm}$ ) der analysierten Siebstichproben von Schraubfräsbearbeitungsprozessen liegt auf dem Niveau der Späne der Vergleichsfräser.

Der Werkzeugverschleiß nimmt mit größer werdendem Werkzeug-Neigungswinkel  $\lambda_s$  sukzessive ab und dies führt zu längeren Werkzeug-Standwegen  $L_c$ . Damit lassen sich die Werkzeugwechselzyklen maßgeblich verlängern und der Totzeitanteil in der Fertigung wird reduziert.

Die neuartigen Fräs Werkzeugen können mit verhältnismäßig erträglichem Aufwand auch ohne Kenntnisse der Herstellungsdetails nachgeschliffen werden.

Das Prinzip des Fräsens mit großen Neigungswinkeln wurde auch mit einem Frässcibensatz mit segmentierten Einzelschneiden unter Beibehaltung der lärmindernden Eigenschaften umgesetzt.



Schalldruckpegel  $L_{pA}$  über dem Werkzeug-Neigungswinkel  $\lambda_s$  unter Beachtung der unterschiedlichen mittleren Spannungsdicke  $h_m$  von Fichte (links) und Versuchsstand mit Schraubfräser und nach oben gerichteten Spanauswurf (rechts)

Im Projekt wurden auf Grund der besseren Fertigungsmöglichkeiten gehärtete Werkzeuge aus legiertem Kaltarbeitsstahl verwendet. Für eine industrielle Umsetzung der Werkzeuge ist der Einsatz von Hartmetallschneiden als stetige Schneidteile oder als Schneidplatten unumgänglich. Hierfür wurden Konzepte erarbeitet.



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

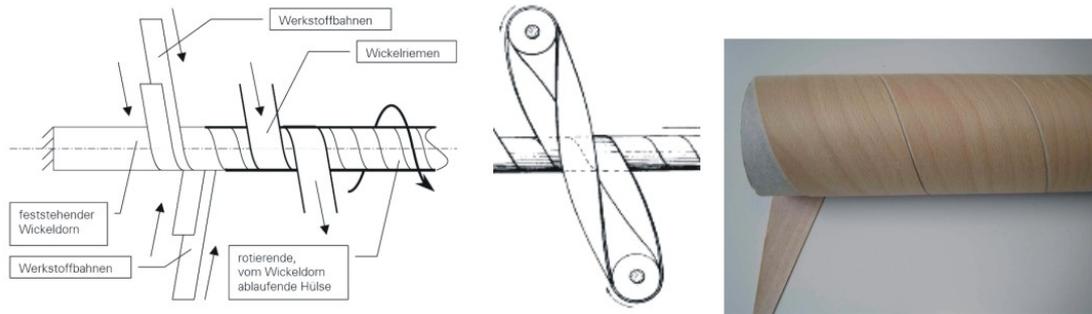
### Entwicklung einer Technologie zum Spiralwickeln von Furnieren

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing., A. Wagenführ  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. C. Korn, Dipl.-Ing. M. Zauer  
 Finanzierung: BMWi / AiF / ProInno II (08/08–07/10)

#### Zielstellung:

Aufgabe des FuE-Vorhaben war die Entwicklung eines neuartigen Verfahrens durch Modifizierung des bereits bekannten Verfahrens des Spiralwickelns. Ziel war es, die Verarbeitung von Furnier zu ermöglichen. Laut Antragsstellung sollte dabei auf eine herkömmlich gewickelte Papphülse im gleichen Arbeitsgang ein oder mehrere Furnierstreifen aufgewickelt und verklebt werden, sodass die äußere Schicht der herkömmlich gewickelten Hülse aus Furnier besteht.

Das Spiralwickeln wird derzeit mit den Werkstoffen Papier, Aluminium, Bindemittel und Kunststoffen (in allen daraus ableitbaren möglichen Kombinationen) eingesetzt, um hauptsächlich im Bereich Verpackung hülsenförmige gewickelte Erzeugnisse herzustellen.



### Furnier-Wickeltechnologie

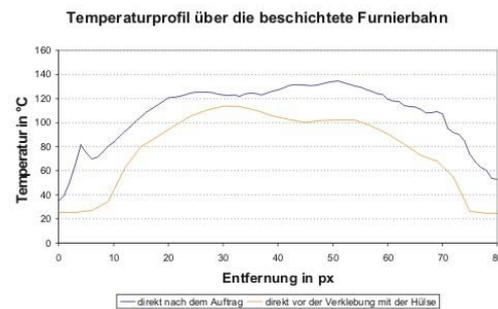
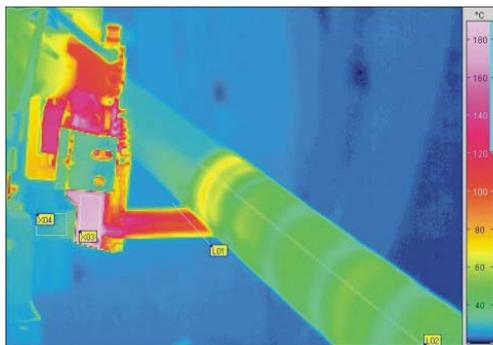
Das Spiralwickeln sollte im FuE-Vorhaben in seiner Komplexität als kontinuierlich arbeitendes Verfahren auf den Werkstoff Furnier übertragen werden. Im Unterschied zum technisch etablierten Spiralwickelverfahren von Papier / Pappe wurden an das neue Verfahren und die damit hergestellten furnierbeschichteten Hülsen höhere qualitative Ansprüche gestellt:

- Nahtlose Fuge des Furniers ohne Überlappung an der Oberfläche der fertigen Bauteile,
- Verwendung verschiedener Holzarten für optische Vielfalt.

Außerdem bestand die Anforderung, dass das neuartige Verfahren wirtschaftlich ist und somit die Ausgangsbasis für eine entsprechende industrielle Produktion bei der OecoPac Grunert Verpackungen GmbH, folgend OecoPac genannt, geschaffen wird. Die mit dem neuen Verfahren herstellbaren gewickelten Bauteile sollten nach Projektende zur Markteinführung gebracht werden.

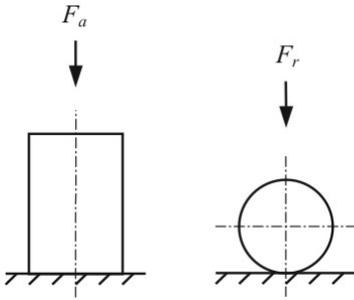
### Lösungsweg:

Das Forschungsvorhaben wurde in einer Kooperation mit der OecoPac Grunert Verpackungen GmbH in zwei Teilprojekten bearbeitet, „Verfahrenstechnische Adaption des Spiralwickelprozesses für das Verarbeiten von Furnier“ (Fa. OecoPac) und „Entwicklung von Verfahrensparametern und technischen Anforderungen beim Spiralwickeln von Furnieren“ (TU Dresden).



Thermografiebild Schmelzklebstoffauftrag (links) und Temperaturverlauf über die Furnierbreite (Schnitt L01)

Zur Applikation von Furnier im Spiralwickelverfahren wurden sowohl Dispersionsklebstoffe als auch Schmelzklebstoffe untersucht. Für die Wickelversuche mit Furnieren wurde aus Mobilitätsgründen eine verfahrbare Versuchsanlage konstruiert, welche an mehreren Produktionsanlagen (für unterschiedliche Hülsendurchmesser) eingesetzt werden kann. Mit ihr ist es möglich, ähnlich einem Dekorpapier die Oberfläche der Grundhülse mit einer Deckbahn zu beschichten. Während der Versuche wurden Untersuchungen, wie z. B. Messung der Temperaturen während der Applikation mit Schmelzklebstoff oder Messung der Materialfeuchten, durchgeführt.



*Stauchwiderstand von Hülsen -  $F_a$  ... axiale Druckkraft,  $F_r$  ... radialer Druckkraft*

Die fertigen Hülsen wurden u. a. bei verschiedenen Klimata auf ihre Festigkeiten geprüft. Dabei sind vor allem der radiale und axiale Stauchwiderstand der Hülse bedeutend.

Die Druckfestigkeiten können u. a. zur Bewertung in Anwendungsfälle (z. B. Formstabilität unter Belastung oder Stapelbarkeit) einer Hülsenverpackung (z. B. Kombidosen) herangezogen werden.

### **Ergebnisse**

Um Furnier als Deckbahn für das Spiralwickelverfahren verwenden zu können, sind vor allem die mechanischen und hygroskopische Eigenschaften des Furniers zu beachten, da hierin die Hauptbeanspruchungen im Wickelverfahren an den Werkstoff Holz liegen. Im FuE-Vorhaben konnten die Einflussparameter der einzelnen Verfahrensstationen (Abwicklung, Klebstoffauftrag, Wickelstation, Schneidstation) bestimmt werden, wodurch eine Anpassung des Verfahrens an den Werkstoff Holz ermöglicht wurde. Um z. B. eine gute mechanische Verformbarkeit der Furniere zu gewährleisten, wurden vlieskaschierte Furniere verwendet. Diese weisen eine höhere Flexibilität als normale auf und sind daher besser, u. a. für die Formgebung am Wickelriemen, geeignet.



*Im Vorhaben entstandene Hülsen unterschiedlicher Optik*

Bei der Applikation mit Dispersions- als auch Schmelzklebstoff konnten gute Ergebnisse erzielt werden. Insgesamt ist die Herstellung von Verpackungshülsen verschiedener Hüsendurchmesser mit Furnier als Deckschicht möglich. Das Verfahren bietet die Möglichkeit, hochwertige und optisch anspruchsvolle Verpackungen kontinuierlich herzustellen.



**Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie**

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

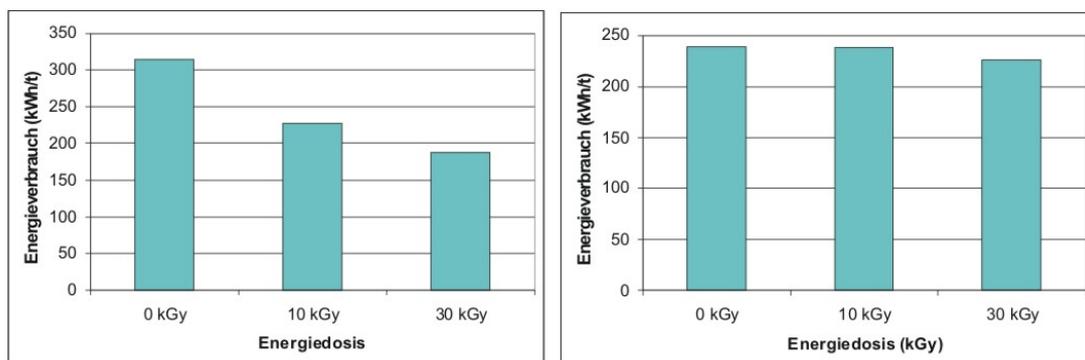
## Energieeinsparung bei der TMP-Erzeugung durch Elektronenbestrahlung der Hackschnitzel und Kombination der Bestrahlung mit weiteren, Energie einsparenden Verfahren

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. A. Wagenführ, Prof. Dr.-Ing. H. Großmann,  
Prof. Dr.-Ing. habil. S. Fischer

Bearbeiter: Dr. C. Bäurich, Dipl.-Ing. P. Weber, Dipl.-Ing. H. Unbehaun,  
Dr.-Ing. C. Nguyen Trung

Finanzierung: BMWi / AiF / VdP (10/08–09/10)

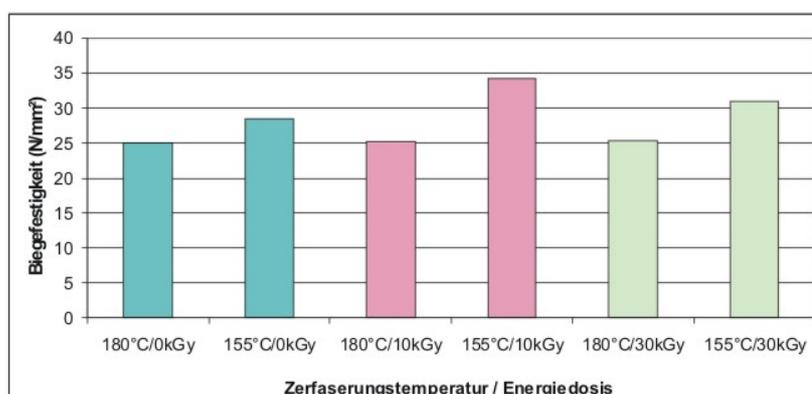
Der TMP-Prozess zur Zerfaserung von Hackschnitzeln für die Herstellung von Faserplatten und Papier ist sehr energieintensiv (für Mitteldichte Faserplatte (MDF) beträgt der Energieverbrauch für die Zerfaserung 120 kWh/t bis 200 kWh/t und für Papiere 1.500 kWh/t bis 2000 kWh/t). Wegen steigender Strom- und Gaspreise ist eine Reduzierung des Energieverbrauchs beim TMP sehr erstrebenswert.



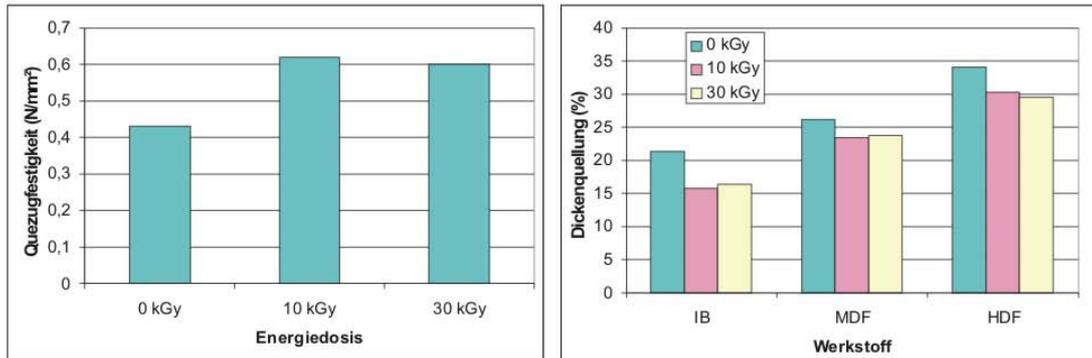
*Energieverbrauch während der Zerfaserung in Abhängigkeit von der Energiedosis (Zerfaserungstemperatur: links 155 °C, rechts 180 °C)*

Das Ziel des Projektes ist es, den Energieverbrauch für die Hackschnitzelzerfaserung zu reduzieren, ohne die Faserstoff- und Faserplattenqualität zu vermindern.

Für die Untersuchungen wurden Fichtenhackschnitzel eingesetzt. Diese wurden in einem Elektronenbeschleuniger (10 MeV) mit verschiedenen Energiedosen (10 ... 40 kGy) bestrahlt. Die bestrahlten Hackschnitzel und die unbestrahlten als Referenz wurden in einer TMP-Anlage (12'' Refiner) bei Temperaturen von 140 °C, 155 °C und 180 °C zerfasert. Die Faserstoffen wurden anschließend getrocknet, mit 3 % PMDI beleimt und zu leichten MDF (580 kg/m<sup>3</sup>), MDF (750 kg/m<sup>3</sup> bis 800 kg/m<sup>3</sup>), Hartfaserplatten (HDF) (950 kg/m<sup>3</sup>) und Dämmplatten (200 kg/m<sup>3</sup>) verarbeitet.



*Biegefestigkeit der MDF (580 kg/m³) in Abhängigkeit von der Zerfaserungstemperatur und Energiedosis*



Querzugfestigkeit der MDF (580 kg/m<sup>3</sup>) und Dickenquellung verschiedener Werkstoffe in Abhängigkeit von der Energiedosis

Es wurde festgestellt, dass der Energieverbrauch für die Zerkleinerung (bei 140 °C und 155 °C) durch die Hackschnitzelbestrahlung deutlich verringert werden konnte. Eine Energieeinsparung bis zu 36 % ist möglich. Die Eigenschaften (Festigkeiten, Dickenquellung und Wasseraufnahme) der hergestellten Faserwerkstoffe (Dämmplatten, leichte MDF, MDF und HDF) konnten durch die Hackschnitzelbestrahlung verbessert werden. Diese Verbesserung steigt mit abnehmender Rohdichte der Werkstoffe. Die beste Wirkung der Bestrahlung wurde bei einer Energiedosis von 10 kGy (im untersuchten Bereich von 10 kGy bis 40 kGy) erreicht. Die günstige Zerkleinerungstemperatur für die bestrahlten Hackschnitzel liegt im Bereich von 150 °C bis 160 °C.



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

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

### Entwicklung einer Verfahrenstechnologie zur Herstellung von thermisch modifiziertem Furnier für hochwertige Anwendungen unter Berücksichtigung der Umformbarkeit

Projektleiter: Dr.-Ing. A. Pfriem  
 Bearbeiter: Dipl.-Ing. B. Buchelt  
 Finanzierung: BMWi / AiF (10/08–09/10)

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden zwei Verfahren zur Herstellung thermisch modifizierter Furniere für dekorative Zwecke entwickelt. Nach Verfahren 1 erfolgt die Herstellung von Furnier durch Messern von thermisch modifizierten Blöcken. Nach Verfahren 2 erfolgt die Herstellung von thermisch modifizierten Furnieren durch thermische Modifizierung handelsüblicher dünner Messerfurniere (d = 0,5 ... 0,6 mm).



Aus drei Einzelblättern zusammengesetztes Furnierblatt aus thermisch modifiziertem Ahorn

Als Holzarten werden Rotbuche, Ahorn, Birke und Pappel verwendet. Mit drei verschiedenen Vergütungstemperaturen können sehr helle, mittelbraune und dunkelbraune Farbtöne erzeugt werden.

Der Vergleich mechanischer Eigenschaften mit schwer verarbeitbarem Eichenfurnier ergibt für die betrachteten Holzarten bei einer Modifizierung bis 190 °C ähnliche oder bessere mechanische Eigenschaften wie Eiche. Die Modifizierung bei 210 °C hat im Vergleich zu Eiche ein sehr sprödes Verhalten zur Folge, so dass eine Handhabung und Verarbeitung nur mit entsprechender Vorsicht möglich ist. Biegebeanspruchungen werden schon für Furniere problematisch, die mit 190 °C modifiziert wurden. Das selbe gilt für die dreidimensionale Verformung. Die Haftfestigkeit auf Spanplatte bei Verklebung mit PVAc Dispersionsklebstoff ist gegenüber nativem Furnier nur wenig verändert. Auch das Fügen der Schmalflächen, wie es beim Zusammensetzen von Furnieren üblich ist sowie das Kaschieren mit Vliesen ist unter Produktionsbedingungen problemlos möglich.



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

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

## PAPIERTECHNIK

Im Berichtszeitraum wurden nachfolgende laufende Forschungsprojekte bearbeitet:

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

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

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

Finanzierung: Freistaat Sachsen, Sächs. Exzellenzinitiative (04/09–03/12;  
03/14 bei Bewilligung des 2. Teils)



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

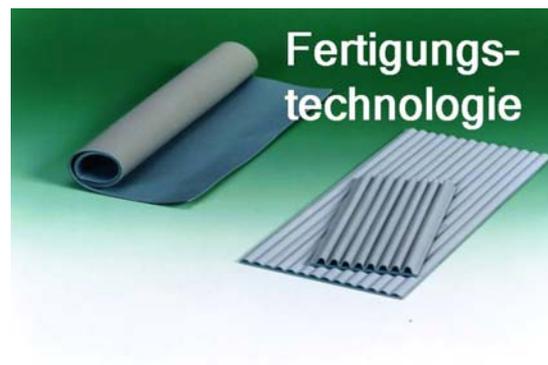
Technische Keramikwerkstoffe werden sowohl aufgrund ihrer hohen Kosten als auch wegen der eingeschränkten geometrischen Gestaltungsmöglichkeit (Materialvolumen vs. mechanische Eigenschaften) vielfach ungeachtet der jeweiligen Eigenschaftsvorteile nicht eingesetzt. Das trifft insbesondere auf keramische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

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

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

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Das Teilprojekt C3 „Formgebung und Fügen multifunktionaler duktiler Keramik-Metall-Werkstoffverbunde mit definierten Nano/Makro-Strukturmerkmalen für die Energie- und Umwelttechnik (CeraDuct)“ hat zum Ziel, das an sich grundsätzlich verschiedene Werkstoffverhalten von Metall- und Keramikwerkstoffen miteinander zu kombinieren. Für die Umsetzung des resultierenden Werkstoffverbundes sollen neue fertigungstechnologische Konzepte entwickelt werden. Auch wenn zusätzliche multifunktionale Eigenschaften einzelner Strukturbereiche (z. B. für eine integrierte Beheizung durch leitfähige Komponenten) angestrebt werden, besteht das vorrangige Entwicklungsziel in einer duktilen Keramik mit bisher nicht bekannten geometrischen Freiheitsgraden für die Realisierung von Strukturen für die Filtration und den Leichtbau.



