

Herausgeber/Layout: Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH  
April 2007  
Druck: MAXROI Graphics GmbH, Görlitz

<b>Vorwort</b> .....	4
<b>Das Institut für Holztechnologie Dresden</b>	
Mitglieder des Vorstandes im Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. ....	6
Mitglieder des Kuratoriums im Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. ....	7
Mitglieder des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e.V. ....	8
Mitarbeiter des Instituts für Holztechnologie Dresden gGmbH .....	10
Organisation .....	11
<b>Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten</b>	
Projektübersicht .....	12
Kurzdarstellungen .....	14
<b>Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH</b> .....	38
<b>Mitarbeit in Fachgremien und Lehrtätigkeit</b>	
Gutachter- und Sachverständigentätigkeit .....	44
Mitarbeit in Normausschüssen .....	44
Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen .....	46
Mitarbeit in Arbeitsgremien der DGfH .....	47
Lehrtätigkeit .....	47
<b>Veröffentlichungen und Vorträge</b>	
Veröffentlichungen .....	48
Vorträge .....	51
<b>Das IHD auf Messen und Ausstellungen</b> .....	54
<b>Veranstaltungen des IHD, im IHD und unter Mitwirkung des IHD</b>	
4. Europäischer Thermoholz-Workshop .....	56
Gemeinsame Veranstaltung der Akademie der Architekten und des IHD .....	57
Labor-Refiner im IHD .....	58
6. Möbeltage in Dresden .....	60
Lange Nacht der Wissenschaften .....	62
1. Fachtagung Holztechnologie „Holzwerkstoffe und Beschichtungen“ .....	64
Interne Kolloquien .....	66
<b>Betreuung von Diplomanden und Praktikanten in IHD und EPH</b> .....	68



## Innovative Holzforschung aus Sachsen

Auch 2006 war für das IHD wieder ein arbeitsreiches und erfolgreiches Jahr, obwohl es gerade im Bereich der deutschen Holzforschung einige Turbulenzen gab.

So befindet sich die Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V. (DGfH) nach schwierigen Zeiten in der Lage, ein eindeutiges Votum der sie begleitenden Industrie für die finanzielle Unterstützung weiterer Aktivitäten der deutschen Holzforschung vorweisen zu können. Auf einer im Januar 2006 in München stattgefundenen Versammlung wurde die „Münchener Empfehlung“ verabschiedet, nach der Forschung und Entwicklung eine zentrale Rolle für die Erreichung der strategischen Ziele der Forst- und Holzwirtschaft spielen und die DGfH als diejenige Ebene erforderlich ist, auf der problem- und zukunftsorientiert zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in Deutschland Holzforschung initiiert, koordiniert, begleitet und ausgewertet wird. Die anwesenden Wirtschaftsvertreter sagten eine bis zu 25 %ige Kofinanzierung der Forschungsvorhaben zu. Nur wurde diese Unterstützung bisher leider nicht umgesetzt.

Wenige der potentiellen Unterstützer erinnern sich an die gemachten Zusagen, so dass die vor allem finanziell geprägten Forderungen derzeit bis auf wenige Ausnahmen auf dem Rücken der Forschungsstellen ausgetragen

werden. Hier sind nun die DGfH und ihr Präsidium gefordert, die in München gemachten Zusagen aktiv von der Industrie einzufordern, ihre Position zu stärken und ggf. neue Wege zu finden. Das IHD wird sich an der Entscheidungsfindung aktiv beteiligen.

Erfreulich ist, dass die Bundesregierung ihre Zusagen, die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung zu erhöhen, eingehalten hat. Die für die Holzforschung in Umsetzung der Charta für Holz zu Verfügung gestellten finanziellen Mittel werden sich über die kommenden Jahre weiter deutlich erhöhen.

Neben neu aufgelegten Förderschwerpunkten (z.B. bei der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe) spiegelt sich die Innovationsfähigkeit der deutschen und europäischen Holzwirtschaft nun auch in der europäischen Forschungslandschaft wieder: Im 7. Forschungsrahmenprogramm wird den Themen der Holzwirtschaft ein gebührender Platz eingeräumt – ein Umstand, der mit der aktiven Rolle der Forest-based Sector Technology Platform und der Arbeit der deutschen Support Group, zu deren aktiven Mitgliedern auch das IHD gehört, begründet werden kann.

Unser Haus war als gemeinnützige industriennahe Forschungseinrichtung auch 2006 wieder mit mehr als 40 Themen an der Technologieentwicklung und deren Umsetzung im Bereich

der Holzwirtschaft tätig. Die Arbeit, die Leistungsfähigkeit und der Beitrag zur Steigerung der deutschen Innovationskraft dieser nicht grundfinanzierten Einrichtungen wurden durch eine Studie im Auftrag des Deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) als außerordentlich positiv bewertet. Neben den vielen Vorteilen einer industrienahen Forschung, die von Einrichtungen wie dem IHD bisher auch ohne weitere Stimulierung durch z.B. die sog. Forschungsprämie (sie steht seit kurzem allein öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen zu, um umsetzungsrelevante Forschung zu befördern) durchgeführt wurde, musste festgestellt werden, dass die vom BMWi geforderte vermarktungsorientierte Forschung aufgrund ihrer unbedingten Ergebnisorientiertheit zu wenig zur Kompetenzentwicklung in den Forschungsstellen selbst beiträgt. In Auswertung dieser Studie ist es dem IHD daher seit 2006 erstmals möglich, in gewissem Rahmen auch Grundlagenthemen zu beantragen, die uns die Generierung neuen Wissens und damit einen weiteren zukunftsorientierten Ausbau der Leistungsfähigkeit unseres Hauses ermöglichen. 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, hat sich unter maßgeblicher Initiative und Mitarbeit des IHD ein wissenschaftliches Zentrum Forst-Holz-Papier (ZFHP) in Dresden gegründet, dessen forschungsseitige Schwerpunkte vor allem in der gemeinsamen Initiierung und Bearbeitung von branchenrelevanten Projekten mit engstem Industriekontakt auf den Gebieten der Holzkunde, der Holzwerkstoffe und Bindemittel für die Verklebung von flächigen oder span- und faserförmigen Werkstoffen oder Bauteilen,

der Holzvergütung, der Bearbeitung und Oberflächentechnologie, der Möbel und Bauelemente sowie in der aktiven Mitarbeit innerhalb der deutschen, europäischen und internationalen Normung und Zertifizierung und der Lehre und Weiterbildung liegen.

Unser Institut konnte dank der engagierten und fachlich hochrangigen Arbeit unserer Mitarbeiter auch 2006 seinen Stand in der Branche weiter ausbauen, neue Industriepartner und Trägervereinsmitglieder gewinnen, interessante Tätigkeitsfelder (z.B. im Bereich der Elektrostatik) ausbauen und umfangreiche Investitionsmaßnahmen realisieren. Der Dienstleistungsumsatz konnte deutlich gesteigert und neue Arbeitsplätze geschaffen werden.