*Ausgewählte Arbeitsgebiete im ECEMP-Teilprojekt C3: CeraDuct*

### **Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung**

Das Vorhaben verfolgt somit das technische Ziel, eine neue Technologie zur flexiblen und kostengünstigen Fertigung von komplexen, kundenindividuellen keramischen Bauteilen zu entwickeln. Kernstück ist die kostengünstige und hochproduktive Erzeugung eines endlosen, dünnen Halbzeuges. Dieses Halbzeug soll in anschließenden Konfektionierungs-, Umform- und Verbindungsverfahren flexibel zu verschiedenen, komplexen Erzeugnissen weiterverarbeitet und mittels Sinterung in den Werkstoff umgewandelt werden. Im Rahmen des Projektes sollen dafür beispielhafte Produkte entwickelt und getestet werden. Das Projektziel soll durch die Nutzung von Synergieeffekten, die sich aus der Verbindung von bisher „keramikfremden“ Technologien mit pulvertechnologischen Verfahren ergeben, erreicht werden. Mit der neuen Technologie wird die serienfähige Fertigung von strukturierten und miteinander verbundenen sehr dünne Einzellagen möglich, wie sie mit konventionellen Verfahren (Folien gießen, Pulverwalzen) nicht realisierbar sind.

Eine wirklich optimale Ausnutzung potentieller Werkstoffeigenschaften in den keramischen Produkten erfordert deshalb neue Fertigungskonzepte für eine kostengünstige, endformgerechte und Ressourcen schonende Serienfertigung komplexer keramischer Bauteile. Dann werden intelligent aufgebaute, aus multifunktionellen Schichten bestehende, mit hohen Freiheitsgraden versehene und in einer für Keramik bisher unbekanntem Komplexität zusammengesetzte Produkte künftig auch einem Hochleistungsanspruch gerecht. Hinter diesem Anspruch verbirgt sich ein großer Bedarf an neuen Produkten über die bereits genannten Anwendungen (Brennhilfsmittel, Filter) hinaus. So sind z. B. für Katalysatorträger, Ballistikschutz, Baukeramik (Fassadenfliesen mit Wärmeisolation) ebenfalls neue Produktgeometrien und Fertigungskonzepte denkbar. Gefordert werden dabei immer geringe Kosten und ein erweitertes Leistungsspektrum.

## **Bemerkungen**



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



## **Weiterführende Untersuchungen zur Mahlungunterstützung mittels Hochleistungs-Ultraschall**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Brenner

Finanzierung: Kuratorium für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. (04/09–03/10)

## **Ausgangssituation/Problemstellung**

Neben der Auswahl der Halbstoffe nimmt die Mahlung innerhalb der Stoffaufbereitung einen entscheidenden Einfluss auf die spätere Papierqualität. Ziel der Mahlbehandlung ist dabei zumeist die Steigerung der Festigkeit und die Erhöhung des Volumens des herzustellenden Papiers. Erreicht werden soll das durch die von der Mahlung bewirkte Vergrößerung der bindungsaktiven Kontaktflächen zwischen den Fasern und durch die Steigerung ihres Quellvermögens.

In den dem Stand der Technik entsprechenden Prozessen kommt ein erheblicher Teil der eingesetzten Mahlenergie nicht dem eigentlichen Ziel der Faserbehandlung zu Gute, sondern wird in Wärme umgewandelt. Die Mahlung zählt deshalb zu den Teilprozessen der Stoffaufbereitung mit der niedrigsten Energieeffizienz.

Aufgrund der Bedeutung der Mahlung für den Papierherstellungsprozess wird nicht erst seit dem starken Anstieg der Energiekosten nach Möglichkeiten gesucht, den spezifischen Energiebedarf der Mahlung durch die Nutzung neuer Technologien signifikant zu reduzieren. Eine alternative Technologie stellt die Behandlung der Faserstoffsuspension mit Ultraschall dar. Ultraschall wird in verschiedenen anderen Branchen für unterschiedliche Aufgabenstellungen eingesetzt, wie bspw. zum Emulgieren oder zur Desintegration.

Bei der Behandlung von Flüssigkeiten und Suspensionen mit Ultraschall ist die sogenannte akustische Kavitation eine typische und sehr bedeutende Erscheinung, welche hauptsächlich für die Änderung der Fasermorphologie verantwortlich gemacht wird.

## **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Ziel des Projekts war die Entwicklung eines Verfahrensprinzips zur Behandlung von Faserstoffen mit einer Kombination aus konventioneller Faserstoffmahlung und einer Ultraschallbehandlung. Dabei sollten vergleichbare Faserstoffqualitäten wie bei der konventionellen Mahlung erreicht werden.

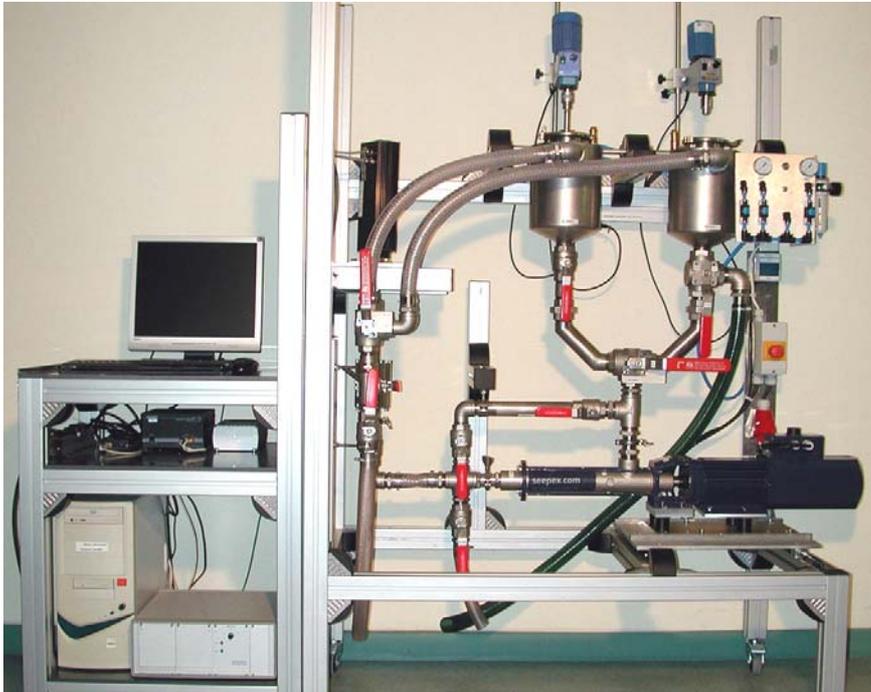
Weiterhin sollten Gestaltungshinweise für eine energetisch optimierte Wirkstelle zur kontinuierlichen Ultraschallbehandlung erarbeitet werden, um die industrielle Umsetzung des Verfahrens vorzubereiten.

Zur Beurteilung der erreichbaren Faserstoffqualitäten wurden sowohl Fasereigenschaften (Entwässerungswiderstand, Wasserrückhaltevermögen, Fasermorphologie) und Papiereigenschaften (Festigkeit, optische Eigenschaften) von gebildeten Laborblättern bestimmt.

Die erzielten Ergebnisse zeigen, dass bei stark vorgemahlten Zellstoffen, wie dies bei der Produktion von Transparent-Papieren der Fall ist, mit einer anschließenden Behandlung mit Hochleistungs-Ultraschall die Transparenz bis auf das für das Endprodukt notwendige Niveau gesteigert werden kann.

Für Primärfaserstoffe mit einem Entwässerungswiderstand kleiner 50 SR ist noch keine abschließende Bewertung der Eignung der Ultraschallapplikation für eine technologisch und energetisch bessere Faserbehandlung möglich.

Die Faserlänge wird durch die Behandlung der Faserstoffe mit Hochleistungs-Ultraschall nicht signifikant verringert. Dies gilt unabhängig vom spezifischen Energieeintrag oder der Schallintensität während der Behandlung mit Hochleistungs-Ultraschall.



*Kontinuierlicher Versuchsstand*

### **Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung**

Insbesondere bei der Produktion von Papieren auf Primärfaserbasis ist die Aufbereitung des Faserstoffes mit einer Mahlung Stand der Technik. Die in diesem Projekt angestrebte Reduzierung des Energieeinsatzes bei der Mahlbehandlung durch Anwendung von Ultraschall stellt damit für Papierfabriken in diesem Bereich eine interessante Option dar.

Aber auch bei der Produktion von Verpackungspapieren mit rezyklierten Faserstoffen als Rohstoff kann die Behandlung des Faserstoffes mit Hochleistungs-Ultraschall eine Alternative zu konventionellen Maßnahmen zur Sicherstellung der Festigkeit im Produkt Papier darstellen.

### **Bemerkungen**



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Projekt (INFOR Nr. 129) wird aus Mitteln des Kuratoriums für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.

## Energetische Optimierung der Trockenpartie

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

Bearbeiter: Dr.-Ing. R. Zelm; Dipl.-Ing. K. Treppe (TVT)

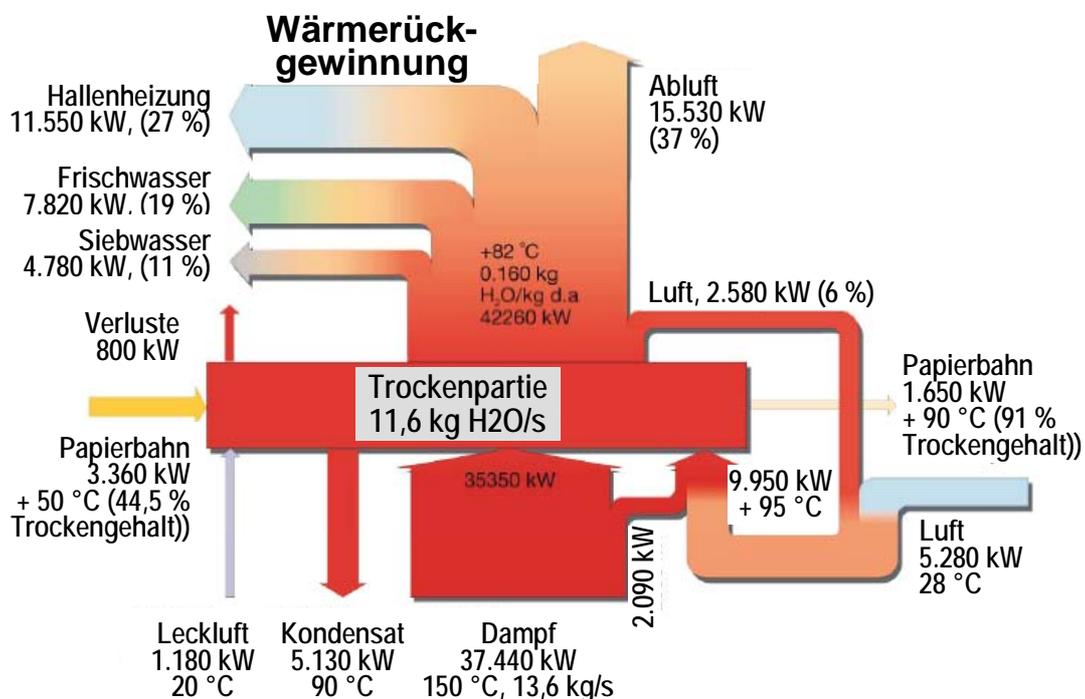
Finanzierung: INFOR (01/08–12/10)

### Ausgangssituation/Problemstellung

Die für Trocknung von Papier eingesetzte Energie wird – abgesehen von den durchaus nicht unbeträchtlichen Wärmeverlusten in der Trockenpartie (TP) – fast ausschließlich zur Erwärmung und – zu einem erheblich höheren Anteil – zur Verdampfung des Wassers benötigt, das die Bahn aus der Pressenpartie mitbringt.

Um die hierfür aufgewendete, im abgeführten Dampf gebundene Energie zurückzugewinnen, muss der in der Haubenabluft enthaltene Dampfanteil möglichst vollständig kondensiert werden (was bedeutet, dass sich die Energie nach der Kondensation in dem Medium befindet, das die Haubenabluft gekühlt hat). Dabei ergeben sich eventuell eine operative und mit Gewissheit eine energetische Schwierigkeit:

- Inhaltsstoffe der Haubenabluft könnten Ablagerungen oder Korrosion im Kondensator verursachen und dessen Wirkungsgrad reduzieren.
- Die Qualität (also der technisch verwertbare Anteil der zurück gewonnenen Wärme = Exergie) und die Quantität der zurück gewonnenen Wärme folgen gegenläufigen Tendenzen:
- Mit zunehmender Kondensationstemperatur steigt die Exergie der zurück gewonnenen Wärme an.
- Mit abnehmender Kondensationstemperatur steigt die – wegen ihrer tiefen Temperatur zunehmend wertlose – zurück gewonnene Wärmemenge an.



Sankey-Diagramm der Trockenpartie einer LWC-Papiermaschine<sup>4</sup>

<sup>4</sup> M. Karlson: Papermaking Science and Technology – Papermaking Part 2, Drying (Bd. 9). Helsinki, Finnland: Finnisch Paper Engineers' Association and TAPPI

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Es wurde eine Methode zur energetischen Bewertung der TP von Papiermaschinen aufgestellt und auf eine konkrete Anlage angepasst. In der anschließenden Untersuchung wurde ermittelt, wie die in der TP-Abluft enthaltene Wärme evtl. mit Hilfe von Wärmepumpen (WP) besser genutzt werden kann. Charakteristisch für diese Wärmeströme ist, dass sie auf einem geringen Temperaturniveau liegen, so dass es mit Wärmeübertragern nur teilweise möglich ist, diese Wärme einer sinnvollen Nutzung zuzuführen.

In ausgewählten Szenarien wurde für verschiedene industriell eingesetzte Kältemittel (KM) der WP-Einsatz im Vergleich zu Wärmeübertragern untersucht. Dabei wurde die Effektivität der WP über die Zusatzeinsparung zu einem Wärmeübertrager betrachtet. Generell können WP helfen, Abwärme aus der Abluft effektiver zu nutzen. Jedoch ist eine Optimierung jeder einzelnen WP, insbesondere des Standortes in der Anlage sowie des KMs notwendig. Im vorliegenden Beispiel ist ein wirtschaftlicher Betrieb nur mit einem geringen Restanteil von Dampf im Brüden möglich. Dazu reichen jedoch bereits geringe Dampfanteile aus. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass für das untersuchte Beispiel der Betrieb einer WP im Abluftstrom allein nicht wirtschaftlich ist.

### **Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung**

Wärmeverluste über die Haubenabluft werden üblicherweise als unvermeidlich betrachtet und treten heute an allen Papier- und Kartonmaschinen auf. Die mittel- und langfristig zu erwartende Entwicklung der Energiepreise legt es nahe, intensiv nach Möglichkeiten zu suchen, dieses Energiepotenzial wirtschaftlich zu erschließen und damit den Fremdenergiebezug zu reduzieren. Betroffen von dieser Situation und damit potentieller Nutzer der angestrebten Forschungsergebnisse ist also die gesamte Papier produzierende Industrie.

### **Bemerkungen**



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Projekt (INFOR Nr. 117) wird aus Mitteln des Kuratoriums für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.

### **Erhöhung der Festigkeiten von Papieren durch den optimierten Einsatz von Trockenverfestigungsmitteln**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. P.-G. Weber; Dipl.-Ing. T. Brenner (PT/PTS)

Finanzierung: INFOR (01/10–12/10)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Die Festigkeit von Papieren wird primär durch Wasserstoffbrücken zwischen den Fasern bewirkt. Die Erhöhung der Bindungsfläche zwischen den Fasern durch Mahlung ist bei altpapierstoffhaltigen Papieren nur sehr begrenzt möglich. Um die Bedruckbarkeitseigenschaften von grafischen Papieren zu verbessern und gleichzeitig Kosten zu reduzieren werden Füllstoffe im Basispapier eingesetzt. Diese wirken jedoch meist als „Abstandhalter“ und reduzieren die Anzahl der Wasserstoffbrückenbindungen. Daher ist es üblich, Trockenfestmittel (TFM) in der Masse oder in der Oberfläche zuzusetzen.

Trockenfestmittel haben die Aufgabe, sich an die Fasern anzulagern, um nach der Entwässerung in der Trocknung nach Annäherung der Fasern zur Ausbildung von Zwischenfaserbindungen beizutragen.

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

Ziel des Projektes ist es, zu untersuchen, wie sich diese Festigkeitsverluste mit Hilfe von natürlichen und synthetischen Festigkeitsmittel kompensieren lassen. Sie sollen an den Oberflächen der Fasern, Füllstoffe und Feinstoffe adsorbiert werden und den Bindungsgrad zwischen diesen Komponenten erhöhen. Durch die Untersuchungen sollen dabei besonders folgende Teilziele erreicht werden:

- Steigerung der Zugfestigkeit durch Einsatz von natürlichen oder synthetischen TFM, wobei eine Festigkeitssteigerung um 10 %–20 % angestrebt wird.
- Erhöhung des Anteils von Kurzfasersulfatzellstoffen oder Substitution von gebleichtem Sulfatzellstoff durch integriert erzeugte Sulfitzellstoffe unter Einhaltung des Festigkeitsniveaus
- Erhöhung des Füllstoffanteils im Rohpapier unter Erhaltung der initialen Nasszugfestigkeit und des finalen Trockenfestigkeitsniveaus.

### ***Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung***

Nutzer der im Rahmen dieses Projekts zu erarbeitenden Ergebnisse werden sowohl die Hersteller altpapierstoffhaltiger als auch von holzfreien graphischen Papieren auf der Basis von Primärfaserstoffen sein. Aber auch die Hersteller von Verpackungspapieren können Nutzen aus den Ergebnissen des Projektes ziehen.

### ***Bemerkungen***



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Projekt (INFOR Nr. 138) wird aus Mitteln des Kuratoriums für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.

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

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

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

Finanzierung: BMWi/CORNET/AiF (01/10–12/11)

### ***Background/Problem area***

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

The use of ultrasound has long been practiced successfully in many industries, e.g. disintegration of biological, non-destructive testing or ultrasonic cleaning. Ultrasound causes different effects, whereby the most interesting phenomenon during treatment of fluids or suspensions is acoustic cavitation. The ultrasound technology is not implemented in full scale in the paper industry due to the imbalance between benefits and energy demand mainly caused by the lack of adequate technology and equipment. This project includes a new approach based on the progress in ultrasound technology made in the past five years – high power ultrasound technology.

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



### ***Objectives/Research results***

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

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

### ***Application/Economic benefits***

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

Established stock preparation and treatment technologies (fibre treatment by mechanical contact – beating/refining) have little room for improvement regarding quality and energy savings. There is a need for another pulp treatment / stock preparation method which demands less energy whilst maintaining / ensuring the quality characteristics of fibers. Exploring the potential of high-power ultrasound treatment in this respect is a key objective of SONOPULP. Stock preparation is the main process step in any paper mill. Even though the majority of paper mills are part of large company groups today, there are still many SME looking for alternative solutions in particular in terms of energy economy (high energy demand for stock preparation - refining).