Ich bedanke mich daher bei allen Freunden, Kollegen und Partnern aus dem Trägerverein und der Industrie für Ihre Treue, Ihr Vertrauen in unser Haus und für Ihre Anregungen, die uns immer ein Stück weiter gebracht haben. Ein herzlicher Dank geht auch an alle Fördermittelgeber und Sponsoren für die finanzielle Unterstützung eines der führenden Holzforschungsinstitute, dessen Arbeit einen direkten Beitrag zur Festigung und Steigerung der Marktposition der deutschen und der europäischen Holzwirtschaft leistet.

Mein Dank gilt abschließend auch den Mitarbeitern für Ihre über das normale Maß hinausgehende Einsatzbereitschaft, für Ihre Zuverlässigkeit unseren Partnern gegenüber und für die vielen guten Ideen.

Ich wünsche Ihnen, verehrte Leserinnen und Leser, liebe Kollegen und Freunde des IHD, viel Vergnügen beim Studium des Tätigkeitsberichts 2006 und freue mich auf unsere weitere Zusammenarbeit in den nächsten Jahren!

Ihr

Steffen Tobisch  
Institutsleiter, Geschäftsführer

# Das Institut für Holztechnologie Dresden

## Mitglieder des Vorstandes im Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V.



---

**RA Hans-Jürgen Bock**

Hauptgeschäftsführer des Verbandes der  
Holzindustrie und Kunststoffverarbeitung  
Baden-Württemberg e.V.

*Vorsitzender*

---

**Peter Albers**

Geschäftsführender Gesellschafter  
der Fa. Ernst Günter Albers GmbH

*Stellvertreter*

---

**Norbert Furche**

Hauptgeschäftsführer des Verbandes der  
Holzindustrie und Kunststoffverarbeitung  
Bayern/Thüringen e.V.

sowie des Industrieverbandes Möbel-Holz-  
Kunststoff Bayern/Thüringen e.V.;  
Geschäftsführer des Vereins der Bayerischen  
Schuhfabriken e.V.

*Stellvertreter*

---

**Dr. Dieter Döhring**

Prokurist/Betriebsleiter der Kronospan GmbH  
Lampertswalde

---

**Dipl.-Volksw. Herbert Merkel**

Hauptgeschäftsführer Verband Holz und  
Kunststoff Nord-Ost e.V.

# Mitglieder des Kuratoriums im Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V.

Stand 31.12.2006

**Dipl.-Ing. Manfred Baums**  
Köln, *Vorsitzender*

**Dr. Heinz Haller**  
WKP GmbH & Co. KG,  
Unterensingen *Stellvertreter*

**Dr. Adolf W. Barghoorn**  
Fernwald *Stellvertreter*

**Elko Beeg**  
OKA-Büromöbel GmbH & Co. KG,  
Neugersdorf

**Prof. Claus-Thomas Bues**  
Technische Universität Dresden,  
Institut für Forstnutzung, Tharandt

**Lutz Doehling**  
Verband der Holzindustrie und Kunststoff-  
verarbeitung Baden-Württemberg e.V.,  
Stuttgart

**Dr. Dieter Döhring**  
Kronospan GmbH, Lampertswalde

**Thomas Gläser**  
Verband der Holz und Kunststoffe verarbei-  
tenden Industrie Sachsen e.V., Dresden

**Dr. Gerhard Görmar**  
Decor Druck Leipzig GmbH, Leipzig

**Eberhard Kehr**  
Dresden

**Dr. Wolfgang Knüpfper**  
Wernigerode

**Prof. Dr. Detlef Kröppelin**  
Staatliche Studienakademie Sachsen,  
Dresden

**Herbert Merkel**  
Verband Holz und Kunststoff Nord-Ost e.V.  
Hamburg

**Dr. Klaus Roths**  
Deutsche Forschungsgesellschaft für  
Oberflächenbehandlung, Düsseldorf

**Dr. Peter Sauerwein**  
Verband der Deutschen Holzwerkstoff-  
industrie e.V., Gießen

**Dr. Margot Scheithauer**  
Dresden

**Dipl.-Holzwirt Wolfhorst Wehr**  
Wiesbaden

**Dr. Stephan Weinkötz**  
BASF AG, Geschäftseinheit Leime und Tränk-  
harze, Ludwigshafen

**Jochen Winning**  
Deutsche Gütegemeinschaft Möbel e.V.  
Nürnberg

# Mitglieder des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e.V.

Stand 31.12.2006

(in alphabetischer Reihenfolge)

Arkema GmbH, Niederlassung Leuna

Barghoorn, Dr. Adolf W., Fernwald

BASF AG, Geschäftseinheit Leime und Tränkharze,  
CAL/BV - T 410, Ludwigshafen

Baums, Manfred, Köln

BauschLinnemann GmbH, Sassenberg

Bundesverband Holz und Kunststoff, Berlin

Büromöbelwerk EB GmbH, Eilenburg

Büttner Gesellschaft für Trocknungs- und  
Umwelttechnik mbH, Krefeld-Uerdingen

C. Morgenstern GmbH, Dresden

Decor Druck Leipzig GmbH, Leipzig

Deutsche Forschungsgesellschaft für  
Oberflächenbehandlung e. V., Düsseldorf

Deutsche Werkstätten Hellerau GmbH, Dresden

DTS-Systemoberflächen GmbH, Möckern

Dynea Austria GmbH, Krems, Österreich

Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG,  
Brilon

Ernst Günter Albers GmbH, Meldorf

Fachverband Holz und Kunststoff im Freistaat  
Sachsen, Dresden

Finnforest Merk GmbH, Aichach

Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werk-  
stoffe e.V., Remscheid

Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsen-  
den Rohstoffen e. V. Rudolstadt, Geschäftsstelle Erfurt

Gebrüder HeiBerer, Prem/Obb.

Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V., Berlin

Hauptverband der Deutschen Holz und Kunststoffe  
verarbeitenden Industrie und verwandter Industrie-  
zweige e.V., Bad Honnef

Henkel KGaA, Bopfingen

Hesse GmbH & Co. Lacke & Beizen Fabrik, Hamm

Hettich Managementsystem Service GmbH,  
Kirchlengern

Homanit GmbH & Co. KG, Herzberg am Harz

Hornitex-Werke Beeskow Kunststoffe und  
Holzwerkstoffe GmbH, Beeskow

Hund, Hendrik, Biberach/Baden

Kehr, Eberhard, Dresden

Klebchemie M. G. Becker GmbH + Co. KG,  
Weingarten/Baden

Knüpfper, Dr. Wolfgang, Wernigerode

Kronospan GmbH, Lampertswalde

Lackfabrik Hammen GmbH & Co., Hiddenhausen

Luersen, Markus, Rheda-Wiedenbrück

Mandery, Pirmin R., Kirchberg

Militz, Prof. Dr. Holger, Göttingen

Möbelfolien GmbH Biesenthal, Biesenthal

NanoSys GmbH, Wolfhalden, Schweiz

OKA-Büromöbel GmbH & Co. KG,  
Neugersdorf/Sachsen

Oscar D. Biffar GmbH & Co. KG, Edenkoben/Pfalz

Otto Weibel AG, Urdorf, Schweiz

Pfleiderer AG, KUNZ Faserplattenwerk Baruth GmbH,  
Baruth/Mark

Pinufin Oberflächentechnik GmbH & Co.,  
Karlsruhe

Plantagchemie GmbH, Detmold

Polstermöbel GmbH Oelsa-Rabenau, Rabenau

Sachsenküchen Hans-Joachim Ebert GmbH,  
Obercarsdorf

Scannery Holztechnik GmbH, Pritzwalk

schattdecor AG, Thansau

Scheithauer, Dr. Margot, Dresden

Schönemann, Dr. Ulrich, Dresden

Seeger + Dietrich Engineering GmbH, Energie-  
und Umwelttechnik, Gütersloh

Seeger Engineering AG, Hessisch-Lichtenau

Spanplattenwerk Gotha GmbH, Gotha

Staatliche Studienakademie Sachsen, Dresden

Technische Universität Dresden, Institut für  
Forstnutzung, Tharandt

Teknos Deutschland GmbH, Fulda

Treffert Coatings GmbH, Alzenau

TÜV Rheinland Product Safety GmbH, Dresden

Venjakob Maschinenbau GmbH & Co. KG,  
Rheda-Wiedenbrück

Verband Büro-, Sitz- und Objektmöbel e.V. (BSO),  
Düsseldorf

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.,  
Gießen

Verband der Deutschen Möbelindustrie e.V.,  
Bad Honnef

Verband der Holzindustrie und Kunststoffverarbeitung  
Baden-Württemberg e.V., Stuttgart

Verband der Holzindustrie und Kunststoffverarbeitung  
Bayern - Thüringen e. V., München

Verband der Holz und Kunststoffe verarbeitenden  
Industrie Sachsen e.V., Dresden

Verband der Säge- und Holzindustrie Sachsen e.V.,  
Dresden

Verband der Schnittholz- und Holzwarenindustrie  
Mitteldeutschland e.V., Remptendorf

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.,  
Frankfurt

Verband Holz und Kunststoff Nord-Ost e. V., Hamburg

Votteler Lackfabrik GmbH & Co. KG,  
Korntal-Münchingen

Wagenführ, Prof. Dr. André, Dresden

Warendorfer Küchen GmbH, Warendorf

Wehr, Wolfhorst, Wiesbaden

WKP GmbH & Co. KG, Unterensingen

# Mitarbeiter des Instituts für Holztechnologie Dresden gGmbH

Stand 31.12.2006

## Institutsleitung

### Geschäftsführer

Dr. rer. nat. Steffen Tobisch

Dipl.-Kaufm. Götz Haake

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

### Ressort Biologie/Holzschutz

Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

Dipl.-Ing. (FH) Björn Weiß

Dipl.-Ing. Kai-Uwe Heinzel

Dipl.-Ing. Kordula Jacobs

Dipl.-Biologin Katharina Plaschkies

B.Sc. Natalya Rangno

### Ressort Werkstoffe

Dipl.-Ing. Detlef Krug

Dipl.-Ing. Holger Dube

Dipl.-Ing. (FH) Björn Lilie

Dipl.-Ing. (BA) Marco Mäbert

Dipl.-Ing. Tino Schulz

Dipl.-Ing. (FH) Beate Stephani

Dipl.-Ing. Andreas Weber

### Ressort Chemie/Umwelt

Dipl.-Chem. Karsten Aehlig

Dr. rer. nat. Christiane Swaboda

Dipl.-Ing. Martina Broege

Dr. rer. nat. Martin Fischer

Dipl.-Chem. Erika Hoferichter

### Ressort Werkstoff- und Produktqualität

Dr.-Ing. Bernd Devantier

HS-Ing. Joachim Beständig

Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen

Dipl.-Ing. Jens Gecks

Dipl.-Ing. (BA) Andreas Gelhard

Dipl.-Formgest. Winfried Hänel

Dipl.-Phys. Heiko Kühne

Dipl.-Ing. Kerstin Schweitzer

Dipl.-Ing. Matthias Weinert

### Ressort Oberfläche

Dr.-Ing. Rico Emmler

Dr.-Ing. Ingrid Fuchs

Prof. Dr.-Ing. Helmut Bauch

Dr. rer. nat. habil. Mario Beyer

Dipl.-Ing. Detlef Kleber

Dipl.-Ing. Christine Kniest

Dipl.-Ing. (FH) Michael Peter

Dipl.-Ing. Christoph Raatz

Dipl.-Ing. Simone Wenk

### Ressort Information/Dokumentation/ Marketing/Vertrieb

Dipl.-Betr.wirtin (BA) Annett Schemmel

Dr. rer. silv. Siegfried Tzscherlich

Dipl.-Dolm. Vroni Eiser

Dipl.-Ing. (FH) Ulrike Hentschel

Dipl.-Ing. (BA) Thomas Hupfer

Dipl.-Math. Dietmar Kowalewitz

## Technische Mitarbeiter

### Ressorts Forschung und Entwicklung

6 Techniker

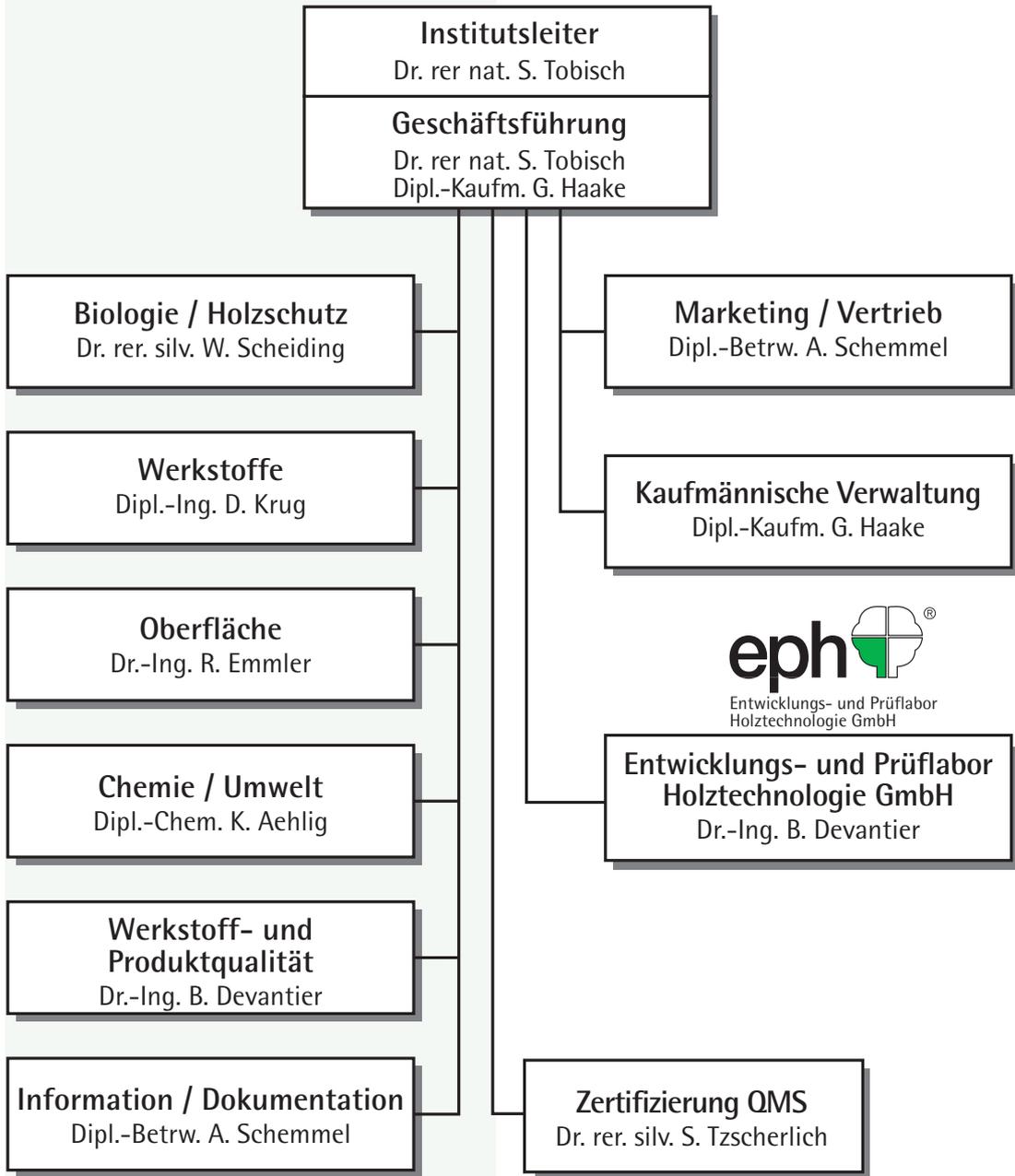
27 Laboranten/Prüfassistenten/Techn. Fachkräfte