## Remarks

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



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

### **Objective assessment of softness of tissue papers and possibility to obtain given softness specifications (SOTIPA)**

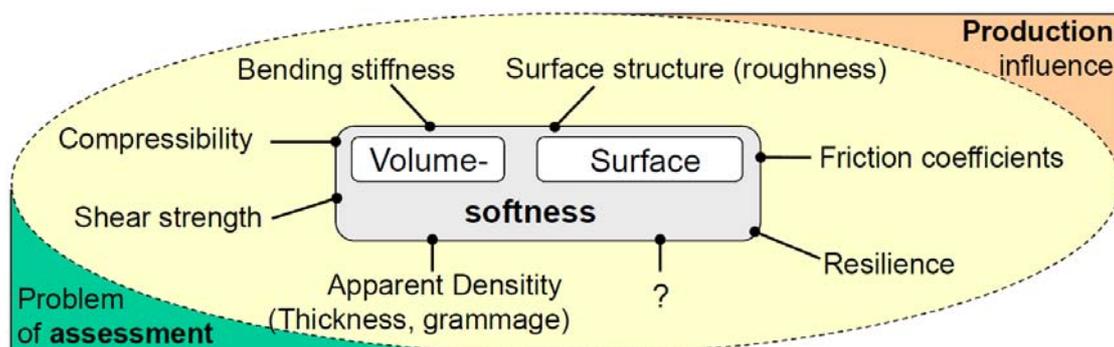
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

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

Finanzierung: BMWi/CORNET/AiF (09/09–08/11)

#### **Background/Problem area**

Within the "SOTIPA" (softness of tissue papers) project researchers from three European countries – Germany, Spain and Belgium – combine their experiences and capabilities to achieve a better understanding of the tissue softness. Besides dry and wet strength as well as water absorption capacity, softness belongs to the most important properties of tissue papers. This particularly applies to handkerchief paper, toilet paper, napkins and kitchen towels. Due to the lack of objective measuring procedures this property is in spite of its importance still assessed in so-called panel-tests, which are performed by groups of experts in an entirely subjective way. In addition to their subjectiveness these panel tests are extremely time consuming and do not allow a clear distinction between papers from different manufacturers. So far there are a number of measuring techniques available which are based on mechanical, acoustic or optical phenomena. Those give some information about the surface characteristics of these papers but unfortunately they are in no way able to simulate the human perception of softness. Therefore the project aims at changing this situation by creating a unified panel-test procedure and finding a combination of measurement parameters, which correlate with human perception. To reach that goal, parameters, affecting the softness sensation, are illuminated also in view of neurophysiology.



*Complex relationships between production of tissue papers and the assessment of the softness properties*

#### **Objectives/Research results**

A reproducible evaluation of the overall impression of softness both in the form of a standardised and possibly accredited panel test and in the form of a metrological evaluation method should be of benefit to manufacturers, converters, dealers and consumers alike. In addition to establishing serious and reliable benchmarks, such an evaluation would make it possible in

particular to optimise products, the associated processes and definitions of appropriate supply parameters.

### ***Application/Economic benefits***

Measures of tissue manufacturers designed to enhance product softness are some of the best-kept secrets of corporate know-how and in some cases are even protected by patents. The consequences that a new measuring methodology for characterizing softness might have on the efficiency of the products and process can therefore not be expressed in numbers. It is an incontestable fact, however, that such a methodology would contribute to better product characterization and thus create a basis on which to bring about selective optimization of individual processes and products.

### ***Remarks***

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



The research project IGF 21EBR is being funded by the German Federal Ministry of Economics and Technology BMWi and performed together with other European institutes.

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

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. T. Handke

Finanzierung: INFOR (04/10–03/12)

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

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

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

### ***Forschungsziel***

Die Komplexität der Prozesskette in der Stoffaufbereitung, die Sorgfalt, die bei der Definition von Prozesszielen und der Identifikation der unerwünschten Begleiteffekte anzuwenden ist, die voraussichtlich nicht immer einfache Identifikation des aktuellen spezifischen Energieeinsatzes der BATs sowie die Vorgehensweise bei den weiteren, darauf aufbauenden Arbeiten machen zunächst die Fokussierung auf einige ausgewählte Teilprozesse und insbesondere die Entwicklung einer dann auch auf die Bewertung anderer Prozesse übertragbaren Arbeitsstrategie erforderlich.

Folgende Teilprozesse sollen genauer betrachtet werden:

- Faserstoffmahlung
- Zerfaserung
- Druckfarbentfernung

In diesen Teilprozessen soll der minimale Energiebedarf ermittelt werden, um den heutigen Wirkungsgrad der Teilprozesse auszudrücken. Mit diesem Hintergrund sollen neue Wege aus anderen Industriezweigen überprüft und angewendet werden (als Beispiel sei hier die Textil- und Lebensmittelindustrie angeführt).

Falls sich eine Eignung gefundener Methoden herausstellt, sind diese auf die Übertragbarkeit auf einen größeren Prozessmaßstab hin zu untersuchen.

### **Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung**

Die Ergebnisse sind für alle Altpapier verarbeitenden Papierhersteller von Nutzen. Neue Wege in der Zerfaserungs- oder Deinking-Technik können nachhaltig ökologische und ökonomische Vorteile aufzeigen.

Es kann sich zusätzlich zur Ressourceneinsparung eine Verbesserung von Fasereigenschaften einstellen, die bei der eigentlichen Blattbildung auf der Papiermaschine einen Benefit erzeugt (z. B. einer Reduzierung des Entwässerungswiderstands).



*Trockenzerfaserungsaggregat - Eine mögliche Alternative zur Nasszerfaserung*

### **Bemerkungen**



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

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

## Strichoberflächen von Mattpapieren mit hoher Markierungsresistenz

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. I. Greiffenberg

Finanzierung: (01/10–12/11)

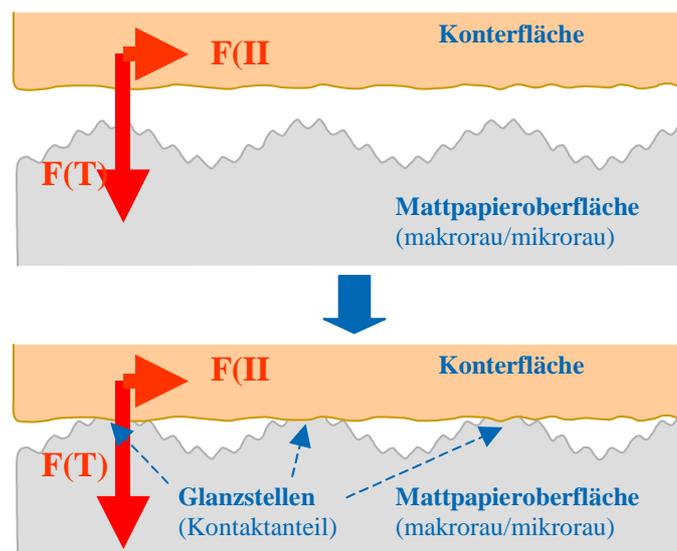
### Ausgangssituation/Problemstellung

Während des Verarbeitens oder des Gebrauchs von matt oder halbmatt gestrichenen Papieren können auf der Oberfläche glänzende Stellen, sogenannte Markierungen, erzeugt werden, die die optische Qualität des Endproduktes nachhaltig beeinträchtigen können. Besonders häufig treten Markierungen:

- in der Formatausrüstung, d. h. am Rollen- und Querschneider,
- beim Papiertransport während des Bedruckens und der Verarbeitung sowie
- beim Gebrauch durch den (End-)Kunden

auf.

Verantwortlich für die Entstehung und Ausprägung der Markierungen sind mehr oder weniger aggressive Oberflächenkontakte zwischen den Papieren selbst oder zwischen den Papieren und Maschinenteilen insbesondere Transportelementen.



Entstehung von Glanzstellen

### Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Projektes ist eine Steigerung der Markierungsresistenz von matt und halbmatt gestrichenen Papieren. Dadurch sollen insbesondere beim Papiertransport in der Ausrüstung sowie in Druck- und Verarbeitungsmaschinen ähnliche Geschwindigkeiten möglich werden wie bei glänzend gestrichenen Papieren. Darüber hinaus soll die Markierungsbildung beim Gebrauch durch den (End-)Kunden verringert werden.

Für eine zielgerichtete Steigerung der Markierungsresistenz ist es erforderlich, die Empfindlichkeit des bisherigen Bewertungsverfahrens zu verbessern. Insbesondere kleine Unterschiede in der Markierungsempfindlichkeit sollen noch gut detektiert werden können.

## **Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung**

Die erarbeiteten Forschungsergebnisse werden ihre hauptsächliche Nutzung in den Fachgebieten „Werkstoffe, Materialien, Chemie und Messtechnik“ sowie in den Wirtschaftszweigen „Papier, Verlags- und Druckereigewerbe“ finden. Eine Nutzung im Zweig „Chemische Industrie“ sollte ebenfalls möglich sein.

Am Anfang der Wertschöpfungskette graphischer Papierprodukte stehen die Hersteller von gestrichenen Mattpapieren. Auch die Hersteller von Faltschachtelkartons können an dieser Stelle aufgeführt werden, da Faltschachtelkartons relativ häufig matt gestrichen werden.

An der Herstellung matt gestrichener Papiere sind Zulieferer für Rohstoffe, Hilfsmittel und Additive beteiligt. Insbesondere im Bereich Hilfsmittel und Additive gibt es in Deutschland eine Reihe kleiner Anbieter, die mit einem hoch spezialisierten Sortiment Papierhersteller und -veredler versorgen.

Am Ende der Wertschöpfungskette stehen die Verlage und Druckereien. Die deutsche Druckindustrie ist ein von Klein- und Mittelbetrieben geprägter Industriezweig mit derzeit etwa 180.000 Beschäftigten in 11.500 Betrieben.

## **Bemerkungen**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das Forschungsvorhaben AiF-Nr. 16457 BG wird durch die AiF aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

Im Berichtszeitraum wurden folgende **Forschungsprojekte abgeschlossen**:

### **Relevant properties of offset printing papers for best printability as well as appropriate measuring techniques (PAPRIQUA)**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Eckert, Dipl.-Ing. P.-G. Weber, Dipl.-Ing. M. Miletić

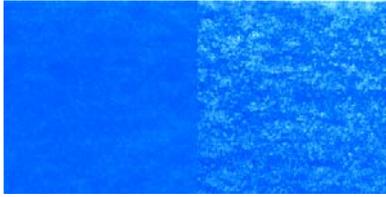
Finanzierung: BMWi/CORNET/AiF (07/08–06/10)

### **Background/Problem area**

Within the “PAPRIQUA” (Paper Properties for Print Quality) project researchers from five European countries – Germany, The Netherlands, Spain, Belgium and Slovenia – combine their experiences and capabilities to achieve a better understanding of two still unsolved specific offset printing phenomena; mottling and ghosting. The term mottling describes the phenomenon of a non-uniform appearance of a solid tone or halftone area in the print image and is one of the most important quality problems of printed products, especially of those printed on coated paper grades. There are several different types of mottling, the most frequent of which are called backtrap mottle and water interference mottle. All types of print mottle are influenced by numerous factors and can be traced back to different causes. In some cases, however, the contributing factors interact with each other.

The ghosting effect in web offset printing is a print defect that occurs when a printed image on the reverse surface appears on the top printed surface in the form of lighter structures (“ghost images”). The name “ghosting” emphasizes the fact that this phenomenon occurs in a random way both with respect to time and location on the printed sheet and therefore leaves it largely unpredictable. There is no statistically significant information about the causes of ghosting in web offset. When experts are asked about the potential causes of ghosting, they name virtually all parameters involved in the printing process as possible contributing factors.

### **Mottling**



*Non-uniform appearance at screen and solid tone printing*

### **Ghosting**



*Contours of the print motif at the one side of the paper web are visible on its opposite side as brighter area („ghost images“).*

### **Objectives/Research results**

Aiming for a better understanding of the mechanisms leading to mottling and ghosting one of the main means within the project was the collection and evaluation of data obtained in the targeted industrial printing trials. These investigations were accompanied by conventional paper testing methods to describe the product properties as well as by the application of potentially powerful measuring techniques (i.e. topography, cross section, spectroscopy analysis and the study of wetting, sorption and penetration behaviour). The occurring print phenomena were characterised both visual and metrological. For the latter, standardised densitometers or scanners with accompanying image analyses are utilized. As for mottling, relevant tools already exist to quantify the unevenness but they still need to be developed for ghosting. Therefore, a range of corresponding algorithms are being designed and implemented to the DOMAS system. Obtained parameters, especially the circle equivalent diameter (CED) has shown itself to be suitable to evaluate the dot size changes, due to ghosting effect. Brightened areas occur due to the decrease in the size of the printed dots. This fact confirms that ghosting is not related to problems such as print through or shines through. Ghosting is caused by different ink coverage on opposite sides of the paper web, which depends on the printed motif. However, this phenomenon doesn't always appear, or it disappears and appears again during the process. Moreover, it is clear that some papers show the ghosting effect at the earlier and some at the later point of time. Ghosting is however not a monocausal problem, it is rather caused and influenced by a complex interaction of a high number of parameters and complex relations during the ink transfer. However, depending on the paper properties the ghosting effect can be more or less pronounced. The investigations showed that low bending stiffness or low surface roughness and porosity come along with a higher potential for the ghosting effect.

Mottling in sheet fed offset printing was assessed by a specially developed printing form, which reflects possible printing conditions. However it simulates also combinations that are not to be found in practice but that are necessary in order to separate the different mottling phenomena. Only the field on the printing form at which a single ink is transferred onto the paper without any further contact, can be directly related to the paper properties. Therefore, this mottling type (single colour mottling) will be termed as a "basic level mottling" This basic level can increase or decrease depending on the further printing conditions. Water interference mottling bears a paper component, however superimposed with other parameters. This effect depends on the printing unit in which the ink was printed and the number of printing units before and after this unit. In other words, the amount of water brought onto the paper before the ink, but also the number of printing units that follow after it and provide a sort of equalization of the printed film are influencing the strength of the mottling effect.

### **Application/Economic benefits**

The project shall provide a significant step forward in avoiding the researched printing interferences by understanding and spotting their appearance early enough to take appropriate counter measures in due time. Examples might be the adaption of the print form design to the paper which should be used, or the selection of a paper grade that tends less to develop the mentioned print effects. Additionally, the project results are intended to promote the introduction of appropriate modern measuring techniques in the paper and printing industry.

## Remarks

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



The research project IGF 10EBR has been funded by the German Federal Ministry of Economics and Technology BMWi and performed together with other European institutes.

## **Hochleistungs-Ultraschalleinsatz in der Papiererzeugung - Maßnahmen zum volumenschonenden Glätten von Papier- und Kartonoberflächen**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Wanske

Finanzierung: BMWi/AiF (05/08–04/10)

### **Ausgangssituation/Problemstellung**

Die Oberfläche ungestrichener graphischer Papiere und Kartons stellt eine komplexe poröse Struktur bestehend aus Fasern und Füllstoffen dar. Ihre Eigenschaften sind entscheidend für die Bedruckbarkeit die in hohem Maße von der Oberflächenrauigkeit aber auch von der Kompressibilität sowie dem Glanz abhängt. Zum Erreichen der für ein befriedigendes Druckergebnis geforderten Eigenschaften, also einer hinreichend hohen Glätte als mechanisches oder einem hinreichend hohen Glanz als optischen Charakteristika sowie zur Sicherstellung weiterer Funktionen wie der Transparenz und Dichte wird die Papierbahn in der Regel am Ende des Herstellungsprozesses geglättet. Allen konventionellen Glättverfahren wohnt der gemeinsame Nachteil inne, dass der Glättengewinn mit einem hohen, irreversiblen Dickeverlust erkauft werden muss. Dieser führt zu einem extremen Verlust der Biegesteifigkeit und verschlechtert so die Runability solcher Papiere in den folgenden Weiterverarbeitungsprozessen.

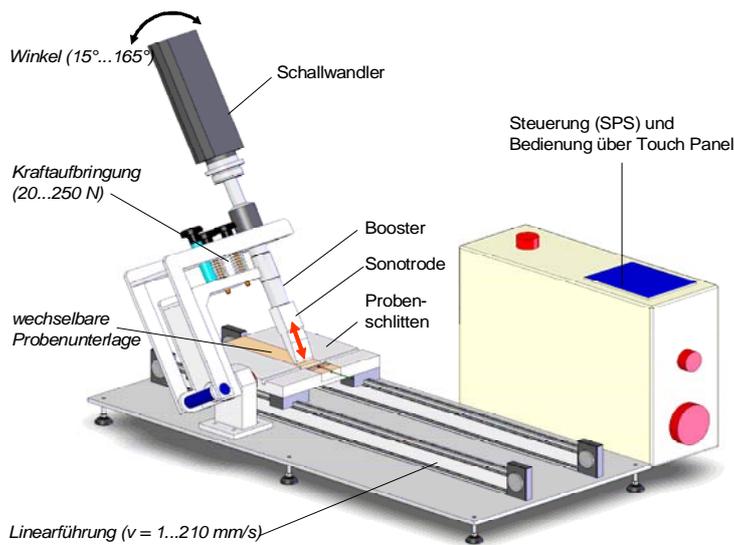
Ziel weiterer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Satinage müssen daher auch weiterhin auf volumenschonendere Glätttechniken abzielen. Durch ihre in den letzten Jahren signifikant verbesserte Leistungsfähigkeit bietet die Hochleistungs-Ultraschalltechnologie hierfür interessante Ansätze. In vorangegangenen kleineren Projekten konnten an der Professur für Papiertechnik der TU Dresden bereits die grundsätzliche Eignung des Ultraschall-Glättverfahrens nachgewiesen werden.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Das angestrebte Forschungsziel ist die Beantwortung der Frage, ob bzw. in wie weit eine Hochleistungs-Ultraschall Behandlung von Papier oder Karton grundsätzlich in der Lage ist, auf wirtschaftliche Weise mindestens ähnlich positive Oberflächenveränderungen herbeizuführen wie dies nach dem aktuellen Stand der Technik mittels der Satinage möglich ist, ohne jedoch die dabei bisher unvermeidlichen negativen kompressionsbedingten Auswirkungen zu zeigen.

Zur Beantwortung der Frage wurde unter Nutzung von zwei Ultraschall-Versuchsanlagen (Bogenbehandlung / kontinuierliche Bahnbehandlung) ein umfangreiches Versuchsprogramm zur Beschallung von Papier- und Kartonoberflächen durchgeführt.

Die hierbei erarbeiteten Kernaussagen lassen sich wie folgt zusammenfassen: Bei allen untersuchten Naturpapieren ließen sich deutliche Glätte- und Glanzsteigerungen durch eine Ultraschallbehandlung erreichen. Das Behandlungsergebnis ist dabei umso intensiver, je höher die Schwingungsamplitude und der statische Anpressdruck zwischen Sonotrode und Papieroberfläche ist. Eine niedrige Bahngeschwindigkeit, also eine große Verweilzeit des Papiers im Behandlungsnip führt zu einem höheren Energieeintrag in die Probe und damit zu einem entsprechend intensiveren Behandlungsergebnis. Eine erhöhte Papierfeuchte senkt die Glasübergangstemperatur der Probe und ermöglicht so deutliche Glätte- und Glanzsteigerungen bereits bei geringen Energieeinträgen.



### Ultraschall-Glättversuchsstand

Bei der Behandlung eines SC-Magazinpapiers in der kontinuierlich arbeitenden Bahnlaufversuchsanlage konnte Glätteergebnisse erreicht werden, welche denen der industriellen Satinlage entsprechen. Dies bei etwa 11 % geringer Verdichtung. Akzeptiert man die gegenwärtig noch niedrigen Bahngeschwindigkeiten (3 m/min–25 m/min), so war die Glättung der Probe auf das Niveau des Industrieproduktes sogar bei einem um etwa 16 % geringeren spezifischen Energieeinsatz möglich.

Das Ziel, die Glättung von Papier- und Kartonoberflächen möglichst volumenschonend durchzuführen, konnte somit, wenn auch zunächst nur für niedrige Bahngeschwindigkeiten erreicht werden.

### Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Die Forschungsergebnisse können hauptsächlich in den Fachgebieten Verfahrenstechnik sowie Produktion genutzt werden. Entsprechende Wirtschaftszweige sind die Papier produzierende Industrie sowie kleinere Unternehmen im Bereich des Maschinenbaus und der Ultraschalltechnologie.

Die Prozessschritte zur thermisch-mechanischen Oberflächenbehandlung von Papier und Karton finden sich in fast allen Papierproduktionsanlagen der Papierindustrie. Wenn sich die erwarteten Vorteile der in diesem Projekt zu erarbeitenden Ultraschall-Behandlung als realisierbar erweisen, wird der Nutzen deshalb grundsätzlich der gesamten Industrie zugänglich sein.

### Bemerkungen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das Forschungsvorhaben AiF 15643BR wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

## **Anlagentechnische Realisierung von Hochleistungs-Ultraschall (US)-Anwendungen zur Behandlung von Papier und Karton**

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. M. Wanske

Finanzierung: INFOR (07/07–12/09)

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

Sowohl die preislichen als auch technischen Entwicklungen der Hochleistungs-US-Technik der letzten Jahre haben für Applikationen der Holz- und Papiertechnik das Vorurteil einer sehr guten aber „unbezahlbaren“ Technologie weitestgehend entkräftet. Gerade Neuentwicklungen im Bereich der klebemittelfreien Wellpappenherstellung, dem mechanischen Verschließen von Filterbeuteln sowie die Beobachtung festigkeitssteigernder Effekte (Erhöhung des Berstdrucks) lassen besonders für den Bereich der Verpackungs- und Spezialpapiere ein hohes Forschungs- und Entwicklungspotenzial erkennen. Darüber hinaus bieten sich Einsatzgebiete für Sonderverfahren bei Spezialpapieren." Vorangegangene Untersuchungen zeigten das hohe Energieeinsparpotenzial der Hochleistungs-US Anwendungen durch dessen gezieltes Einwirken auf den zu behandelnden Werkstoff. Hierbei vor allem bei der Konditionierung von Papierbahnen (Beeinflussung des Feuchtequerschnitts). Im Vordergrund der Energieeinsatz reduzierenden Maßnahmen steht also einmal mehr der Verzicht von extern zugeführter thermischer Energie. Hinsichtlich der Beeinflussung von Oberflächeneigenschaften wurden in einem laufenden INFOR-Projekt bereits Glättesteigerungen von bis zu 20 % nach entsprechender Hochleistungs-US-Behandlung nachgewiesen. Allerdings zeigte die genutzte Versuchsanlage eine Reihe von Defiziten, die eine gezielte Beeinflussung der verfahrenstechnischen Verarbeitungsparameter nur eingeschränkt zuließ. Als Ergebnis des genannten Projektes wird ein Umbaukonzept entwickelt, welches diese anlagentechnischen Probleme überwindet und somit das strukturierte Arbeiten in Folgeprojekten ermöglicht.

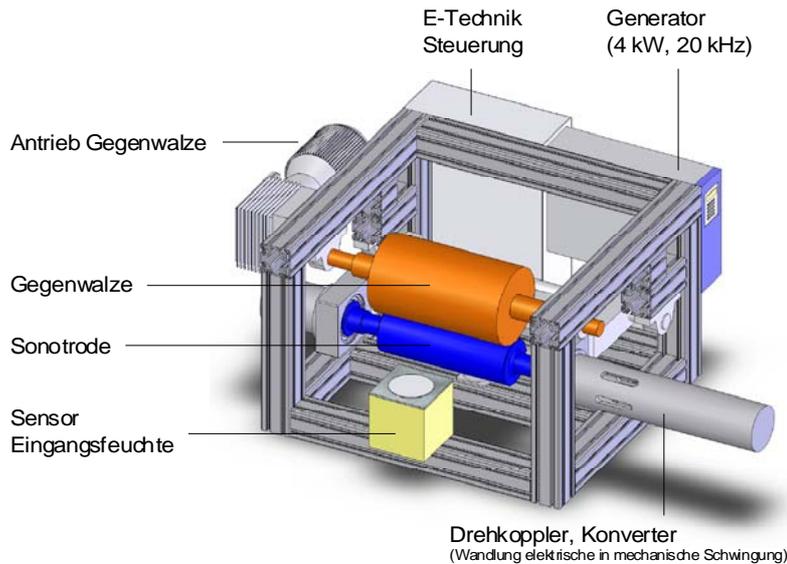
### ***Forschungsziel/Forschungsergebnis***

Im Rahmen der Arbeiten wurde ein Ultraschall-Modul für das Glätten von Papierbahnen entwickelt, gebaut und erfolgreich in eine bestehende Bahnlaufversuchsanlage (BLVS) integriert. Im Modul wird aus zwei Walzen, von denen eine axial mittels Ultraschall angeregt ist, ein Behandlungs nip gebildet. Hier geschieht das Glätten der Bahn. Im vergangenen Berichtszeitraum standen die Optimierung der Bahnlaufstabilität sowie die Korrektur der Planparallelität der beiden Walzen im Vordergrund. Hierdurch sollte vor allem die Reproduzierbarkeit und damit die Aussagekraft der durchgeführten Versuche erhöht werden.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe wurde die Zylindrizität der Gegenwalze verbessert. Darüber hinaus erfolgte, nach vor-hergehender FEM-Berechnung, eine Verschiebung der Eigenfrequenz der Gegenwalze in einen Bereich weit unterhalb der Ultraschall-Arbeitsfrequenz von 20 kHz.

Die Überarbeitung des Bahnzug-Regelkonzeptes sowie die temporäre Installation eines Dampfbefeuchters, als Alternative zum Düsenfeuchtwerk, ermöglichten dann insgesamt eine stabile Prozessumgebung und die endgültige Voraussetzung für die Durchführung von methodisch aufeinander aufbauenden Versuchen.

An allen untersuchten Papieren (gestrichen/ungestrichen) konnten deutliche Glätte und Glanzsteigerungen nach einer US-Behandlung gemessen werden. Ein SC-Papier konnte bei vorhergehender Konditionierung mittels Dampf sogar auf Glättewerte eines vergleichbaren Industrieproduktes kalandriert werden. Dies bei 11 % geringerer Verdichtung und einem geringeren spezifischen Energiebedarf. Das Ziel, die Entwicklung eines Verfahrens zur volumenschonenden Glättung von Papieroberflächen konnte, wenn auch zunächst nur für langsame Bahngeschwindigkeiten, erreicht werden.



Ultraschall-Glättmodul für den Bahnlaufversuchsstand

### Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung

Die Forschungsergebnisse können hauptsächlich in den Fachgebieten Verfahrenstechnik sowie Produktion genutzt werden. Entsprechende Wirtschaftszweige sind die Papier produzierende Industrie sowie kleinere Unternehmen im Bereich des Maschinenbaus und der Ultraschalltechnologie.

Die Prozessschritte zur thermisch-mechanischen Oberflächenbehandlung von Papier und Karton finden sich in fast allen Papierproduktionsanlagen der Papierindustrie. Wenn sich die erwarteten Vorteile der in diesem Projekt zu erarbeitenden Ultraschall-Behandlung als realisierbar erweisen, wird der Nutzen deshalb grundsätzlich der gesamten Industrie zugänglich sein.

Gegenwärtig wird das US-Glättverfahren durch seine zu geringe Geschwindigkeit (3 m/min–25 m/min) sowie die vornehmliche Anwendung auf Naturpapiere limitiert. Bei gestrichenen Proben kann derzeit eine Beschädigung der mineralischen Deckschicht nicht in jedem Fall ausgeschlossen werden.

### Bemerkungen



Verband Deutscher  
Papierfabriken e.V.

Das Projekt (INFOR Nr. 106) wird aus Mitteln des Kuratoriums für Forschung und Technik der Zellstoff- und Papierindustrie im VDP e. V. finanziert.

### Energieeinsparung bei der TMP-Erzeugung durch Elektronenbestrahlung der Hackschnitzel und Kombination der Bestrahlung mit weiteren, Energie einsparenden Verfahren

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

Bearbeiter: Dipl.-Ing. P.-G. Weber; Dipl.-Ing. T. Brenner; Dr.-Ing. R. Zelm

Finanzierung: BMWi/AiF (01.10.2008–30.09.2010)



### Ausgangssituation/Problemstellung

Holzstoff ist sowohl für die Papier- als auch für die Holzfaserwerkstoffherstellung ein wichtiger Primärrohstoff. Von Nachteil ist jedoch der hohe spezifische Energiebedarf für die Erzeugung von Refinerholzstoffen – vor allem angesichts der aktuellen und der mittelfristig zu erwartenden Entwicklung der Energiepreise. Unter dem Aspekt der optimalen Rohstoffnutzung

ist die Produktion von Hochausbeutefaserstoffen wegen der hohen Ausbeute zweifellos der richtige Weg. Dies würde noch mehr gelten, wenn es gelänge, den Nachteil des hohen spezifischen Energieverbrauchs signifikant zu reduzieren.

### **Forschungsziel/Forschungsergebnis**

Ziel des Projektes ist es, den Energiebedarf bei der TMP-Erzeugung durch Kombination einer Elektronenstrahl-Behandlung mit einer Imprägnierung der Hackschnitzel bei gleichbleibender oder verbesserter Faserqualität zu reduzieren und ein entsprechendes Verfahren für die Herstellung hochwertiger Papiere und Holzfaserverwerkstoffe zu entwickeln.

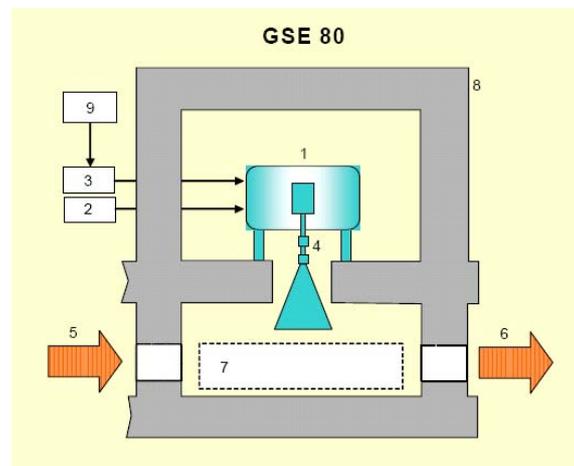
Durch die Optimierung des Verfahrens der Elektronenbestrahlung der Hackschnitzel in Kombination mit einer Imprägnierung und deren Kombination mit anderen, Energie einsparenden Verfahren wird eine 20 bis 30%ige Netto-Energieeinsparung angestrebt. Um negative Folgen für die Faserstoffqualität zu vermeiden, ist eine Optimierung der Verfahrensparameter an den modifizierten Faserstoff notwendig.

### **Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung**

Der innovative Beitrag der angestrebten Forschungsergebnisse besteht zum einen in der Beseitigung der – aus früheren Untersuchungen – bekannten Nachteile der Elektronenbestrahlung durch eine Kombination der Elektronenstrahlbehandlung der Hackschnitzel mit einer vorhergehenden Imprägnierung. Durch die angestrebte Optimierung des Verfahrens soll ein völlig neuartiges Verfahren zur Energiereduktion bei der Herstellung von Holzfaserverwerkstoffen, wie MDF, HDF und Holzfaserdämmplatten und für die Herstellung von Hochausbeutefaserstoffen für die Papierindustrie bereitgestellt werden.



*Hackschnitzel auf dem Weg zur Bestrahlung*



- 1 Elektronenbeschleuniger TT300
- 2 Energieeinspeisung      3 Steuerung
- 4 Scannersystem          5 Produktzufuhr
- 6 Produktabfuhr
- 7 Einrichtungen Produktbestrahlung
- 8 Abschirmung              9 Sicherheitssystem

*Schematische Darstellung eines Elektronenbeschleunigers*

Durch die Energieeinsparung bei der Erzeugung der Halbstoffe können die Vorteile der Einsparung von Holzressourcen durch Herstellung von Hochausbeutefaserstoffen verstärkt genutzt werden.

Damit wird ein Beitrag zur weiteren Verbesserung der Nachhaltigkeit der Papier- und Holzwerkstoffproduktion geleistet. Weiterhin soll in diesem Projekt der mittel- und langfristig vorgesehene ökologische Waldumbau, d. h. die Wiederaufforstung mit Mischwäldern durch die

Einbeziehung von ausgewählten, bisher für die Holzstoffherzeugung kaum genutzten, Laubhölzern berücksichtigt werden.

### Bemerkungen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das Forschungsvorhaben AiF-Nr. 15823 BR wurde durch die AiF aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.

### Untersuchung der physikalischen Zusammenhänge und Einschätzung der Anwendung des mehrdimensionalen Umformverfahrens: Tiefziehen von Papier und Karton

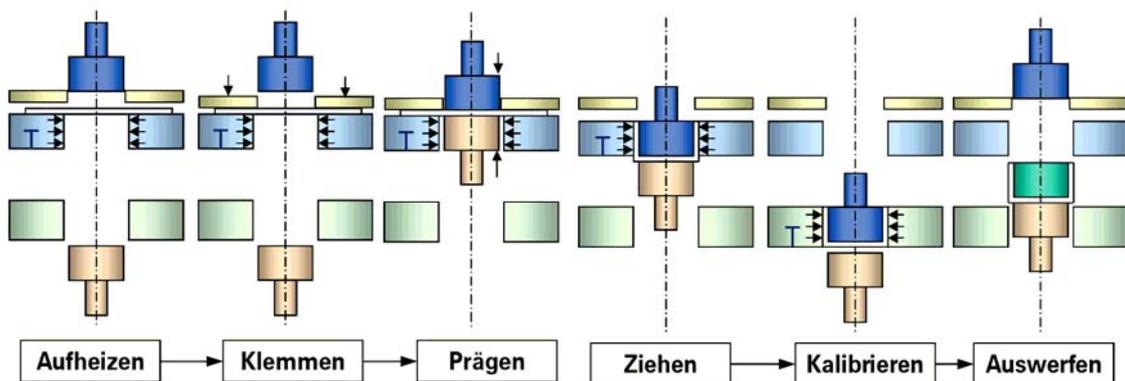
Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. H. Großmann

Bearbeiter: Dipl.-Ing. P.-G. Weber; Dipl.-Ing. T. Gailat; Dr.-Ing. R. Zelm;  
Dipl.-Ing. A. Schult, Dipl.-Ing. M. Hauptmann (VAT)

Finanzierung: FNR/ BMELV (01.10.2008–30.09.2010)

### Ausgangssituation/Problemstellung

Der Einsatz von Verfahren zur Herstellung von Verpackungen oder Verpackungskomponenten wird durch produktbedingte Anforderungen wie Stabilität, Formhaltigkeit, Barriere und Anforderungen aus Markttendenzen wie individuelle flexible Formgestaltung bestimmt. Stabilität und Formhaltigkeit von Verpackungskomponenten aus Papier und Karton werden meist durch zunehmenden Materialeinsatz beeinflusst. Die Formgestaltung solcher Verpackungen ist häufig mit einem komplizierten Herstellungsprozess verbunden, wobei die Flexibilität in der Formgestaltung der Verpackung begrenzt wird. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, in weit das Verfahren Ziehen von Papier und Karton durch Weiterentwicklung und Optimierung unter Zugrundelegung der angesprochenen Anforderungen für die Herstellung von Verpackungen und Verpackungskomponenten eingesetzt werden kann.



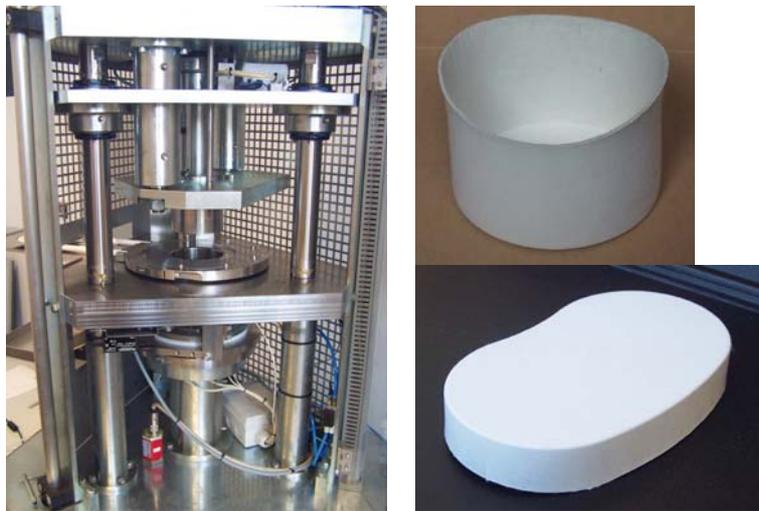
Prinzip des Tiefziehens

### Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Projektes war es, Anwendungsgebiete der Technologie des mehrdimensionalen Umformens, speziell des Tiefziehens von Papier und Karton in der Verpackungstechnik, durch die Untersuchung der Einflussgrößen auf den Verarbeitungserfolg und die Weiterentwicklung des Prozesses zu erschließen. Diese Zielstellung setzte zunächst das Aufstellen objektiver Bewertungskriterien für das Verarbeitungsergebnis voraus, welche derzeit nicht Stand der

Technik sind. Zudem ist es entscheidend, diesen Kriterien eine oder mehrere messbare Größen zuzuordnen, anhand derer eine Beurteilung des Verarbeitungsergebnisses möglich wird.

Unter Nutzung dieser Bewertungskriterien und Messgrößen wurde die Untersuchung der einflussnehmenden Parameter durch Experimente ermöglicht. Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss der Parameter zu quantifizieren und somit eine Grundlage für die gezielte Prozessführung zu erarbeiten. Wie erwartet, stehen die Prozessparameter in komplexen gegenseitigen Beziehungen zueinander. Die produzierten Muster lassen auf ein großes Potenzial schließen.



*Bild links Detailansicht der Versuchsanlage, rechts tiefgezogene Muster*

### **Anwendungen/Wirtschaftliche Bedeutung**

Die erzielten Ergebnisse werden durch die am Projekt beteiligten KMU für die Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit und Erschließung neuer Tätigkeitsbereiche bzw. Geschäftsbeziehungen genutzt. Gleichzeitig trägt die Zusammensetzung der Projektpartner dazu bei, eine Kooperationsstruktur zur Verwertung und Anwendung der Ergebnisse zu schaffen.

Das Projekt „Tiefziehen von Papier und Karton“ bietet Maschinenbauern bzw. Anwendern die Möglichkeit ohne den teuren Bau einer Prototypen – Maschine unter definierten Bedingungen die Herstellbarkeit von Formteilen zu testen und das finanzielle Risiko so besser zu kalkulieren. Zudem ist die Eignung verschiedener Materialtypen bestimmbar, das heißt für neue Maschinen können nicht wie bislang materialbezogene Lösungen sondern verarbeitbare Materialspektra entwickelt werden.

Diese Möglichkeiten in Kombination mit der Formenvielfalt der mit dieser Technik generierbaren Formteile und einer kombinatorischen Menge aus diesen Formteilen entstehender Verpackungen lässt die Entwicklung flexibler Verpackungsmaschinen mit definiertem Produktspektrum zu. Damit wird den derzeitigen Tendenzen nach Individualität und Flexibilität der Verpackungen entsprochen, wodurch extrem hohe wirtschaftliche Erfolgsaussichten zu erwarten sind. Ein weiteres wirtschaftliches Potenzial liegt in der Herstellbarkeit marktfähiger Einstoffverpackungen. Bislang werden Flexibilität und Individualität überwiegend durch den Einsatz von Mehrstoffverpackungen erreicht, da so die Vorteile der jeweiligen Packstoffe bei der Herstellung genutzt werden können. Die Verpackungstechnik muss in das Segment der Massengüterproduktion eingeordnet werden. In diesem Segment wird die Nachhaltigkeit der Produkte zunehmend bedeutsam, so dass eine flexible, individuell gestaltete bzw. ausgerüstete Einstoffverpackung einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für Anwender darstellt. Dementsprechend ist es für den Maschinenbauer Wettbewerbsvorteil, die Technologie in der Maschine zuverlässig zu beherrschen, die zur Herstellung derartiger Verpackungen genutzt wird. Die vorstehende wirtschaftliche Prognose wurde durch Maschinenbau- und Anwenderunternehmen auch in bilateralen Projekten mit der Professur Verarbeitungsmaschinen/ Verar-

beitungstechnik bestätigt. Dies wird durch die umfangreiche Bereitschaft zur Beteiligung von Firmen aus verschiedenen Segmenten der Verpackungsbranche an dem Projekt deutlich.