36 wiss. und student. Aushilfen,  
Diplomanden, Praktikanten

### Kaufmännische Verwaltung/Projektbearbeitung/ Technische Dienste

5 Mitarbeiter

# Organisation



Stand 31.12.2006

# Projektübersicht

## Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Titel	Projektleiter	Bearbeiter	Förderinstitution
<b>Holz, Holzwerkstoffe</b>			
Phenol-Protein-Hybrid als Bindemittel für Holzwerkstoffplatten mit erhöhter Feuchtebeständigkeit	Krug	Krug	BMWi
Verbundprojekt: Optimierung des Thermo-glättverfahrens zur Herstellung profilierter Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen	Fuchs	Raatz Peter Pflüger	BMWi VDI/VDE
Anwendung der Kantenklebung mittels Hochleistungs-Ultraschall für die Möbelfertigung im Handwerk	Raatz	Raatz	BMWi
<b>Möbel, Bauelemente, Oberflächen</b>			
Lösungen zur recyclinggerechten Herstellung von Polstermöbeln durch neue Verbindungstechnik Gestell-Polsterung	Weinert	Weinert	BMWi
Kratz- und abriebfeste Beschichtungen für Holzoberflächen auf der Basis von lösemittelarmen Nanokomposit-Lacken	Bauch	Emmler	AiF/EFDS
Biotechnologische Verfahren zur Eigenschaftsverbesserung von Werk- und Anstrichstoffen: Antimikrobielle Wirkstoffe und Farbextrakte aus Algen	Plaschkies	Plaschkies	BMWi
Chemisch und mechanisch widerstandsfähige Oberflächen von Dekorfolien mit nanopartikelhaltigen Lackaufbauten	Swaboda	Swaboda	BMWi
Verkürzung der Trocknungszeit oxidativ vernetzender Öle in natürlichen Beschichtungssystemen	Aehlig	Broege Hahn	BMWi

Titel	Projektleiter	Bearbeiter	Förderinstitution
<b>Prüftechnik</b>			
Messgerät zur Online-Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen und Dekorfolien im Produktionsprozess	Aehlig	Hoferichter	SAB
Verbesserung der Prüfmethodik für die elektrostatischen Eigenschaften von starren Fußbodenelementen wie Fertigparkett- und Laminatfußböden	Bauch	Bauch	BMW i
Betriebsmessverfahren zur Bestimmung der Formaldehydabgabe im Produktionsprozess von formaldehydarmen Finishfolien	Hoferichter	Hoferichter	BMW i

## Kurzdarstellungen

# Phenol-Protein-Hybrid als Bindemittel für Holzwerkstoffplatten mit erhöhter Feuchtebeständigkeit

Projektleiter: Dipl.-Ing. Detlef Krug  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Detlef Krug  
Förderinstitution: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

### Forschungsziel

Im Fokus mehrjähriger Entwicklungsarbeiten der Dynea Erkner GmbH (als Phenolharzhersteller), eines renommierten Stärkelieferanten und dem IHD Dresden stand die Entwicklung eines protein-modifizierten Phenol-Formaldehyd (pPF)-Harzes als alternatives Bindemittel für emissionsarme Holzwerkstoffe mit erhöhter Feuchtebeständigkeit. Die Modifizierung erfolgte vorzugsweise durch Zusatz der pflanzlichen, proteinhaltigen Komponenten während des Syntheseprozesses der PF-Harze, wobei die PF-Substitution durch eine Reaktion methylierter Proteine (Einführung von  $H_2C-OH$ -Gruppen) mit methyliertem Phenol realisiert wird.

Diese Klebstoffe für Spanplatten, OSB, MDF und Sperrholz sollen Bindemittel-, Stärke- und Holzwerkstoffherstellern neue Chancen bei dem Ausbau ihrer Marktpositionen geben. Neben wirtschaftlichen Aspekten ist dabei der Verwendung nachwachsender Rohstoffe auch aus ökologischen Gründen Bedeutung beizumessen, da damit umfassende Möglichkeiten zum partiellen Ersatz synthetischer Bindemittel durch natürliche Komponenten eröffnet werden. Die zur Herstellung synthetischer Bindemittel benötigten Ausgangsmaterialien beruhen letztendlich auf der Erdöl-, Erdgas- und der Kohlechemie. Diese Ressourcen sind limitiert und unterliegen auf Grund der wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Entwicklungen der letzten Jahre und der weiter fortschreitenden Globalisierung großen Schwankungen in Preis und Verfügbarkeit.

### Lösungsansatz

Aus der Aufgabenstellung resultierten folgende Lösungsansätze:

1. Entwicklung von proteinmodifizierten PF (pPF)-Bindemittelsystemen für Spanplatten (P3, P5 nach EN 312), OSB (OSB/3, OSB/4 nach EN 300), MDF (MDF.H, MDF.HLS nach EN 622-5) und Sperrholz (nach EN 636) unter Berücksichtigung der unterschiedlichen technologischen Parameter bei der Herstellung dieser Holzwerkstoffplatten, u.a. Trockenbeimung (Blender) bei Spanplatten und OSB, Nassbeimung (Blowline) bei MDF.
  2. Modifizierung der Phenolharze zur Beschleunigung der Bindemittelvernetzung (u.a. durch Veränderung des Molverhältnisses zur gezielten Erzeugung eines „Formaldehydüberschusses“ als „Katalysator“ für die Proteinbindung oder durch Verschiebung des pH-Wertes).
  3. Einbringung maximaler Mengen proteinhaltiger natürlicher Komponenten.
  4. Einsatz kostengünstiger Proteinprodukte unter besonderer Berücksichtigung einer langfristigen Verfügbarkeit, einer guten Lagerstabilität sowie einer gleichbleibenden Produktqualität.
  5. Modifizierung der Proteinkomponenten zur Erhöhung von Variabilität/Sicherheit der Rezeptur- und Dosier-Möglichkeiten, u.a. durch Bereitstellung niedrigviskoser Suspensionen mit hohen Trockenstoffgehalten sowie gezielte Beeinflussung der Zusammensetzung der Suspension.
- Ausgehend von den angeführten Kriterien wurde ein umfassendes Versuchsprogramm zur Entwicklung der proteinmodifizierten Bindemittel und de-

ren Testung für eine Herstellung von Holzwerkstoffplatten mit hoher Feuchtebeständigkeit und niedriger Formaldehydabgabe konzipiert und realisiert.

### Ergebnisse

Bei Verwendung des entwickelten Harz-Systems konnte der Formaldehydgehalt der hergestellten Spanplatten, OSB und MDF gegenüber den klassischen Phenolsystemen um bis zu 90 % reduziert werden. Untersuchungen zur Hydrolyse- und Witterungsbeständigkeit bestätigen die dauerhafte formaldehydreduzierende Wirkung durch den Proteinzusatz. Sowohl bei den Labor- als auch bei den Industrierversuchen (unter vergleichbaren technologischen Einstellungen) ergab der Proteinzusatz trotz Substitution synthetischer Bindemittelanteile zudem keine nennenswerte Verschlechterung der mechanischen oder hygrischen Kennwerte.

Die Probleme von Leimsystemen auf natürlicher Basis (z.B. Stärke- oder Caseinleime) bzgl. ausreichender Lagerstabilität und gleichbleibender Produktqualität (vor allem Viskosität) traten bei den eingesetzten pPF-Harz-Systemen nicht auf. Hingegen werden mit geeigneten Varianten sogar überraschend langfristige und gleichbleibend gute Verarbeitungsviskositäten und Lagerungsstabilitäten erreicht. Die Perspektiven und Realisierungschancen werden von allen Projektpartnern als sehr gut eingeschätzt. Die bevorzugt eingesetzte, bei der Weizenmehlaufbereitung anfallende proteinhaltige Komponente steht nach Aussagen des Stärkeherstellers in ausreichenden Mengen (bis 100.000 t/a in Europa) zur Verfügung. Phenolharze finden in der Holzwerkstoffindustrie weltweit im Maßstab vieler zehntausender Tonnen Anwendung. Ein partieller Ersatz durch auf Weizenprotein basierenden Komponenten hätte damit auch eine erhebliche kommerzielle Bedeutung.

Von wesentlicher Bedeutung sind natürlich die rohstoff- und prozessseitigen Kostenfragen bei der Verwendung eines Naturproduktes. Bisherige großtechnische Erfahrungen im Bereich natürlicher Leimsysteme für die Holzwerkstoffindustrie zeigen dabei im Allgemeinen sowohl höhere Kosten für die Grundrohstoffe als auch längere Trocknungs- und Presszeiten. Im Unterschied dazu ist bei Verwendung eines proteinmodifizierten PF-Harz-Systems gegenüber herkömmlichen Phenolharzen von vergleichbaren Kosten auszugehen. Als weiterer entscheidender Vorteil ist die – im Vergleich zu klassischen Resolen – helle Farbe der pPF-Harz-gebundenen Holzwerkstoffplatten zu nennen, die vor allem im OSB- und auch Sperrholz-Bereich völlig neue Absatzmöglichkeiten erwarten lässt.



*Industrieplatten mit pPF-Harz-Bindung, links HDF, rechts OSB*



*Industriesperrholzplatten in BFU100-Qualität, oben pPF-Harz-Bindung (helle Leimfuge), unten PF-Harz-Bindung (dunkle Leimfuge)*

# Verbundprojekt: Optimierung des Thermoglättverfahrens zur Herstellung profilierter Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen

Projektleiter:	Dr.-Ing. Ingrid Fuchs
Bearbeiter:	Christoph Raatz, Michael Peter, Thorsten Pflüger
Förderinstitution:	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; VDI/VDE
Forschungspartner:	Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik
Praxispartner:	AKE Knebel GmbH & Co. KG; bmu Brinkmann Möbelemente Ummantelungswerke; DuPont Powder Coatings GmbH & Co. KG; INNOTECH Holztechnologien GmbH; MAKA-Max Mayer Maschinenbau GmbH; Sauter GmbH

## Zielstellung

Weiterentwicklung der verschiedenen Thermoglättverfahren durch die Industriepartner auf der Grundlage von Entwicklungsleistungen der Forschungspartner

Bestimmung optimaler Glättbedingungen für ein breites Spektrum von MDF

Ableitung geeigneter Beschichtungsbedingungen für Flüssig- und Pulverlacke sowie Folien

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

## Entwicklung der Gerätetechnik

### Fixglätten - Spindelgeführtes Glättwerkzeug

Die Lösung für das spindelgeführte Glättwerkzeug wurde vom Industriepartner MAKA entwickelt und realisiert. Die Glättwerkzeuge sind elektrisch geheizt und werden vor dem Einsatz mittels induktiver Erwärmung auf Arbeitstemperatur gebracht. Während der Glättbearbeitung wird das Glättwerkzeug mittels Heizpatrone weiterhin auf Temperatur gehalten. Diese Lösung wurde bei der Firma DorteK (Türkei) realisiert.

### Fixglätten - Glätten mittels separatem Glättmodul

Das Glättmodul wird auf der Grundlage der Entwicklung der Forschungspartner vom Industriepartner INNOTECH hergestellt. Das Glättmodul ist eine separate Einheit, die auf geeigneten und entsprechend vorbereiteten CNC-Oberfräsmaschinen installiert werden kann. Das Glättmodul besteht aus einem Grundkörper mit digitaler Regelung zur Stabilisierung der Temperatur des Glättwerkzeuges und einer pneumatischen Wechseinrichtung sowie einem Adapter, in dem sich das mit einer elektrischen Heizpatrone und einem Temperatursensor ausgestattete

Glättwerkzeug befindet. Adapter und Glättwerkzeuge werden vom Partner AKE produziert.

### Rollglätten

Die Rollglättvorrichtung wurde vom Industriepartner AKE auf der Grundlage der beim Forschungspartner IHD entwickelten Vorrichtung realisiert. Die neuste Version des Rollglättaggregates arbeitet mit 6 beheizten Glättrollen. Zusätzlich kann das Rollglättaggregat noch mit Vorrichtungen zum Eckenglätten ausgestattet werden. Ein Rollglättaggregat ist im Küchenmöbelwerk Miele Waren-dorf im Einsatz, ein weiteres wurde nach Indonesien exportiert.

### Bestimmung optimaler Glättparameter

Um die Zusammenhänge zwischen den Einflussgrößen (Temperatur, Vorschub, Zustellung) und der erzielbaren Oberflächenqualität (Rauheit) für unterschiedliche MDF nachweisen zu können, wurden umfangreiche Untersuchungen mit 3 verschiedenen MDF-Sorten (Standard-, Tiefräs-, Leitfähige Qualität) von verschiedenen Herstellern durchgeführt.