### **Bemerkungen**



**Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz**

Das Forschungsvorhaben FNR 22006906 wurde durch die Fachagentur nachwachsender Rohstoffe (FNR) und aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz BMELV gefördert.

## **4.3 ANGEBOT WISSENSCHAFTLICHER DIENSTLEISTUNGEN**

### **4.3.1 HOLZBEARBEITUNG**

Der Lehrstuhl für Holz- und Faserwerkstofftechnik beschäftigt sich seit langer Zeit mit verschiedensten Prozessen, Technologien und Weiterentwicklungen zur Be- und Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen mit dem Ziel der Effizienzerhöhung, d. h. Verbesserung der Be- und Verarbeitungsqualität und Erhöhung der Mengenleistung bei Energieeinsparung, Verschleißreduzierung sowie Staub- und Lärminderung. Neben der Untersuchung, Konzeption und Umsetzung neuer Maschinen und Werkzeuge steht die physikalisch determinierte Modellierung und Optimierung der Prozesse im Mittelpunkt.

- Linearspannung
- Grundlagenuntersuchungen und Prozessanalytik zu spanenden Trennverfahren (Schnittleistung, Schnittkraft, Verschleiß, Lärm, Staub, Oberflächenqualität)
- Werkzeugentwicklungen
- Mehrachsgesteuerte Holzbearbeitungsprozesse
- Fügeverfahren (Schmalflächenbeschichtung)

### **4.3.2 HOLZWERKSTOFFE**

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

Die Forschungsschwerpunkte liegen in folgenden Themenbereichen:

- Entwicklung von Faserdämmplatten und MDF auf Basis lignocellulöser Rohstoffe und natürlicher/ synthetischer Bindemittel
- Untersuchungen zu den Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Partikel-/ Faserwerkstoffen
- Untersuchungen zur enzymatischen/ mykologischen Modifikation von Holz und Anwendung biotechnologischer Methoden zur umweltfreundlichen Herstellung von bindemittelfreien Werkstoffen
- Entwicklung mineralisch gebundener Faserwerkstoffe
- Entwicklung von Konstruktionsstrategien für Produkte des Wohnbereiches unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Anforderungen
- Entwicklung von Leichtbaulösungen (Composite-, Sandwichwerkstoffe)

### **4.3.3 HOLZVERGÜTUNG**

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

Hierzu zählen:

- Thermische Modifikation des Holzes (thermal modified timber)
- Chemische Vergütung, z. B. durch Imprägnieren mit plastifizierenden Substanzen
- Biologische Vergütung, z. B. durch enzymatische Modifizierung von Faseroberflächen

Weiterhin erfolgt die Durchführung und Weiterentwicklung von Prüftechnologien zur exakteren Charakterisierung der modifizierten Materialien.

## 5 WISSENSCHAFTLICHE ARBEIT

### 5.1 GRADUIERUNGEN

Promotion von Herrn Dipl.-Ing. Thomas Baron am 05.10.2009 zum Doktor-Ingenieur

**Thema: Untersuchungen an ungeschädigten und durch Pilzbefall geschädigten Nadelholzbauteilen mit ausgewählten Prüfverfahren**

In der Arbeit wird gezeigt, dass mit Hilfe der gewählten zerstörungsfreien und -armen Prüfverfahren der Bezug zu festigkeitsrelevanten Parametern hergestellt werden kann. Insgesamt 58 Nadelholzbalken, zum Teil in Originalabmessung, wurden dokumentiert und geprüft. Die Dokumentation der untersuchten neuen Kanthölzer sowie der ungeschädigten und geschädigten Altholzbalken konnte mit Hilfe des Verfahrens der Entzerrung und dem Einlesen in ein CAD-System sowie deren dreidimensionale Darstellung realisiert werden. Auch nach der zerstörenden Prüfung der Balken und der Prismenherstellung war es an den erstellten virtuellen Probekörpern möglich, geometrische Daten direkt zu erhalten und Merkmale der Sortierung zu entnehmen. Die Auswertung der Messergebnisse erfolgte unter Verwendung statistischer Ansätze. Um mehrere unabhängige Variablen einfließen zu lassen, wurden zusätzlich multiple Regressionsanalysen durchgeführt. Für die Prüfungen an den geschädigten Balken wurde ein Schadensübergangsbereich mit drei Zonen definiert.

#### ***Ultraschallecho***

Bei den Ultraschallechountersuchungen wurde mit dem Verfahren der Laufzeitgruppierung gearbeitet und dessen gute Eignung für derartige Auswertungen bestätigt. Es wurde festgestellt, dass die Schallgeschwindigkeit der Transversalwellen von der Rohdichte abhängig ist. Die Schallgeschwindigkeit erhöhte sich mit steigender Rohdichte. Ein enger Zusammenhang konnte auch bezüglich des Feuchtigkeitsgehaltes nachgewiesen werden. Unterhalb des Fasersättigungspunktes verringerte sich mit steigender Feuchte die Schallgeschwindigkeit. Messungen über die Querschnittsbreite ergaben keine signifikante Veränderung der Schallgeschwindigkeit. Nach Durchführung einer multiplen Regressionsanalyse mit der Rohdichte, dem Feuchtigkeitsgehalt und der Messfrequenz als unabhängigen Variablen wurden sehr gute Korrelationen innerhalb der Holzarten ermittelt, so dass die Schallgeschwindigkeit gut abgeschätzt werden konnte. Äste, die quer zur Ausbreitungsrichtung verlaufen, waren ab etwa 20 mm erkennbar. Je nach Größe und Lage zu dahinter liegenden Reflektoren traten Abschattungen ein. Deutlichere Abschattungen wurden bei Rissen quer zur Ausbreitungsrichtung festgestellt. Die Rissufer fungierten als Reflexionsebene und wurden dadurch gut abgebildet. Auch der Rissverlauf konnte bei langen Einzelrissen dargestellt werden. Äste und Risse in Ausbreitungsrichtung führten meist zur Auslöschung der Oberflächenwellen. Der Einflussbereich der Oberflächenwellen war bei höheren Feuchtigkeitsgehalten größer. Die Polarisation der Prüfköpfe in Faserrichtung initiierte bei den Prüfbalken zusätzlich Longitudinalwellen, die von seitlichen Begrenzungsflächen reflektiert wurden und das Echobild beeinflussten. Schädigungen wurden prinzipiell durch Ausbleiben des Echos der Bauteilrückseite detektiert. Übergangsbereiche von intaktem zu geschädigtem Material ließen sich mit der Methodik der Laufzeitgruppierung nicht differenziert abbilden. War der Übergang in Schallausbreitungsrichtung abrupt, wurden die Wellen reflektiert und erzeugten ein Echosignal.

#### ***Bohrwiderstand***

Die Bohrwiderstandsmessungen wurden sowohl an den Prismen als auch an den Balken durchgeführt und die Daten als Bohrwiderstandswert je Millimeter vergleichbar skaliert und ausgewertet. Die durchgeführten Bohrwiderstandsuntersuchungen belegen einen Zusammenhang zwischen Bohrwiderstand und Rohdichte sowohl für die Prismen als auch für die geprüften Balken. Die Streuung der Werte der Regressionsanalysen wurde bei Differenzierung der Bohrrichtung (radial, tangential oder tangential/radial) und des durchbohrten Bereiches des Balkenquerschnitts reduziert. Bei den Balkenquerschnitten wiesen die durchbohrten äußeren Bereiche einen höheren Bohrwiderstand im Vergleich zu denen mit Juvenilanteil auf. Die Variationskoeffizienten waren deutlich niedriger. Die Einteilung der Balkenquerschnitte in

einzelne Abschnitte verringerte die Streuung der Messwerte. Die Einteilung erfolgt ausgehend von dem Juvenilbereich zum äußeren Querschnitt hin. Ein Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes auf den Bohrwiderstand innerhalb enger Feuchtigkeitsgrenzen wurde nicht festgestellt. Pilzschäden an Konstruktionshölzern ließen sich gut durch Verringerung des Bohrwiderstandes detektieren. Dabei war es auch möglich, den Bereich des Schadensüberganges differenziert zu betrachten. Ein Vergleich der ermittelten Schadensgrade mit dem realen Probekörper zeigte weitgehende Übereinstimmung. Bemerkenswert bei der Schadensdetektion war, dass der Bohrwiderstand bei Schädigungen deutlicher abnahm als die Rohdichte. Zwischen Bohrwiderstand und Rohdichte in den Zonen des Schadensübergangsbereiches bestand ein linearer Zusammenhang.

### ***Festigkeits- und Elastizitätsprüfungen***

An Balken und Prismen wurden Festigkeitsuntersuchungen durchgeführt und die Schadensübergangsbereiche gesondert betrachtet. Die Druckfestigkeit korrelierte sowohl für die Neuhölzer als auch für die ungeschädigten und geschädigten Althölzer mit der Rohdichte. Innerhalb des Schadensübergangsbereiches reduzierte sich die Druckfestigkeit etwas stärker als die Rohdichte. Eine Differenzierung von Schädigungsgraden war möglich. Die Biegefestigkeit und der Biege-E-Modul wurden an geschädigten Balken in Originalabmessung und an Prismen ermittelt. Diese Festigkeitskennwerte der Prismen geschädigter Althölzer lagen niedriger als die der ungeschädigten Hölzer. Der Zusammenhang von Biegefestigkeit und E-Modul war für alle Prüfkategorien mittelgroß bis stark. Für die einzelnen Holzarten konnte der Schadensübergangsbereich differenziert werden. Die Unterschiede der Schadenszonen waren allerdings nicht so markant wie das bei der Druckfestigkeit festgestellt wurde. Die Biegefestigkeiten und die E-Moduln der Balken wurden auf den realen Querschnitt bezogen. Dadurch berücksichtigen die geometrischen und statischen Ansätze den individuellen Balkenquerschnitt. Die vorhandenen Pilzschädigungen an den Balken konnten so gut modelliert werden. Bei den Balken ging das Versagen meist von Ästen bzw. Astquirleln aus. Die Ermittlung der Festigkeitskenngrößen basierte auf der Betrachtung des realen Querschnitts und zu ermittelnden statischen Werten für unregelmäßige Querschnitte. Nach Biegeprüfung wurde ein mittlerer Zusammenhang von Biegefestigkeit und E-Modul für die pilzgeschädigten Balken festgestellt. Die Ergebnisse der Schlagbiegeprüfungen waren zwar durch stärkere Streuungen als bei den vorgenannten Prüfungen gekennzeichnet, der Zusammenhang von Rohdichte und Bruchschlagarbeit wurde jedoch nachgewiesen. Obwohl die Rohdichteverteilung der Stichprobe eine Unterscheidung der Schadenszonen kaum zulassen würde, war eine Differenzierung mit den Ergebnissen der Schlagbiegeprüfungen gut möglich. Durch das Prüfverfahren konnten Schädigungen sehr differenziert abgebildet werden.

### ***Kombination der Ergebnisse***

Die Kombination der ermittelten Festigkeiten mit dem Bohrwiderstand führte zu mittelgroßen bis starken Zusammenhängen. Insbesondere bei der Druckfestigkeit und der Bruchschlagarbeit der ungeschädigten und pilzgeschädigten Hölzer konnte ein deutlicher Zusammenhang nachgewiesen werden. Die Differenzierung von Schadensübergangsbereichen war möglich.

Im Hinblick auf die Einschätzung der Biegefestigkeit bestehender Biegeträger wurden multiple Regressionsanalysen mit modifizierten Sortierkriterien, der Rohdichte, dem Feuchtigkeitsgehalt, der Querschnittszone, dem Bohrwiderstand und dem E-Modul durchgeführt und ergab einem sehr starken Zusammenhang, der das erhebliche Potenzial der entwickelten Methodik aufzeigt.

## **Promotion von Herrn Dipl.-Wirtsch.-Ing. Denis Eckert am 24.02.2010 zum Doktor-Ingenieur**

### **Thema: Bewertung der Markierungsempfindlichkeit matt gestrichener grafischer Papiere und Möglichkeiten der Einflussnahme**

Druckprodukte auf Mattpapieren lassen sich bei fast allen Beleuchtungssituationen deutlich besser und ermüdungsfreier lesen, als solche auf glänzenden oder gar hochglänzenden Papieroberflächen. Zum einen werden auf diesen „Spiegelungs-Effekte“ aufgrund ungleicher Oberflächenflächenhelligkeit vermieden, zum anderen liegt zumeist ein höherer Druckkontrast vor, wodurch sich das Druckbild visuell stärker von unbedruckten Bereiche abhebt. Dank dieser Eigenschaften konnten matt und halbmatt gestrichene Papiere in den letzten Jahren vor allem in solchen Kundenfeldern bzw. Absatzmärkten eine zunehmende Akzeptanz verzeichnen, in welchen ein qualitativ hochwertiges, repräsentatives Erscheinungsbild erwünscht wird, wie z. B. wie der werbenden Industrie.

Vor diesem Hintergrund wird in der Arbeit gezeigt, worauf die charakteristisch matte Erscheinung dieser Papierqualität resultiert, welchen Einfluss dabei die sogenannte Mikro- und Makrorauigkeit auf die Reflexion des Lichtes haben und wie dieser Matteffekt erzeugt wird. Unglücklicherweise ist der durch die Mattstrichrezepturen erzeugte offenporige Pigmentverbund häufig sehr empfindlich auf einwirkende Druck- und Reibbeanspruchung (Scherung). Resultierend hieraus werden auf den matten Papieroberflächen oftmals unerwünschte lokale Glanzeffekte (Glanzmarkierungen) ausgebildet, welche die optische Qualität des Endproduktes nachhaltig beeinträchtigen. In der Regel sind diese Veränderungen irreversibel, da sie auf Materialabtrag und/oder -umschichtung (Pigmentabrieb) an der Oberfläche basieren.

Überall dort, wo das Papier in Kontakt zu anderen Oberflächen (Papier, Maschinenteil, Spannungen u. a.) tritt, besteht die Gefahr der Ausbildung von Glanzmarkierungen. Dieser Hintergrund der Entstehung der Glanzmarkierungen im Mattpapier-Produktlebenszyklus beginnend von der Herstellung bis zum Gebrauch wird in der Arbeit näher untersucht,

Bisher existierte keine objektive Messmethode zur Quantifizierung der besagten Oberflächenempfindlichkeit. Lediglich die für Mattpapier ebenfalls typische verminderte Scheuer- und Wischfestigkeit bzw. Karbonierneigung des bedruckten Papiers sind weit erforscht. In der vorliegenden Arbeit wurde sich dieses Defizits angenommen und eine Grundlage zum einen der Oberflächencharakterisierung, zum anderen dem Aufzeigen des Einflusses verschiedener Parameter auf die besagte Eigenschaft geschaffen.

Hierzu wird das Problem der Entstehung von Glanzmarkierungen abstrahiert und als Variante eines tribologischen Systems verstanden, welche die Vorgänge zwischen zwei beliebigen sich relativ zueinander bewegendenden Oberflächen sowie angrenzender Medien beschreibt. Demnach ist es durch die Quantifizierung der Reibungs- und Verschleißkenngrößen unter definierten Rahmen- bzw. Inputbedingungen (Druck, Geschwindigkeit, Zeit) möglich, Mattpapierqualitäten gemäß ihrer Markierungsempfindlichkeit zu unterscheiden. Die im Rahmen dieser Arbeit aufgestellte Methode besteht entsprechend aus den zwei Schritten: Definiertes Aufbringen von Glanzmarkierungen und das Bewerten selbiger.

Mit Hilfe der entwickelten Methode kann eine gute Differenzierung von Papieroberflächen hinsichtlich ihrer Markierungsempfindlichkeit erzielt werden, wobei die visuellen Bewertungen signifikant mit den bildanalytischen errechneten Indizes korrelieren. Durch die somit mögliche Quantifizier- und objektive Vergleichbarkeit der Markierungsempfindlichkeit verschiedener Mattpapiersorten ist die Grundlage für die Streichfarbenrezepturentwicklung hinsichtlich der Minimierung dieser Oberflächeneigenschaft gegeben.

Im Sinne der Anwendung der aufgestellten Messmethode wurde im Folgenden eine Reihe von Streichversuchen durchgeführt, um grundsätzliche Einflussmöglichkeiten hinsichtlich einzelner Strichkomponenten und -zusammensetzungen aufzuzeigen. Es kamen hierbei verschiedene Pigmenttype, Bindemittel und Additive zum Einsatz. Auch der Einfluss des Rohpapiers wurde untersucht.

*(Diese Arbeit ist veröffentlicht als Band 4 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-163-0.)*

## **Promotion von Herrn Dipl.-Ing. Matthias Wanske am 05.07.2010 zum Doktor-Ingenieur**

### **Thema: Hochleistungs-Ultraschallanwendungen in der Papierindustrie – Methoden zur volumenschonenden Glättung von Oberflächen**

Die Beobachtung von Glätte- und Glanzsteigerungen bei der Herstellung von klebemittelfreier Wellpappe unter Nutzung der Hochleistungs-Ultraschalltechnologie sowie das Wissen um die momentanen Defizite der Satinagetechnik waren ausreichende Motivation für diese Forschungsarbeit. Ziel war es, zu klären, ob und wenn ja in wie weit es möglich ist, mittels Hochleistungs-Ultraschall Papier- und Kartonoberflächen volumenschonend zu glätten.

Zu Beginn der Forschungsarbeiten und bis zur Fertigstellung der Arbeit existieren keine fertigen und kommerziell verfügbaren Anlagen zur Ultraschall-Papierglättung. Um jedoch die Versuche von Beginn an mit einer hohen Reproduzierbarkeit durchführen zu können, wurden in dieser Arbeit unter Beachtung höchster Ansprüche an die maschinenbauliche Umsetzung und die integrierte Messtechnik zwei eigene Versuchsanlagen konstruiert und anschließend mit Hilfe von Industriepartnern gebaut.

In der ersten, einer Anlage mit „fest stehender Sonotrode“ wurden alle grundlegenden Zusammenhänge zwischen den technischen Parametern (Schwingweite, Anpressdruck, Bahngeschwindigkeit, Ambosswerkstoff) sowie den technologischen Einflussgrößen des Papiers (Faserrohstoff, Entwässerungswiderstand, Füllstoffgehalt, Papierfeuchte) auf die Beeinflussung ausgewählter Papiereigenschaften untersucht. Diese Untersuchungen beschränkten sich auf die für den Papierverarbeiter besonders interessanten Eigenschaften wie Dicke, Glätte und Glanz sowie der Biegesteifigkeit.

Mit der zweiten, einer mit einer rotierenden Sonotrode arbeitenden Versuchsanlage mit 350 mm Bahnbreite, wurde das Ultraschall-Glättverfahren in einen kontinuierlichen Prozess übertragen.

Im Vorfeld der Untersuchungen wurde eine Arbeitshypothese aufgestellt, zu deren Prüfung die einzelnen entsprechend strukturiert wurden. Die Hypothese besteht darin, dass es aufgrund innerer und äußerer Reibungsverluste zwischen der Sonotrode und dem beschallten Papier zu einer Wärmeentwicklung vor allem an der Papieroberfläche kommt. Die Wärmeentwicklung ist ausreichend, um die einzelnen Polymere im Papier auf eine Temperatur oberhalb ihrer Glasübergangstemperatur zu erhitzen, so dass sie dann in einem Zustand einfacher plastischer Verformbarkeit vorliegen. Ein moderater Anpressdruck der Sonotrode sowie deren hohe Beschleunigungskräfte führen schließlich zur Einebnung des Rauheitsprofils der Probenoberfläche. Durch ein rasches Abkühlen der Probe beim Verlassen des Behandlungsrips sinken die Temperaturen unterhalb der Glasübergangstemperatur und der geglättete Zustand der Oberfläche bleibt erhalten.

Zur Bewertung der Reibung sowie der Behandlungstemperaturen wurden neben den typischen Papierprüfungen auch tribologische und thermografische Betrachtungen des Ultraschall-Glättprozesses durchgeführt.

Mit der Hochleistungs-Ultraschalltechnologie ist es möglich, Papiere heute relevanter Rohstoffzusammensetzungen zu glätten. Besonders geeignet sind Papiere mit Bestandteilen hoher Wärmesensitivität.

Alle Maßnahmen, welche die Reibung zwischen der Sonotrode und der Papieroberfläche erhöhen, tragen zu einer raschen Erwärmung der Probe bei und schaffen damit die notwendige Voraussetzung für deren einfache plastische Verformbarkeit.

Durch die im Papier verrichtete Reibarbeit können im Behandlungsrip Temperaturen erzeugt werden, welche deutlich oberhalb der in der Literatur dokumentierten Glasübergangstemperatur für die einzelnen im Papier enthaltenen Polymere (Cellulose, Hemicellulose, Lignin) liegen.

*(Diese Arbeit ist veröffentlicht als Band 6 der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik, ISBN 978-3-86780-176-8.)*

## 5.2 WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

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

Britzke, M.; Herold, J.; Korn, C.; Wagenführ, A.: The continuous production of sandwich panels with paper honeycomb core for interior applications. – Posterpräsentation 8. Global WPC and Natural Fibre Composites Congress, Stuttgart-Fellbach, 22.–23.06.2010

Britzke, M.; Herold, J.: Anforderungen an Sandwichplatten mit Papierwabenkern für den Möbel- und Innenausbau. – In: Tagungsband 8. Möbeltage, Dresden, 19.–20.05.2010

Britzke, M.; Herold, J.; Korn, C.; Wagenführ, A.; Delenk, H.; Flechtner, A.: Continuous in-line production of sandwich panels with paper honeycomb core. – In: Proceedings of the 14<sup>th</sup> European Conference on Composite Materials ECCM, Budapest (Ungarn), 07.–10.06.2010

Britzke, M.: Automatisierte Fertigungsverfahren für Sandwichplatten mit Papierwabenkern. – In: Tagungsband des 1. Möbel-Leichtbau-Symposiums, Hochschule Ostwestfalen-Lippe in Lemgo, 10.–11.06.2010

Buchelt, B.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Farbdifferenzen in thermisch modifizierten Hölzern. Holz-Zentralblatt 136 (2010) 2, S. 58

Buchelt, B.; Wagenführ, A.: Influence of the adhesive layer on the mechanical properties of thin veneer-based composite materials. Eur. J. Wood Prod. 68 (2010) 4 (2010), S. 475

Gottlöber, C.; Oertel, M.; Petrak, A.; Wagenführ, A.: Development of milling tools with extreme inclination angle for planing of wood. – In: Proceedings of the 19th International Wood Machining Seminar, Nanjing (China), 20.–23.10.2009

Gottlöber, C.; Wagenführ, A.: Holz und Holzwerkstoffe – Innovative Bearbeitungs-konzepte und Entwicklungstrends. – In: Hertel, G. H. (Hrsg.): Schutz des Holzes III – Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung. Forum EIPOS, Dresden, 2009, Band 20, S. 143–158

Gottlöber, C.; Oertel, M.; Wagenführ, A.: Entwicklung von Umfangsplanfräswerkzeugen mit extremen Werkzeug-Neigungswinkeln für die Holzbearbeitung. – In: Tagungsband des 14. Holztechnologischen Kolloquiums, Dresden, 08.–09.04.2010, S. 80–90

Gottlöber, C.; Oertel, M.; Wagenführ, A.: Der Einfluss extremer Werkzeug-Neigungswinkel beim Umfangsplanfräsen von Holz – Teil 1: Theorie und Erkenntnisstand. In: holztechnologie, 51 (2010) 5, S. 27–33

Herold, N.; Peters, J.; Zauer, M.; Pfriem, A.; Fischer, S.; Wagenführ, A.: Influence of a Prior Chemical Treatment on Properties of Thermally Modified Wood. – In: Proceedings of The Fifth European Conference on Wood Modification – ECWM5, Riga (Lettland), 20.–21.09.2010, S. 153–156

König, S.; Bremer, M.; Appelt, B.; Bansleben, A.-C.; Unbehaun, H.; Kerns, G.; Wilhelm, C.: Characterisation of volatile organic compounds (VOC) and odour in kraft- and wheat straw lignin and their reduction by enzymatic modification for the production of fibre-reinforced biopolymers. – Posterpräsentation 14th International Biotechnology Symposium and Exhibition, Biotechnology for the Sustainability of Human Society IBS, Rimini (Italien), 14.–18.09.2010

Pecenka, R.; Tech, S.; Kharazipour, A.: Herstellung leichter Spanplatten unter Einsatz von Hanfschäben. – In: Tagungsband des 8. Internationalen Symposiums „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen“ naro.tech, Erfurt, 09.–10.09.2010

Pfriem, A.; Buchelt, B.: Influence of the slicing technique on mechanical properties of the produced veneer. Eur. J. Wood Prod., online first 30.01.2010, DOI: 10.1007/s00107-010-0410-5

Pfriem, A.; Buchelt, B.; Zauer, M.; Wagenführ, A.: Comparative analysis of thermally modified and native spruce loaded perpendicular to the grain. – In: Eur. J. Wood Prod. 68 (2010) 3, S. 267–270

Pfriem, A.; Buchelt, B.; Zauer, M.; Wagenführ, A.: Colour differences in thermally modified wood in dependence of the distance from the external surface and the modification parameters. – In: Proceedings of The Fifth European Conference on Wood Modification – ECWM5, Riga (Lettland), 20.–21.09.2010, S. 161–164

Pfriem, A.; Buchelt, B.; Dietrich, T.; Zauer, M.: Revaluation of European hardwood species by a combined modification, compressing and shaping processes. – In: Proceedings of The Fifth European Conference on Wood Modification – ECWM5, Riga (Lettland), 20.–21.09.2010, S. 157–160

Pfriem, A.; Zauer, M.; Horbens, M.: Production and characterization of wood fibres with defined properties for their use as reinforcing fibres in wood-polypropylene-composites. – In: COST Action FP0802: 32, 2009

Pfriem, A.; Zauer, M.; Wagenführ, A.: Alteration of the unsteady sorption behaviour of maple (*Acer pseudoplatanus* L.) and spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) due to thermal modification. – In: *Holzforschung* 64 (2010) 2, S. 235–241

Scholz, G.; van den Bulcke, J.; Boone, M.; Zauer, M.; Bäucker, E.; van Acker, J.; Militz, H.: Investigation on wax-impregnated wood. Part 1: Microscopic observations and 2D X-ray imaging of distinct wax types. – In: *Holzforschung* 64 (2010) 5, S. 581–585

Scholz, G.; Zauer, M.; van den Bulcke, J.; van Loo, D.; Pfriem, A.; van Acker, J.; Militz, H.: Investigation on wax-impregnated wood. Part 2: Study of void spaces filled with air by He pycnometry, Hg intrusion porosimetry, and 3D X-ray imaging. – In: *Holzforschung* 64 (2010) 5, S. 587–593

Wagenführ, A.: Stand und Perspektiven der Holzwerkstoffforschung am Institut für Holz- und Papiertechnik. – In: Tagungsband des 14. Holztechnologisches Kolloquiums, Dresden, 08.–09.04.2010, S. 7–15

Zauer, M.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Reinforcement of thermally modified wood for use in highly stressed components of musical instruments. – In: Proceedings of The Fifth European Conference on Wood Modification – ECWM5, Riga (Lettland), 20.–21.09.2010, S. 31–38

### **Vorträge:**

Bäurich, C.; Nguyen Trung, C.; Unbehaun, H.; Handke, T.; Weber, P.-G.; Zelm, R.: Energieeinsparung durch Hackschnitzelbestrahlung bei der TMP-Erzeugung. – Vortrag zum AiF-Tag, Darmstadt, 23.03.2010

Britzke, M.; Herold, J.: Anforderungen an Sandwichplatten mit Papierwabenkern für den Möbel- und Innenausbau. – Vortrag 8. Möbeltage, Dresden, 20.05.2010

Britzke, M.; Herold, J.; Korn, C.; Wagenführ, A.; Delenk, H.; Flechtner, A.: Continuous in-line production of sandwich panels with paper honeycomb core. – Vortrag: 14<sup>th</sup> European Conference on Composite Materials ECCM, Budapest (Ungarn), 09.06.2010

Britzke, M.: Automatisierte Fertigungsverfahren für Sandwichplatten mit Papierwabenkern. – Vortrag: 1. Möbel-Leichtbau-Symposiums an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo, 11.06.2010

Buchelt, B.; Pfriem, A.: Thermisch modifizierte Furniere für dekorative Zwecke. – Vortrag 6. Europäischer TMT-Workshop, Dresden, 06.–07.05.2010

Gottlöber, C.; Oertel, M.; Petrak, A.; Wagenführ, A.: Development of milling tools with extreme inclination angle for planing of wood. – Vortrag: 19th International Wood Machining Seminar, Nanjing (China), 23.10.2009

Gottlöber, C.; Oertel, M.; Wagenführ, A.: Entwicklung von Umfangsplanfräswerkzeugen mit extremen Werkzeug-Neigungswinkeln für die Holzbearbeitung. – Vortrag: 14. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 09.04.2010

Wagenführ, A.: Stand und Perspektiven der Holzwerkstoffforschung am Institut für Holz- und Papiertechnik. – Vortrag: 14. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 08.04.2010

Zauer, M.; Pfriem, A.; Wagenführ, A.: Reinforcement of thermally modified wood for use in highly stressed components of musical instruments. – Vortrag: The Fifth European Conference on Wood Modification – ECWM5, Riga (Lettland), 20.–21.09.2010

#### **Patente:**

DE 10 2006 057 566 Erteilung: 24.09.2010  
Emissionsreduzierter lignozelluloser Rohstoff bzw. Werkstoff, Bauteil oder Produkt sowie Verfahren zu deren Herstellung  
Anmelder: TU Dresden, SIAB Leipzig  
Erfinder: Unbehau, H.; Kerns, G.; Wagenführ, A.; Pfriem, A.; Beyer, M.; Liebener, F.

DE 10 2009 010 585.9 Anmeldedatum: 20.02.2009  
Verfahren zur dreidimensionalen Umformung und Formfixierung von Furnieren  
Anmelder: TU Dresden  
Erfinder: Pfriem, A.; Buchelt, B.

## **PAPIERTECHNIK**

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

Eckert, D.: Bewertung der Markierungsempfindlichkeit matt gestrichener grafischer Papiere und Möglichkeiten der Einflussnahme. Monografie, Selbstverlag TU-Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papier, Band 4, 2010

Fischer, R.: Chemothermische Behandlung Hackschnitzelbehandlung vor der Magnesiumsulfidkochung und Einsatz von Kochereiadditiven, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 840 in M. Schlegel: 20. Dresdner APV-Tagung mit 13. Dresdner Papiertechniktag, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 833–849

Großmann, H.: Aktuelles aus der Professur für Papiertechnik der TU Dresden, Wochenblatt für Papierfabrikation 18-19/2009, S.838 in M. Schlegel: 20. Dresdner APV-Tagung mit 13. Dresdner Papiertechniktag, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 833–849

Großmann, H.: Zur Situation der Mediennutzung. Wochenblatt für Papierfabrikation, 08/2010, S. 674 in M. Schlegel: 3. AKW Forum Papier: "Zukunftsfähigkeit von Papier": Wochenblatt für Papierfabrikation 08/2010 S.673–677

Hasse, A.: Offset- und Flexodruckeignung von gestrichenem Liner-Karton, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 840 in M. Schlegel: 20. Dresdner APV-Tagung mit 13. Dresdner Papiertechniktag, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 833–849

Klein, R., Cunningham, P., Miletić, M., Eckert, D., Meder, G., Großmann, H., de Groot, W.: Identifikation relevanter Papiereigenschaften für Geistereffekte im Heatsetoffsetdruck durch umfassende messtechnische Papiercharakterisierung: Wochenblatt für Papierfabrikation 01/2010, S. 22–29

Kowtsch, S., Jurtz, S.: Untersuchung von Festigkeitseigenschaften in z-Richtung bei Faltschachtelkarton, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 840 in M. Schlegel: 20. Dresdner APV-Tagung mit 13. Dresdner Papiertechniktag, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 833–849

Kuitunen, S.; Treppe, K.: Bilanzmodell zur energetischen Optimierung: Wochenblatt für Papierfabrikation 09/2010, S. 748–753

Wanske, M., Schwarz, P.: Glätten mit Ultraschall, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 840 in M. Schlegel: 20. Dresdner APV-Tagung mit 13. Dresdner Papiertechniktag, Wochenblatt für Papierfabrikation 18–19/2009, S. 833–849

Wanske, M.: Hochleistungs-Ultraschallanwendungen in der Papierindustrie – Methoden zur volumenschonenden Glättung von Oberflächen. Monografie, Selbstverlag TU-Dresden, Schriftenreihe Holz- und Papier, Band 6, 2010

## Vorträge:

Bäurich, C.; Nguyen Trung, C.; Unbehaun, H.; Handke, T.; Weber, P.-G.; Zelm, R.: Energieeinsparung durch Hackschnitzelbestrahlung bei der TMP-Erzeugung. – Vortrag zum AiF-Tag in Darmstadt am 23.03.2010

Eckert, D.: The metrology-related evaluation of the marking susceptibility of matt coated graphic paper. COST Strategic Workshop 2009, Belgium, Brussels, 16.–17.11.2009

Grossmann, H.: Improving Energy Efficiency in Papermaking. Domain Committee Meeting of COST Domain "Forests, its Products and Services", Riga, Lettland, 11.10.2009

Grossmann, H.: The Future of Paper and Board Recycling in Europe. Preprints of the 42nd Pulp and Paper International Congress and Exhibitio, Sao Paulo, Brasilien, 26.–29.10.2009

Grossmann, H.: Optimizing the Use of Energy in Papermaking. PIRA "European Paper Recycling Conference, Brüssel, Belgien", 16.-17.11.2009

Grossmann, H.: Zur Situation der Mediennutzung. 3. AKW Forum Papier, Amberg, 3.–5.05.2010

Großmann, H.: CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Umweltindikator oder Hype. APV-Papiertechnik-Tag, Dresden, 4.-5. Juni 2010,

Handke, T.: Energieeinsparung durch Hackschnitzelbestrahlung bei der TMP-Erzeugung – Vortrag auf der 21. Dresdner APV-Tagung in Dresden am 04.05.2010

Klein, R.; Cunningham, P.; Miletić, M.; Eckert, D.; Großmann, H.; Meder, G.; de Groot, W.: Identifikation relevanter Papiereigenschaften für Ghostingeffekte im Heatsetoffsetdruck durch umfassende messtechnische Papiercharakterisierung. PTS Workshop – Bedruckbarkeit, München, Dez. 2009

Klein, R.; Miletić, M.; Eckert, D.; Großmann, H.; Meder, G.: Papiereinfluss auf die Entstehung von Druckunruhe (Mottling) im Bogenoffsetdruck, PTS Papiersymposium, München, Sep. 2010

Kuitunen, St.: Energetische Optimierung einer Trockenpartie mit Hilfe eines Bilanzmodells – Vortrag auf der 21. Dresdner APV-Tagung in Dresden am 04.05.2010

Miletić, M.: Ghosting im Rollenoffset – Vortrag auf der 21. Dresdner APV-Tagung in Dresden am 04.05.2010

Veenstra, P.; Wilken, R.; Grossmann, H.: Standards für Rollentoleranzen – sind sie wirklich brauchbar? PTS-TUD-Workshop "Ausrüstung von Papier und Karton", Dresden, 4.–5.11.2009

Wanske, M., Zelm, R.: Hochleistungs-Ultraschalleinsatz in der Papiererzeugung - Maßnahmen zum volumenschonenden Glätten von Papier- und Kartonoberflächen. – Vortrag zum AiF-Tag in Darmstadt am 23.03.2010

Weigl, Chr.; Großmann, H.: Innovative Lösungen und Ansätze zur Prozess- und Kostenoptimierung. 3. AKW Forum Papier, Amberg, 3.–5.05.2010

## 5.3 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN

### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

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

#### - **14. Holztechnologisches Kolloquium Dresden vom 08.-09.04.2010**

Am 8. und 9. April 2010 fand das 14. Holztechnologisches Kolloquium im Vortragssaal der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek (SLUB) in Dresden statt. Veranstaltet wurde das Kolloquium durch die Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden in Kooperation mit der Dresdner Interessengemeinschaft Holz (DIG Holz) und dem Verein Akademischer Holzingenieure an der TU Dres-

den e.V. (VAH), der sein 10-jähriges Jubiläum Ende letzten Jahres feierte. Die Holztechnologischen Kolloquien haben im 55-jährigen Bestehen der Holz- und Faserwerkstofftechnik an der TU Dresden eine lange Tradition. Mit diesem Kolloquium wurden gleichzeitig drei herausragende Persönlichkeiten – die Professoren Gert Kossatz, Roland Fischer und Gerhard Kühne – geehrt, die das Entstehen und die Entwicklung der Fachrichtung und gleichnamigen Studienrichtung „Holz- und Faserwerkstofftechnik“ maßgeblich beeinflusst haben und bis heute mit ihren wertvollen Hinweisen auf Basis einer langjährigen Berufs- und Lebenserfahrung unterstützen.



*Ehrung von Prof. Roland Fischer, Prof. Gert Kossatz und Prof. Gerhard Kühne*

Nach der Begrüßung der weit über 100 Gäste aus sechs Nationen durch den Prorektor Wissenschaft der TU Dresden, Prof. Dr. Jörg Weber, und die Ehrung der eingangs genannten Professoren durch den Lehrstuhlinhaber Holz- und Faserwerkstofftechnik, Prof. Dr. André Wagenführ, widmete sich der erste Tag dem Themengebiet der Werkstoffe aus Holz. Es wurden aktuelle Tendenzen und Forschungsergebnisse zur Holzwerkstoffherstellung präsentiert und diskutiert. Dazu gab Prof. Wagenführ einleitend einen Überblick über abgeschlossene und laufende Forschungsthemen am Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden. Dr. Steffen Körner, Mitglied der Geschäftsführung der Glunz AG, stellte dann aktuelle Herausforderungen und Lösungsansätze bei Holzwerkstoffen aus der Sicht des Holzwerkstoffherstellers in den Mittelpunkt seines Vortrages.

Der Bedeutung des Themenkreises Holzfaserverstoff und dessen Herstellung und Applikation wurde durch zwei Vorträge gewürdigt. Dabei sprach der Geschäftsführer des Institutes für Holztechnologie Dresden (IHD), Dr. Steffen Tobisch, über Möglichkeiten und Potenziale einer modernen Faserstoffherstellung. Anschließend wurde durch Dr. Michael Müller von der HOMATHERM GmbH in Berga über Holzfasern für Dämmstoffe und weitere Anwendungen berichtet.

Der erste Tag der Veranstaltung wurde durch weitere nationale und internationale Beiträge über Leichtbauwerkstoffe (Dr. Ulrich Wimmer, Wood K plus Linz), Innovationen mit Holz und Fasern (Prof. Dr. Rupert Wimmer, Georg-August-Universität Göttingen) und Untersuchungen zu den Eigenschaften von Massivholzplatten (Prof. Dr. Peter Niemz, ETH Zürich) komplettiert.

Gelegenheit zur Vertiefung der Diskussionen und Gespräche bot die Abendveranstaltung im Ballsaal des Hotels Four Points by Sharaton Königshof in Dresden. Ein Höhepunkt dabei war ein Vortrag zu verschiedenen weltweiten Umweltschutzprojekten von Kai Andersch von der Stiftung Wilderness International Dresden.