### Bestimmung der Parameter beim Fixglätten

Die Glättversuche wurden entsprechend Versuchsplan durchgeführt. Untersuchte Einflussgrößen:

Vorschub: 3, 6, 9, 12 m/min

Temperatur: 240, 300, 350, 400 °C

Zustellung: 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 mm

Bewertung: ● Begutachtung durch Bewerterkollektiv

● Rauheitsmessungen

● statistische Auswertungen  
(Korrelationsuntersuchungen)

Die Einschätzungen des Bewerterkollektives und die gemessenen Rauheiten korrelierten gut. Für Standard- und Tieffräs-MDF sind die Bearbeitungsparameter weitgehend herstellerunabhängig. Bei leitfähigen MDF sind die optimalen Bearbeitungsparameter unterschiedlich, was vermutlich auf die verschiedenen Leitfähigkeitsadditive zurückzuführen ist.

#### Bestimmung der Parameter beim Rollglätten

Zur Bestimmung der Rollglättparameter wurde ein vollständiger Versuchsplan mit folgenden Einflussgrößen abgearbeitet:

Vorschub: 10, 25, 40 m/min

temperatur: 300, 350, 400 m/min

Die Versuche wurden mit einer Rollglätteinheit mit 6 Rollen durchgeführt. Die Bewertung erfolgte analog zum Fixglätten. Es konnte nachgewiesen werden, dass auch bei Vorschubgeschwindigkeiten von 40 m/min noch gute Glätteeffekte erzielbar sind.

#### Beschichtungsversuche

Die Beschichtungsversuche hatten das Ziel, die Qualität geglätteter und unterschiedlich beschichteter Oberflächen festzustellen. Es war die Haftfestigkeit der Beschichtungen auf dem geglätteten Material festzustellen und es war zu testen, ob auf geglätteten Oberflächen reduzierte Beschichtungsaufbauten möglich sind.

#### Beschichten mit Flüssiglacken -

##### Wasserbasierende Lacke

Für die Prüfungen wurden wasserbasierende 2K-PUR, UV- und Acrylat-Lacke auf Prüfkörper mit unterschiedlich vorbehandelten (geschliffenen, unterschiedlich stark geglätteten) Außen- und Innenprofilen appliziert.

Die Prüfkörper wurden im Klima (1 Woche 23 °C, 50 % rel. LF, 2 Wochen 40 °C, 85 % rel. LF) geprüft, zusätzlich erfolgte die Bestimmung der Haftfestigkeit mittels Gitterschnittprüfung und die Beurteilung der Ergebnisse durch ein Bewerterkollektiv.

Die Klimabeständigkeit der untersuchten Muster war sehr gut, es traten keine Risse oder dergleichen auf. Gleiches galt für den optischen Eindruck und die Haftfestigkeit der geglätteten Außenprofile. Bei den geglätteten Innenprofilen konnte diese Qualität nicht erreicht werden.

#### Lösemittelbasierende Lacke

Es wurden zwei 2K-PUR-Lacke untersucht. Die Lackaufbauten wurden systematisch reduziert und die Ergebnisse bewertet. Die Untersuchungen bestätigten, dass insbesondere bei geglätteten Außenprofilen eine Reduzierung des Lackaufbaus um zumindest 1 Schicht (Grundierung) möglich ist.

#### Beschichten mit Pulverlacken

Bei den Beschichtungsversuchen wurden ausschließlich Niedertemperaturlacke verwendet. Die Versuche zeigten, dass für einen Einschichtauftrag geglättete Profile erforderlich sind. Die eingesetzte MDF hat einen entscheidenden Einfluss auf das Beschichtungsergebnis. Dem bereits für Flüssiglacke beschriebenen Klimatest waren die untersuchten einschichtigen Pulverlackierungen nicht gewachsen. Bereits nach kurzer Zeit im Feuchtklima traten Risse an den Schmalflächen auf. Geglättete Oberflächen verzögern diesen Effekt, können ihn aber nicht verhindern. Bei einem Zweischicht-Auftrag traten keine Risse auf. Die untersuchten Einschichtaufträge von Niedertemperaturpulverlacken waren zu diffusionsoffen, so dass viel Feuchtigkeit in das Substrat eindringen konnte. Die Dickenquellung von MDF lag bei der genannten Feuchtebelastung zwischen 4 % und 8 %.

#### Beschichtung mit PVC-Folie

Bei einem Beschichten geglätteter Profile mit Kunststofffolien (vornehmlich PVC) sind geglättete Profile insbesondere bei dünnen und Hochglanzfolien von Vorteil. Allerdings müssen die Klebstoffe auf diese Oberflächen abgestimmt sein.

#### Zusammenfassung

Insgesamt konnte nachgewiesen werden, dass fast alle MDF für das Glätten geeignet sind. Ausnahmen bilden Materialien mit strukturellen Unregelmäßigkeiten, z.B. groben Fasern oder Faser- bzw. Klebstoffklumpen. Derartige Unregelmäßigkeiten werden durch das Glätten noch hervorgehoben. Ähnliches passiert bei unzureichend gefrästen Oberflächen (Messerschlägen) sowie bei an der Oberfläche haftendem Staub oder Spänen.

Für nachfolgende Beschichtungsprozesse führt das Glätten zu Qualitätsverbesserungen bzw. es erlaubt Einsparungen hinsichtlich des Beschichtungsaufbaus und verbessert so die Wirtschaftlichkeit des gesamten Herstellungsprozesses.

# Anwendung der Kantenklebung mittels Hochleistungs-Ultraschall für die Möbelfertigung im Handwerk

Projektleiter: Christoph Raatz  
Bearbeiter: Christoph Raatz  
Förderinstitution: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

## Zielstellung

Ziel des Projektes war die Erprobung und Optimierung einer Technologie der Kantenklebung mittels Hochleistungs-Ultraschall unter dem Aspekt der handwerklichen Fertigung. An einem möglichst weiten Material- und Werkstückspektrum sollten feuchtraumbeständige PUR-Verklebungen an Möbelspanplatten erzielt werden.

Für Änderungen an der Versuchsmaschine waren konstruktive Lösungen zu entwerfen. Außerdem war der Leistungseintrag so zu optimieren, dass die Schallenergie in der Klebfuge nahezu vollständig absorbiert wird.

## Ausbreitung der Ultraschall-Schwingungen

Mittels Schwingungsmessungen wurde die Ausbreitung der Schwingungen im Bereich der Einleitungsstelle der Sonotrode analysiert. Dies erfolgte an fünf verschiedenen Messpunkten des Versuchsaufbaues durch Amplitudenvergleich des Messsignals im Frequenzbereich des Ultraschalles mit dem Anregungssignal an der Sonotrode (Stoßanregung).

Die erhaltenen Frequenzspektren (FFT-Analyse) zeigten, dass innerhalb der Maschine keine nachweisbare Schwingungsübertragung erfolgt und der von der Sonotrode durch das Kantenmaterial eingeleitete Ultraschall vollständig von der Klebfuge absorbiert wird.