Der zweite Tag war der Holzver- und -bearbeitung vorbehalten, wobei der Themenkreis vom Trennen und Fügen von Holz und Holzwerkstoffen bis hin zur Oberflächenbeschichtung reichte. Der Moderator des Tages, Dr. Christian Gottlöber vom gastgebenden Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden, stellte in seinem einleitenden

Vortrag ein neuartiges Umfangsfräswerkzeug vor, welches durch eine extreme Neigung der Schneide bestehende Probleme beim Fräsen lösen kann. Danach sprach Prof. Dr. Johannes Tröger (ehemals Universität Stuttgart) über die Erzeugung von federelastischem Spangut zur Verwendung als Matrix für schüttbare oder plattenförmige Dämmstoffe und leichte Spanplatten. Prof. Dr. Ulrich Schwarz von der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) ging in der Folge auf das lasergestützte Fügen ein, welches als Quantensprung bei der Schmalflächenbeschichtung von Holzwerkstoffplatten gelten kann. Das preisgekrönte Verfahren, welches von der TU Dresden und dem Ingenieurbüro Schwarz Dresden entwickelt wurde, ist heute von der Fa. Homag in Schopfloch als LaserTec-Verfahren in Kantenbearbeitungsanlagen weiterentwickelt und maschinell umgesetzt.

Anschließend sprach Dr. Rico Emmeler vom Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) über neue Entwicklungen bei der Beschichtung von Holz und Holzwerkstoffen. Einen internationalen Beitrag lieferte Dr. Etele Csanády von der Westungarischen Universität Sopron, wobei er interessante Ergebnisse zu Untersuchungen der Dynamik von Werkstückbefestigung mittels Vakuum abliefern konnte. Schließlich sprachen Herr Dr. Hans-Peter Linde von der Berufsakademie Dresden über das Laser- und Wasserstrahltrennen, als Alternative zu konventionellen Trennverfahren.



*Referenten des Kolloquiums*

Das 14. Holztechnologisches Kolloquium wurde mit resümierenden Worten durch Prof. Dr. André Wagenführ geschlossen, wobei er allen Referenten, Co-Autoren, Sponsoren und Organisatoren herzlich dankte. Die gelungene, thematisch heterogene Veranstaltung wird in zwei Jahren mit der 15. Auflage fortgesetzt werden.

Der Tagungsband wurde als Bestandteil der Schriftenreihe Holz- und Papiertechnik des gleichnamigen Institutes der TU Dresden veröffentlicht (ISBN-Nr. 978-3-86780-167-6).

- 19th International Wood Machining Seminar in Nanjing (China) am 20.–23.10.2009
- Workshop zum Thema „Neue Anwendungen technischer Enzyme zur produktiven Modifikation von Lignozellulosen bei der Holzwerkstoff- und Papierherstellung“ am 12.11.2009 im Holztechnikum des Instituts für Holz- und Papiertechnik, TU Dresden
- AiF-Innovationstag am 23.03.2010 in Darmstadt
- COST Workshop: Principles and Development of Bio-Inspired Materials (Biomat) am 13.-15.04.2010 in Wien
- Europäischer TMT-Workshop am 06.–07.05.2010 in Dresden
- 8. Möbeltage vom 19.–20.05.2010 in Dresden

- 14. European Conference on Composite Materials ECCM am 07.–10.06.2010 in Budapest (Ungarn)
- 3. Mtex-Internationale Fachmesse & Symposium für Textilien und Composites im Fahrzeugbau am 09.06.2010 in Chemnitz
- Möbel-Leichtbau-Symposium vom 10.–11.06.2010 an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in Lemgo
- COST Workshop: Experimental and Computational Micro-Characterisation Techniques in Wood Mechanics (COST Action FP0802) am 04.–05.09.2010 in Stockholm (Schweden)
- 8. Internationales Symposium „Werkstoffe aus Nachwachsenden Rohstoffen“ nano.tech am 09.–10.09.2010 in Erfurt
- 4th International Biotechnology Symposium am 14.–18.09.2010 in Rimini (Italien)
- The Fifth European Conference on Wood Modification – ECWM5 am 20.–21.09.2010 in Riga (Lettland)
- Symposium Technisches Design am 24.–25.09.2010 in Dresden

## PAPIERTECHNIK

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

- **Workshop „Ausrüstung von Papier und Karton“ der Papiertechnischen Stiftung PTS/TUD, MW, IHP, Professur für Papiertechnik in Dresden am 04.–05.11.2009**
- **21. Jahreshauptversammlung des Akademischen Papieringenieurvereins an der TU Dresden (APV Dresden) am 04.06.2010:**

Nach der Eröffnung und Begrüßung der Teilnehmer durch den Vorsitzenden des APV Dresden, Dr. Dietmar Borschke, berichtete der Vorstand den Mitgliedern von den Aktivitäten des vergangenen Vereinsjahres. Dabei standen die beiden Vereinsziele:

- Aufrechterhaltung der Verbindung der Vereinsmitglieder untereinander sowie mit der Papierindustrie und ihren verwandten Zweigen sowie
- die Förderung der Ausbildung des Papieringenieurnachwuchses und somit die Unterstützung der Studierenden der Professur für Papiertechnik an der TU Dresden

im Vordergrund. Diesen Zielen widmete sich der Vorstand in seiner Vereinsarbeit im Berichtszeitraum 2009/2010.

Der Verein bestand zurzeit der Veranstaltung aus 260 Mitgliedern, davon 18 fördernde und 242 ordentliche Mitglieder. Die Anzahl der fördernden Mitglieder verringerte sich um drei die Anzahl der Ordentlichen Mitglieder erhöhte sich um drei Personen. Die Ordentlichen Mitglieder bestehen aus 33 Aktiven und 209 Senioren. Von diesen sind 184 Absolventen der Professur für Papiertechnik, 25 Senioren kommen von anderen Bildungseinrichtungen.

Im Berichtszeitraum wurde die Überarbeitung des Internetauftrittes des APV weiter vorangetrieben. Die Aktualisierung der Homepage wird als laufende Aufgabe der Aktivitas und des Vorstandes verstanden. Stellvertretend für alle Aktiven wurde Dr. Roland Zelm, Christian Anker und Susanne Schack gedankt.

Die Arbeit des Vorstandes steht und fällt mit der meistens über eine Vorstandslegislatur hinausgehende Tätigkeit von Schriftführer und Kassenwart. Frau Sabine Pensold und Gert Bär tragen nach wie vor die Hauptlast bei der Vereinsarbeit. Protokolle, Adressenverzeichnisse, Postaktionen, Abläufe müssen erst einmal geschrieben und erarbeitet sein und nehmen viele Stunden der Freizeit in Anspruch.

Hervorgehoben wurde das konstante engagierte Wirken von Dipl.-Ing. Helmut Cedra im Rahmen der Arbeit des erweiterten Vorstandes und es wurde bedauert, dass er auf ei-

genen Wunsch die aktive Mitarbeit gerade bei der Ausgestaltung der Jahrestagung sowie seine Beiratsfunktion aufgibt. Ihm wurde für seine langjährige Mitarbeit gedankt.

Auch im vergangenen Berichtszeitraum konnten die Studenten der Professur für Papiertechnik wieder finanziell bei Exkursionen und Praktika unterstützen. Der Vorstand bedankte sich bei den Sponsoren ganz herzlich, dass Sie sich in ihren Unternehmen dafür einsetzen, den Weg und die Sache des Vereins zu unterstützen und finanziell auf eine solide Basis zu stellen.

Der Bericht der Aktivitas wurde vom neuen 1. Vorsitzenden Albrecht Miletzky vorgetragen. Er stellte als erstes den neuen Aktivitasvorstand vor: Zweite Vorsitzende ist Saskia Runte, Sören Pudack wurde zum Kassenwart und Susanne Schack zum Internetbeauftragten. Die Aktivitas zählte 37 (39) Mitglieder. Schwerpunkte des Berichts waren die Firmenpräsentationen, Exkursionen und gesellige Veranstaltungen. Dazu zählten die Exkursionen zur WEPA Sachsen sowie zur Kübler und Niethammer Papierfabrik in Kriebstein und die Jahresexkursion.

Das Wanderwochenende Sächsische Schweiz führte die Studenten in das Friedrich-Gottlob-Keller-Museum sowie auf die Festung Königstein und den Papststein. Auf der Metso-Präsentation wurden aktuelle Themen der DIP-Herstellung, der Flotation, dem Curtain Coating und der Effizienzsteigerung der Trockenpartie vorgestellt und diskutiert. Schwerpunkte der Voith-Präsentation waren Walzenbezüge und Filze, Einsparpotenziale in der Pressenpartie sowie Stoffauflaufsysteme. Beim Volleypap-Turnier in Darmstadt wurde ein 2. Platz belegt. Weiterhin wurden die Grünperga Papier GmbH, die Fährbrücke GmbH, das IMPS in München und das CTP-PTS-Deinking Symposium in München besucht.

Kassenwart Dipl.-Ing. Gert Bär erstattete den Kassenbericht mit einem zusammenfassenden Übersicht der Einnahmen und Ausgaben. Die Korrektheit dieses Berichtes wurde durch den Kassenprüfer Dipl.-Ing. Wolfram Kanis bestätigt.

Die diesjährige Wahl wurde durch Dipl.-Ing. Rüdiger Ocken geleitet. Zunächst wurde der alte Vorstand entlastet. Die Berichte von Vorstandes und der Aktivitas wurden angenommen und der Finanzbericht wurde einstimmig angenommen. Zum neuen Vorstand wurden gewählt: Dipl.-Ing. Ulf Ender (1. Vorsitzender), Dipl.-Ing Wolfram Kühne (2. Vorsitzender), Dipl.-Ing. Sabine Pensold (Schriftführerin), Dipl.-Ing Gert Bär (Kassenwart) und Dipl.-Ing. Wolfram Kanis (Kassenprüfer).

Zum neuen Beirat gehören satzungsgemäß folgende Mitglieder: alle zuvor genannten Mitglieder des neuen Vorstandes, der Vorsitzende der Aktivitas (Albrecht Miletzky), Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann, die Ehrenmitglieder Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Blechschmidt, Dr.-Ing. Mannhart Schlegel, Dr.-Ing. habil. Jürgen Tenzer, Prof. Dr.-Ing. habil. Ernst-Wieland Unger, Ehrenvorsitzender Dipl.-Ing Rüdiger Ocken und der Altvorsitzende Dr. Dietmar Borschke, weiterhin die Mitglieder Dipl.-Ing. Volker Barth, Dr.-Ing. Lothar Burchardt und Dr.-Ing. Sabine Heinemann. Neu in den Beirat gewählt wurden Dr.-Ing. Kerstin Graf und Dipl.-Ing. Paul-Gerhard Weber.

Mit der Keller-Biographie der rastlose Geist wurden Dipl.-Ing. Helmut Cedra und Dipl.-Ing Wolfram Kanis geehrt. Dipl.-Ing. Sylke Kowtsch und Dipl.-Ing. Matthias Wanske wurden für aktive Vereinsarbeit der ehemaligen Aktivitas ausgezeichnet.

Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann stellte Aktuelles aus der Professur für Papiertechnik der TU Dresden vor. Es wurde kurz über die Personalsituation, die Studentenzahlen und die aktuell laufenden Forschungsprojekte berichtet. (Näheres zu den Forschungsprojekten des Institutes siehe S. 57ff).

Herr RA Hans-Joachim Blömeke, Hauptgeschäftsführer der Arbeitgeberverbände der Deutschen Papierindustrie e. V. (VAP), Bonn, verlieh den Preis für die effektivste Studienabschluss an Herrn Dipl.-Ing. Stefan Kuitunen. Er studierte von 2003 bis 2009 an der TU Dresden und hat sein Studium mit der Gesamtnote „Sehr gut“ abgeschlossen.

Anschließend wurde Herr Dipl.-Ing. Toni Handke für die beste Diplomarbeit 2009/2010 mit dem AGOP/VOP-Preis ausgezeichnet, die er mit dem Prädikat „Sehr gut“ verteidigte.

te. Dieser Preis wurde von der Geschäftsführerin des Arbeitgeberverbandes der ost-deutschen Papierindustrie Monika Bresche verliehen.

Nicole Arlt wurde das AGOP/VOP-Stipendium zur Unterstützung einer Diplomarbeit an der Professur für Papiertechnik im Wintersemester 2009/2010 verliehen.

Die VAP/FÖP-Papiertechnik Stipendien wurden an Herrn cand. Ing. Tim Slawik, Herrn cand. Ing. Stefan Schmieder, und Frau cand.-Ing. Susanne Schack verliehen.

Herrn cand. Ing. Christian Anker wurde das PAMA-Papiertechnikstudium verliehen. Dieses Stipendium wurde ihm stellvertretend durch Herrn Dipl.-Ing. Hagen Pecher überreicht.

Die Vorträge der Mitglieder und Studenten der Professur für Papiertechnik waren dieses Jahr dem Ghosting im Rollenoffsetdruck und der Energieeinsparung gewidmet. Dies waren im Einzelnen:

- Ghosting im Offsetdruck (Martina Miletić, Dresden/Heidenau)
- Energetische Optimierung einer Trockenpartie mit Hilfe eines Bilanzmodells (Stefan Kuitunen, Eilenburg/Dresden)
- Energieeinsparung durch Hackschnitzelbestrahlung bei der TMP-Erzeugung (Toni Handke, Dresden)

- **14. Dresdner Papiertechnik-Tag des APV Dresden und der Professur für Papiertechnik der TU Dresden am 05.06.2010:**

Nach der Begrüßung durch den neu gewählten 1. Vorsitzenden Ulf Ender begann der 14. Dresdner Papiertechniktag mit vier Fachvorträgen unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Blechschmidt und Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann. Dies waren im Einzelnen:

- CO<sub>2</sub>-Fußabdruck – Umweltindikator oder Hype (Prof. Dr.-Ing. Harald Großmann, Dresden)
- Dunazjvaros PM 7 – die modernste Papiermaschine Südosteuropas (Andras Szöke, Budapest)
- Effizienzsteigerung durch innovative Automatisierungslösungen (Ingolf Cedra, Dr.-Ing. Uto Tränkner, Heidenheim)
- Die neue Generation von Flotationszellen (Gabriel Ortner, Pfungstadt)

Das anschließende Rundtischgespräch zum Thema „Chemische und mineralische Additive unter besonderer Berücksichtigung des «Carbon Footprint»“ wurde sowohl durch den ersten Fachvortrag eingeleitet als auch durch das Statement von Herrn Ekhard Beuleke (Omya, Oftringen) eingeleitet. Dabei wurde die besondere Herausforderung, die der Klimawandel für Nationen, Industrien und die Öffentlichkeit in zukünftigen Jahrzehnten darstellt unterstrichen. Unabhängig von der wissenschaftlichen Grundlage für die globale Erwärmung ist der Carbon Footprint (CFP) eine kommerzielle Realität. Viele Kunden, Behörden und andere Stakeholder sind an der Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission interessiert. Vor allem die Industrie wird aus Kreisen der Politik, der Investoren, der NGO's und der Kunden beeinflusst.

In den weiteren Statements wurde auf folgende Punkte verstärkt eingegangen:

- Stärke – ein nachwachsendes Produkt- und Prozessadditiv mit hoher Wirkeffizienz (Dr. Eckehard Möller, PTS Heidenau)
- Einschätzung der Bedeutung chemischer Additive als Beitrag zum CFP in der Papiererzeugung (Klaus-Peter Kreuzer, Clariant, Muttenz)
- Carbon Footprint – aus der Sichtweise eines Herstellers von chemischen Additiven für die Papierindustrie (Dr. Roland Pelzer, BK Giuliani, Ludwigshafen)
- ARCTIC PAPER und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (Dr. Jürgen Helbig, Arctic Paper, Mochenwangen)

- CO<sub>2</sub>-Fußabdruck – Eine Chance für Papier (Ulf Ender, Grünperga Papier, Grünhainichen)

Nach einer regen Diskussion konnte das Thema wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Carbon Foot Print ist eine kommerzielle Realität an dessen Diskussion wir nicht mehr vorbei kommen. Bei der Bewertung des CFP ist die Definition der Systemgrenzen von entscheidender Bedeutung.
- Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ist ein Werkzeug, das zunächst für die Industrie entwickelt worden ist, um aufzuzeigen, wo Treibhausgase emittiert werden. Dieses Werkzeug hilft bei der Prozessoptimierung.
- Wird der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck jedoch als Label im Wettbewerb mit einem ähnlichen Produkt verwendet, ist er nicht hilfreich.
- Füllstoffe und Pigmente können bei der Papierherstellung helfen, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zu verringern.
- Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck ist ein Teilaspekt auf dem Weg der Entwicklung der Nachhaltigkeit der Produktion.

Die Vortragsinhalte in der jeweiligen Kurz- oder Langfassung sind im Wochenblatt für Papierfabrikation (WfP) Nr. 10/2010 veröffentlicht.

Ulf Ende dankte abschließend allen Referenten, Organisatoren, Mitwirkenden und Sponsoren und kündigte die 22. Dresdner APV-Tagung und den 15. Dresdner Papiertechniktag für den 25. und 26. Juni 2011 in Dresden an.

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

### **HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK**

- Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke e.V. (AiF) (Fachgutachter: Prof. A. Wagenführ)
- COST Action FP 0802 "Experimental and computational methods in wood micromechanics" (Dr. A. Pfriem)
- Datenbank „HOLZtechnologie“ des Institutes für Holztechnologie Dresden (Beirat: Prof. A. Wagenführ)
- Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (DGfH):
  - UA 5.1 "Werkzeug und Maschinentchnik" (Prof. A. Wagenführ, Dr. C. Gottlöber)
  - A 4 "Möbel und Innenausbau" (Dr. U. Kröppelin)
  - UA 2.2 „Holzwerkstoffe“ (Prof. A. Wagenführ, Dr. U. Kröppelin)
- Dresdner Interessengemeinschaft Holz (DIGH) (Sprecher: Prof. A. Wagenführ; Sekretär: Dr. C. Gottlöber)
- Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) (Ordentliches Mitglied: Prof. A. Wagenführ)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (Sonderfachgutachter: Prof. A. Wagenführ)
- Fachzeitschrift „holztechnologie“ (Herausgeber: Prof. A. Wagenführ; Redakteure: Dr. C. Gottlöber, Dr. A. Pfriem)
- Fachzeitschrift „Industrial Crops and Products“ (Fachgutachter: Dr. A. Pfriem)
- Fachzeitschrift „Wood Science and Technology“ (Fachgutachter: Dr. A. Pfriem)
- Fachzeitschrift „European Journal of Wood and Wood Products“ (Editorial Board: Prof. A. Wagenführ)

- Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) in Remscheid (Vorsitzender des Kuratoriums: Dr. C. Gottlöber)
- Forschungsvereinigung "Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen" e. V. Rudolstadt (Mitglied und Kurator: Prof. A. Wagenführ)
- Forschungsforum Modellierung und Prognose von Eigenschaften faserbasierter Produkte (Dr. A. Pfriem)
- Fraunhofer Gesellschaft (FhG) Wilhelm-Klauditz-Institutes für Holzforschung (WKI) Braunschweig (Kurator: Prof. A. Wagenführ)
- Gesellschaft von Freunden und Förderern der Technischen Universität Dresden e.V. (Prof. A. Wagenführ)
- Interessengemeinschaft Leichtbau e.V., igeL (Mitglieder: Dipl.-Wi.-Ing. M. Britzke, Dipl.-Ing. Jan Herold)
- Institutes für Holztechnologie gGmbH Dresden (Lenkungsmitglied der Zertifizierungsstelle: Dr. U. Kröppelin)
- Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier (Prof. A. Wagenführ)
- Kompetenzzentrum Wood Kplus Wien (International Scientific Advisory Board: Prof. A. Wagenführ)
- Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig (Ordentliches Mitglied: Prof. A. Wagenführ)
- Sächsischer Holzschutzverband e.V. (Prof. A. Wagenführ)
- Sächsischen Instituts für Angewandte Biotechnologie (SIAB) e.V. (Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats: Prof. A. Wagenführ)
- Trägerverein des Institutes für Holztechnologie e.V. Dresden (Mitglied: Prof. A. Wagenführ)
- VDI-Fachausschuss Beurteilung von Holz- und Holzwerkstoffoberflächen (Dr. C. Gottlöber)
- Verein Akademischer Holzingenieure (VAH) an der Technischen Universität Dresden e.V. (Vorstandsmitglieder: Prof. A. Wagenführ, Dr. U. Kröppelin)
- Internationaler Vereins für Technische Holzfragen e.V. (iVTH) Braunschweig (Beirat: Prof. A. Wagenführ)

## **PAPIERTECHNIK**

- Akademischer Papieringenieurverein (APV) an der Technischen Universität Dresden e.V. (Mitglieder: Prof. H. Großmann, Dr.-Ing. R. Zelm, Dipl.-Wirtsch.-Ing. D. Eckert, Dipl.-Ing. T. Handke, Dipl.-Wirtsch.-Ing. S. Kowtsch, Dipl.-Ing. M. Wanske, Dipl.-Ing. (FH) R. Zickmann; Beirat: Prof. H. Großmann)
- Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke e.V. (AiF) (Fachgutachter: Prof. H. Großmann)
- COST (TC Forest and Forest based Products: Prof. H. Großmann)
- COST E 54 – Characterization of the Fine Structures and Properties of Papermaking Fibres Using New Technologies (Prof. H. Großmann, Dr.-Ing. S. Heinemann)
- CPF - Cluster Papierforschung (Prof. H. Großmann)
- Dresdner Initiativen Forst-Holz-Papier und DIGH (Prof. H. Großmann)
- ERCOFTAG European Research Community On Flow Turbulence And Combustion – Special Interest Group 43: Fibre Suspension Flows (Mitglied: Dr.-Ing. R. Zelm)

- European Commission - Directorate-General for Research (Fachgutachter: Prof. H. Großmann)
- Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier (Prof. H. Großmann, Dr.-Ing. R. Zelm)
- Technical Association of the pulp and paper industry - Tappi (Prof. H. Großmann)
- Verband ostdeutscher Papierfabriken e.V. (Leiter des Technischen Ausschusses: Prof. H. Großmann)
- Vereinigung der Zellstoff- und Papier-Chemiker und Ingenieure ZELLCHEMING (Mitglieder: Prof. H. Großmann, Dr.-Ing. R. Zelm, Dipl.-Wirtsch.-Ing. D. Eckert, Dipl.-Wirtsch.-Ing. S. Kowtsch, Dr.-Ing. M. Wanske; Fachausschuss Aus- und Weiterbildung EDUC: Prof. H. Großmann)
- Zentrum für integrierte Naturstoffforschung ZINT (Prof. H. Großmann, Dr.-Ing. R. Zelm)

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

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

## 7 SONSTIGES

### 7.1 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

#### HOLZ- UND FASERWERKSTOFFTECHNIK

##### Messen, Ausstellungen, Präsentationen:

- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 29.05.2010 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaft“ am 18.06.2010 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden



*Besucher während einer Präsentation am CNC-Bearbeitungszentrum im ZINT-Holztechnikum Bergstraße*

##### Publikationen:

- Flyer „Studieren in Dresden – Studienrichtung HFT“
- Flyer „Dresdner Interessengemeinschaft Holz“
- Flyer: „ZINT Zentrum für Integrierte Naturstofftechnik“
- Flyer „Verein Akademischer Holzingenieure (VAH)“
- Flyer „Leistungsangebot Holzvergütung“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „Leistungsangebot Werkstoffe“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik
- Flyer „Leistungsangebot Holzbearbeitung Holzverarbeitung“ der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik

##### Internet:

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

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

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

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

zu finden.

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

zu finden ist:

<http://www.holzdatenbank.de>

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

Das Online-Angebot der Dresdner Interessengemeinschaft Holz (DIGH) kann wie folgt gefunden werden:

[http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_maschinenwesen/ihp/hft/professur/digh/competence\\_center](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/ihp/hft/professur/digh/competence_center)

## **PAPIERTECHNIK**

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

- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 29.05.2010 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaft“ am 18.06.2010 im ZINT-Technikum (Versuchshallen des Institutes Verarbeitungsmaschinen und mobile Arbeitsmaschinen) Bergstraße in Dresden

### **Publikationen:**

- Flyer „Dresdner Interessengemeinschaft Holz“
- Flyer: „ZINT Zentrum für Integrierte Naturstofftechnik“
- Weber, P.-G., Vogel, M., Schack, S., Runte, S., Bispinck, Chr., Schrinner, Th., Schmieder, St., Hanke, O., Miletzky, A., Seltner, R., Wurdinger, R., Slawik, T., Kuna, A.-K., Elbrandt, St., Richter, St., Anker, Chr., Miletzky, A., Mankel, A.: Jahresexkursion Süddeutschland / Schweiz 2009 des Lehrstuhls für Papiertechnik der TU Dresden – Berichte der teilnehmende Studenten. Wochenblatt für Papierfabrikation 03/2010, S. 201–206

### **Internet:**

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

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

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

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

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

zu finden. Informationen zu Forschungsarbeiten, Veröffentlichungen und Diplomarbeiten sind zentral unter:

<http://forschungsinfo.tu-dresden.de/recherche/index.html>

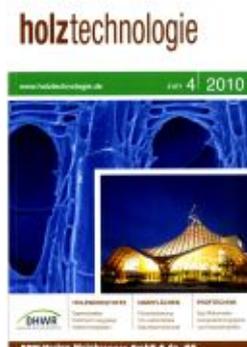
zu finden.

## 7.2 FACHZEITSCHRIFT „HOLZTECHNOLOGIE“

Seit ihrer Wiederauflage ab Mai 2005 hat der nunmehr 51. Jahrgang der „holztechnologie“ die historischen Traditionen der von 1960 bis 1990 regelmäßig erschienenen wissenschaftlich-technischen Fachzeitschrift unter Herausgeberschaft von Herrn Dr. S. Tobisch (Instituts für Holztechnologie Dresden gGmbH (IHD)) und Herrn Prof. Dr. A. Wagenführ (Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden) fortgesetzt. Seit 01.01.2009 erscheint die „holztechnologie“ im DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co. KG.

Adressaten der „holztechnologie“ sind Entscheidungsträger der holz- und kunststoffverarbeitenden Industrie, der Holzwirtschaft, des Holzbearbeitungsmaschinen- und relevanten Werkzeugbaus und der Holzforschung. Alleinstellendes Merkmal des Fachjournals ist ein hohes ingenieurfachliches Niveau und die Aktualität der Beiträge. Der Leser der Fachzeitschrift „holztechnologie“ findet in den 6 geplanten Heften pro Jahr aktuelle Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus einer Vielzahl von fachlichen Schwerpunkten, insbesondere auf den Gebieten der

- Holzkunde (Physik, Chemie, Anatomie, Bionik, ...),
- Holzwerkstoffe (Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften, holzanalogue Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Leichtbauwerkstoffe, ...)
- Bindemittel (Bindemittel für die Verklebung von flächigen oder span- / faserförmigen Holzwerkstoffen oder Bauteilen)
- Holzvergütung (Holzschutz, Holz Trocknung, Holzmodifizierung, ...)
- Bearbeitung (Umformen/Nachformen, Fügen/Kleben, Trennen, ...)
- Oberflächentechnologie (Entwicklung, Applikation und Prüfung von pulverförmigen, flüssigen und flexiblen Beschichtungsmaterialien, ...)
- Möbel und Bauelemente (Entwicklung, Konstruktion und Prüfung, ...)
- deutschen und internationalen Normung und Zertifizierung (CEN, EN, DIN, Produktprüfung, ...) sowie der
- Lehre und Weiterbildung (Direktstudium, postgraduales Studium, Lehrgänge, Kurse, Kolloquien, Tagungen, ...)



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

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

Dass diese Themen nicht nur Lehr- und Forschungseinrichtungen, Industrie und Handel, sondern auch Handwerk, Kunsthandwerk und Restauration ansprechen, ist ein besonderes Anliegen.

gen der Herausgeber. Ein intensiver Dialog mit Lesern und Autoren soll und wird die Entwicklung der Fachzeitschrift durchaus beeinflussen.

Im Berichtszeitraum wurde ein großer Anteil der Redaktionsarbeit durch die beiden Mitarbeiter an der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik Dr.-Ing. Christian Gottlöber und Dr.-Ing. Alexander Pfriem abgesichert.

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

Im Berichtszeitraum fand am 09.04.2010 die 11. Mitgliederversammlung des Absolventenvereins im Rahmen des 14. Holztechnologischen Kolloquiums im Vortragssaal der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek (SLUB) in Dresden statt. Dabei konnte der Vorstandsvorsitzende, Herr Dr. Luthardt, auch das Ehrenmitglied Herr Prof. Kossatz und seine Frau begrüßen.

Im Verlauf der Versammlung wurde das erfolgreich durchgeführte 14. Holztechnologisches Kolloquium gewürdigt und neben der Rechenschaftslegung des Vorstandes eine ausführliche Laudatio zum 10-jährigen Vereinsjubiläum durch Herrn Prof. Hänsel, langjähriger Vorstandsvorsitzender und Gründungsmitglied, gegeben. Danach folgte ein Bericht über aktuelle Entwicklungen am Lehrstuhl für Holz- und Faserwerkstofftechnik durch Frau Dr. Kröppelin. Eine lebhafte Diskussion über die Verbesserung der Kommunikationsplattform des Vereins rundete die Versammlung ab.



*Blick in den Versammlungsraum der SLUB Dresden*

Der Verein hat z. Z. weit über 100 Mitglieder. Mitteilungen werden über ein Info-Forum im Internet unmittelbar an die Mitglieder weitergeleitet. Absolventen der Studienrichtung können unter <http://www.vah-dresden.de> den Antrag auf Mitgliedschaft stellen!

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

Dieser Verein gründete sich im Jahr 1990. Er ist eine Vereinigung der Absolventen und Studenten des Lehrstuhls für Papiertechnik an der TU Dresden. Zur Jahrestagung 2010 hatte der Verein 260 Mitglieder, davon 18 fördernde und 242 Ordentliche Mitglieder.

Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Seine Aufgaben bestehen darin, die Verbindung der Vereinsmitglie-



der untereinander sowie mit der Papierindustrie und ihren verwandten Zweigen sowie die Ausbildung des Papieringenieur-Nachwuchses zu fördern, außerdem die gegenseitigen Beziehungen zu pflegen sowie die Studierenden zu unterstützen.

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

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

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

bereitgestellt. Die vollständigen Berichte zu den Jahrestagungen und dem anschließenden Dresdner Papiertechniktag werden in den Herbstausgaben des Wochenblattes für Papierfabrikation veröffentlicht (10/2010).

## 7.5 STUDIENWERBUNG

Traditionell wurden im Berichtszeitraum des vorangegangenen Studienjahres über Publikationen in der Fachpresse, Aktivitäten zum „Schnupperstudium“ und am UNI-Tag 2010, auf Messen und bei anderen Gelegenheiten interessierte junge Leute angesprochen, um sie für ein holztechnologisches Studium zu gewinnen.

Folgende Aktivitäten wurden u. a. durchgeführt:

- Schnupperstudium an der TU Dresden am 14.01.2010
- Dies academicus an der TU Dresden am 05.05.2010
- UNI-Tag und Tag der Fakultät am 29.05.2010 in Dresden
- „Lange Nacht der Wissenschaft“ am 18.06.2010 im ZINT-Holztechnikum Bergstraße in Dresden

## 7.6 ZENTRUM FORST-HOLZ-PAPIER

Obwohl es in Deutschland mehrere Einrichtungen auf dem Gebiet der Lehre und Forschung für die Holzwirtschaft gibt, ist die Situation in Dresden einzigartig: Es existiert deutschlandweit kein vergleichbarer Standort, an dem Ausbildung, Forschung, Dienstleistung und Industrie im Bereich der holzerzeugenden sowie holzbe- und verarbeitenden Wirtschaft und flankierender Bereiche derart geballt, eng verzahnt und umfangreich zu finden sind.



Um diese Kapazitäten weiter zu bündeln, hatte sich an der TU Dresden aus dem Kreis dreier Fakultäten und unter Mitarbeit des Instituts für Holztechnologie Dresden gGmbH (IHD) ein wissenschaftliches Kompetenzzentrum Forst-Holz-Papier (KFHP) gegründet, dessen forschungsseitige Schwerpunkte vor allem in der gemeinsamen Initiierung und Bearbeitung von branchenrelevanten Projekten mit engstem Industriekontakt auf den Gebieten Holzkunde (Physik, Chemie, Anatomie, Bionik), Holzwerkstoffe (Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften, holzanalogue Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Leichtbauwerkstoffe) und Bindemittel für die Verklebung von flächigen oder span- / faserförmigen Werkstoffen oder Bauteilen aus Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen, der Holzvergütung (Holzschutz, Holzrocknung, Holzmodifizierung), Bearbeitung (Umformen/Nachformen, Fügen/Kleben, Trennen) und Oberflächentechnologie (Entwicklung, Applikation und Prüfung von pulverförmigen, flüssigen und flexiblen Beschichtungsmaterialien), der Möbel und Bauelemente (Entwicklung, Konstruktion und Prüfung) sowie in der aktiven Mitarbeit innerhalb der deutschen, europäischen und internationalen Normung und Zertifizierung und der Lehre und Weiterbildung (Direktstudium, postgraduales Studium, Lehrgänge, Kurse, Kolloquien, Tagungen u. a.) liegen.

Gründungsmitglieder des Zentrums für Forst-Holz-Papier sind neben dem IHD (Dr. Tobisch) die Professuren für Ingenieurholzbau und baukonstruktives Entwerfen (Prof. Haller), Forst- und Holzwirtschaft Osteuropas (Prof. Bemann), Forstnutzung (Prof. Bues), Holz- und Pflanzenchemie (Prof. Fischer), Papiertechnik (Prof. Grossmann) sowie Holz- und Faserwerkstofftechnik (Prof. Wagenführ). Weitere Mitglieder sind die Papiertechnische Stiftung (Dr. Miletzky) und die Ostdeutsche Gesellschaft für Forstplanung (OGF, Dr. Gerold).

Ansprechpartner ist der derzeitige Sprecher des Zentrums, Herr Prof. Bemann, Technische Universität Dresden, Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft, Tel. +49 (0)35203 - 3831281; Email [albrecht.bemann@forst.tu-dresden.de](mailto:albrecht.bemann@forst.tu-dresden.de)

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

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



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

*Ziele:*

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

*Maßnahmen zum Wissens- und Technologietransfer:*

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

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

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

### **Poster-Award des 8. Global WPC and Natural Fibre Composites Congress in Stuttgart-Fellbach 2010**

Am 22. und 23.06.2010 fand in Stuttgart-Fellbach der 8. Global WPC and Natural Fibre Composites Congress statt. Im Rahmen der Posterpräsentation wurde das Poster zum Thema "The continuous production of sandwich panels with paper honeycomb core for interior applications"

von Dipl.-Wi.-Ing. Max Britzke, Dipl.-Ing. Jan Herold, Dipl.-Ing. Christian Korn und Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ mit dem Poster-Award ausgezeichnet.

## THE CONTINUOUS PRODUCTION OF SANDWICH PANELS WITH PAPER HONEYCOMB CORE FOR INTERIOR APPLICATIONS

8TH GLOBAL WPC AND NATURAL FIBRE COMPOSITES CONGRESS AND EXHIBITION,  
JUNE 22 - 23 2010 NEAR STUTTGART/GERMANY

### Abstract

A lab-scaled pilot plant is developed at the TU Dresden for the continuous in-line production of sandwich panels with thin skin layers and paper honeycomb core. The technology allows the production of lightweight, frameless sandwich panels with large weight and cost savings and the potential for a high output quantity.

### Sandwich Components

- Panels with a reduced skin layer thickness can be used for several interior applications e.g. automotive/ campmobile engineering and furniture manufacturing.
- Such skin layers consist of solid materials e.g. thin MDF, paper, CPL or laminates with natural fibres.
- The skin material can be provided on rolls, the hexagonal expandable paper honeycomb core is available as an endless tape.
- Different adhesives and methods of application were tested. The results show that the adhesive can be directly applied onto the core, that effects a significant reduction of the adhesive consumption and cost savings (50-80%).
- The measured tensile strength of the bonding with the low cost PVAc (0,43N/mm<sup>2</sup>) is higher than the minimum requirement for the tensile strength of chipboard with a thickness of 20mm (0,35 N/mm<sup>2</sup>, DIN EN 312).

### Production Process

- The way of providing the sandwich components allows a continuous in-line production process for low cost sandwich panels with thin skin layers.
- The adhesive can be applied continuously onto the core with a roller application technology.
- A double belt press with laboratory measures (working width: 600mm), modified in construction, allows the direct in-line lamination of the skins onto the core.
- The sandwich panel can be produced continuously, the pressure can be controlled.
- The process creates an unformatted endless panel along the whole length with a certain maximum width which can be cut off in desired lengths.
- Edge closures and load introduction points for fittings can be created afterwards with new technologies patented by the TU Dresden.

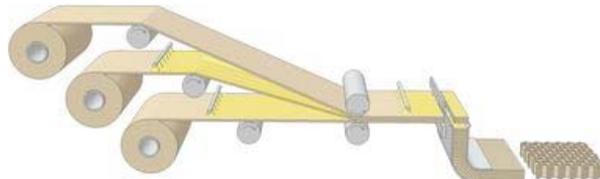


Fig. 1: Continuous production process of expanded paper honeycomb core. The core structure can be provided unexpanded as an endless tape.

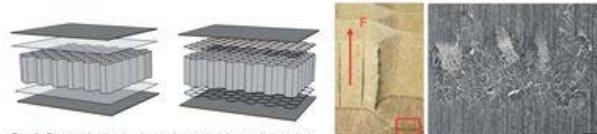


Fig. 2: Shape of adhesive layers in sandwich panels by roller application (exploded view). Holohehedral shape by conventional extensive adhesive application on the inner surface of the skin layers (left), cellular shape reduced need of adhesive by application onto the core (right).

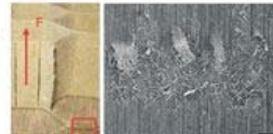


Fig. 3: Specimen for the bonding tensile test in flatwise plane (left), SEM-micrograph top view of the damaged inner surface of a CPL skin layer with fibre pull-out of the skin material after tensile test (right).

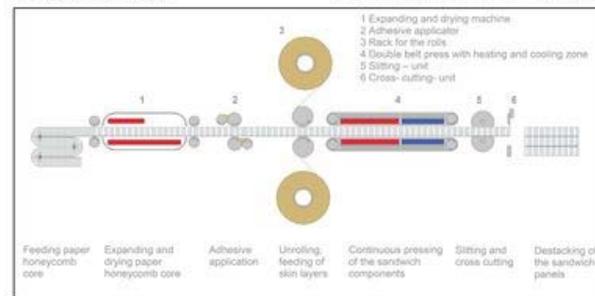


Fig. 4: The continuous sandwich panel production process.

### Conclusions

Paper honeycomb sandwich panels can be produced continuously. Test results with low cost PVAc-adhesive and roller application show that the adhesive can be directly applied onto the core. The measured tensile strength is higher than the minimum requirement for the tensile strength of chipboard with a thickness of 20mm (0,35 N/mm<sup>2</sup>, DIN EN 312).

### CONTACT PERSONS

Dipl.-Wi.-Ing. Max Britzke  
e-mail: max.britzke@tu-dresden.de  
Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ  
e-mail: andre.wagenfuhr@tu-dresden.de

Technische Universität Dresden  
Institute of Wood and Paper  
Technology  
01062 Dresden - Germany  
Tel.: +49 351 463 38113  
Fax: +49 351 463 38298  
http://tu-dresden.de/it

### VISITORS ADDRESS

Maschinenstraße 22  
01307 Dresden - Germany  
Room 2.12