## Optimierung des Leistungseintrages

Der Leistungseintrag wurde durch den Einsatz einer optimierten Sonotrode mit maximal möglicher Schwingungsamplitude verbessert. Das ermöglichte die Verklebung von Werkstücken bis zu einer Dicke von 38 mm (Küchenarbeitsplatte). Die digitale

Schnittstelle des Ultraschallgenerators wurde angepasst, so dass vergleichbare Leistungswerte bestimmt werden konnten. Damit war der Leistungseintrag jeder Kantenklebung reproduzierbar.

## Entwürfe für Baugruppen

Mit Hinblick auf eine fertigungsnahe Umsetzung wurden Baugruppen entworfen, die für eine praxiserforderte US-Kantenklebung erforderlich sind. Für die Zuführung eines separaten Klebstofffilmes („Leimstreifen“) wurde ein Transportmechanismus entwickelt. Damit wird der Leimstreifen von einer Rolle abgewickelt, am Kantenmaterial vorgeheftet und mit diesem zum Werkstück transportiert.

Auf Basis der vorhandenen Druckzone wurde ein Druckband um die Rollen konstruiert. Dieses Druckband wird durch einen Motor synchron zur Vorschubgeschwindigkeit des Werkstückes angetrieben und soll den Druck auf die verklebte Kante gleichmäßig verteilen. Außerdem wurde vorgeschlagen, das Ultraschallaggregat mit der Sonotrode und der Druckzone auf einem kompakten Einstelltisch zu montieren um eine gleichmäßige Zustellung beider Baugruppen entsprechend der Dicke des Kantenmaterials zu gewährleisten.

Die Konstruktionsentwürfe basieren auf der vorhandenen Versuchsmaschine. Für die Realisierung sind Spezifikationen und Anpassungen der Baugruppen an den jeweiligen Maschinentyp durch den Maschinenhersteller erforderlich.

## Prozessbegleitende Messungen

Zur Untersuchung des Verklebungsvorganges wurden Messsysteme appliziert, um die an der Sonotrode eingeleitete Kraft und die während der

Verklebung umgesetzte Schallenergie aufzuzeichnen. Aus den Signalverläufen konnte die Qualität der Kantenklebung beurteilt werden.

**Versuche**

Unter Variation der Versuchsbedingungen wurden an der Kantenbearbeitungsmaschine mehrere Versuchsreihen zur US-Kantenklebung durchgeführt, indem Vorschubgeschwindigkeit, Kantenmaterial und -dicke und die Werkstückdicke gemäß Tabelle variiert wurden.

**Versuchsbedingungen beim US-Kantenkleben**

Kantenmaterial: PVC, ABS, PP, Buchenfurnier  
 Dicke des Kantenmaterials: 0,3...3 mm  
 Werkstückdicke: (8) 16...22 (38) mm  
 Vorschubgeschwindigkeit: 7...14 m/min

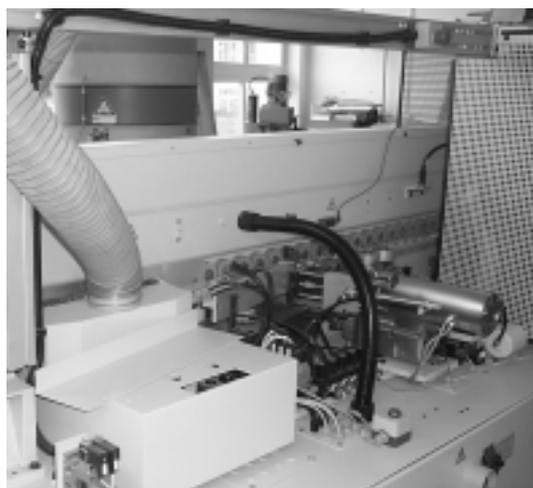
Als Kantenfestigkeit wurde in Anlehnung an DIN EN ISO 4624 die Haftfestigkeit bestimmt. Diese Prüfmethode erlaubt den Vergleich von Festigkeiten unabhängig von Materialeigenschaften und Dicke der Kantenmaterialien. Für eine gebrauchstaugliche Kantenfestigkeit wurden 2 MPa als Grenzwert vereinbart.

**Ergebnisse**

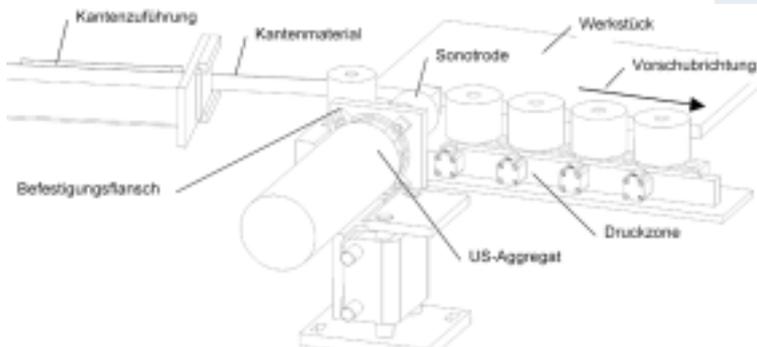
Für die maschinelle Kantenklebung unter handwerklichen Bedingungen konnten eine Vielzahl der am Markt verfügbaren Kantenmaterialien verarbeitet werden. Dabei wurden in Abhängigkeit von der Vorschubgeschwindigkeit Kantenfestigkeiten erreicht, die als gebrauchstauglich einzuordnen sind. Zum Teil mussten jedoch Veränderungen an besonders empfindlichen Oberflächen des Kantenmaterials festgestellt werden, die auf den Kontakt mit der Sonotrode zurückzuführen waren.

Die Versuchsergebnisse zeigen, dass ein breites Spektrum an Kantenmaterialien bis zu einer Dicke von 3 mm an Werkstücken bis 38 mm verarbeitet werden konnte. Der optimale Leistungseintrag für das Aufschmelzen in der Klebfuge kann durch die Anpassung der Vorschubgeschwindigkeit im Bereich von 7 ...14 m/min erreicht werden.

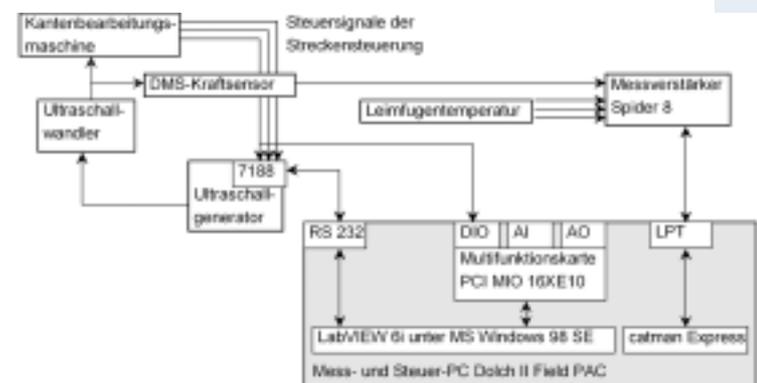
Die Baugruppen wurden als Konstruktionsentwürfe hinsichtlich den Anforderungen eines bedienerfreundlichen Einsatzes im Handwerk angepasst.



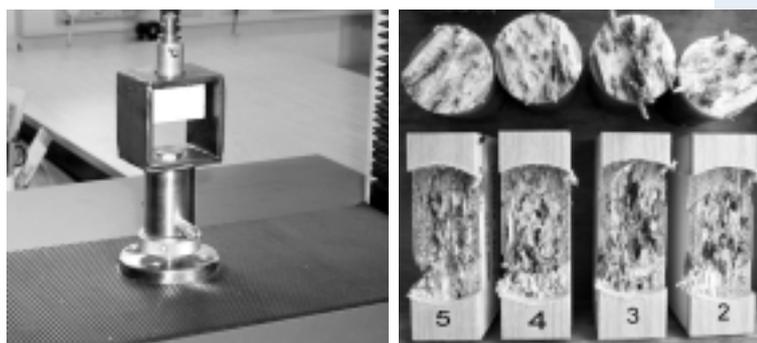
Kantenbearbeitungsmaschine mit installiertem Ultraschallaggregat



Anordnung des Ultraschallaggregates, Prinziplösung zum Kantenkleben mittels Hochleistungs-Ultraschall



Schema für Kraft- und Leistungsmessung



Vorrichtung (li.) und Prüfkörper (re.) zur Prüfung der Haftfestigkeit des Kantenmaterials in Anlehnung an DIN EN ISO 4624

# Entwicklung von Lösungen zur recycling-gerechten Herstellung von Polstermöbeln durch neue Verbindungstechnik Gestell – Polsterung

Projektleiter: Matthias Weinert  
Bearbeiter: Matthias Weinert  
Förderinstitution: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

## Zielstellung

Durch Kleben von Kaltschaum- und/oder Schaumstoffformteilen wird insbesondere bei den Seiten- und Lehnenpolstern von Polstermöbeln ein derzeit nicht zu trennender Verbund geschaffen. Die Reparatur derartiger Baugruppen ist nicht möglich und ein Recycling kann nur als thermische Verwertung erfolgen. Durch geeignete neue Verbindungslösungen oder eine geeignete thermische Behandlung soll mit geringem manuellen und/oder maschinellen Aufwand eine Zerlegung (Trennung) der Schaumstoffkomponenten vom Gestell möglich sein. Dazu wurden im Rahmen des Projektes folgende Lösungsansätze näher untersucht:

- alternative Klebverbindungen (kraftschlüssig, formschlüssig, Mischformen),
- Fixierung der Schaumstoffpolster durch alternative Flächengebilde,
- Verwendung von Klebebändern alternativ zu den derzeit üblichen Sprühklebern,
- Untersuchungen zum thermischen Lösen von Klebverbindungen.

## Ergebnisse

Zur Bewertung der Qualität der Verbindung zwischen Polsterschaum und Gestell wurde eine Prüfmethode entwickelt, bei der die Anrisskraft einer Klebverbindung ermittelt wird. Hintergrund ist das insbesondere bei Kindern häufig zu beobachtende Rutschen von der Rückenlehne in den Sitz. Im Falle einer nicht ausreichenden Befestigung des Schaumstoffes an der Rücken- bzw. Seitenlehne kann dies dazu führen, dass der Polsterschaumstoff im Sitzbereich zusammengeschoben wird. Da der Bezugs-

stoff fest mit dem Gestell verbunden ist, ist ein „Aufschütteln“ der Rücken- oder Seitenpolster nicht möglich.

Industriell verfügbare Klebebänder wurden auf ihre Verwendung zur Befestigung der Schaumstoffpolster untersucht. Die ermittelten Anrisskräfte liegen im unteren Bereich der Sprühverklebung von Schaumstoffen.

Die Verwendung von Klettbindern ist ebenso möglich, aber mit einer Reihe von Problemen verbunden. Die ermittelten Anrisskräfte des Klettbandes liegen im Bereich des Transferklebebandes 3M-9086. Eine Fixierung mittels Klettband ist also möglich, infolge der nur geringen Festigkeit der Verbindung und des deutlich höheren Preises aber nicht sinnvoll. Durch die relativ große Dicke eines Klettbandes gegenüber einem Transferfilm steht die Notwendigkeit der Verklebung unter Druck dem Einsatz ebenfalls entgegen. Um ein flächiges Aufliegen des Polsters auf der Rücken- oder Seitenlehne zu gewährleisten, müssten die Verklebungsbereiche im Schaumstoffformteil eingearbeitet bzw. ausgeformt sein. Bei den unter Kostengesichtspunkten für Schaumstoff akzeptablen Toleranzen ist damit zu rechnen, dass im unbenutzten (unbelasteten) Zustand der Schaumstoff die Verklebung mit dem Klettband auf Zug belastet. Dies würde selbst bei relativ geringen Kräften zum Lösen der Klebverbindung zwischen der Klebschicht des Klettbandes und dem Schaum führen.

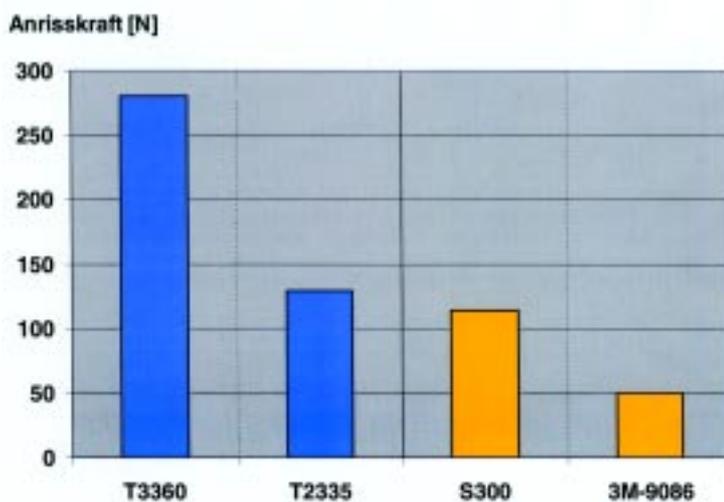
In einem weiteren Arbeitspunkt wurden die Möglichkeiten untersucht, die Klebverbindung durch thermische Beaufschlagung zu lösen. Dies ist sowohl mit hohen Temperaturen (Erweichen der Kleb-

verbindung bis zum Enthaften) als auch durch tiefe Temperaturen (Verspröden) denkbar. Die Untersuchungen zeigten, dass eine Beaufschlagung mit Wärme im Bereich von 100 °C bis 120 °C zur Zerstörung der Verklebung (Sprühkleber und Transferkleber 3M-9086) bzw. zum derartigen Erweichen der Klebfuge (S300) führen, dass ein einfaches manuelles oder mechanisches Trennen der Schaumstoffe vom Gestell möglich ist. Bei Kältebelastung konnte im zur Verfügung stehenden Temperaturbereich bis -70 °C ein gleichartiger Effekt nicht nachgewiesen werden. Eine Belastung mit noch tieferen Temperaturen wird auch wirtschaftlich als nicht sinnvoll angesehen.

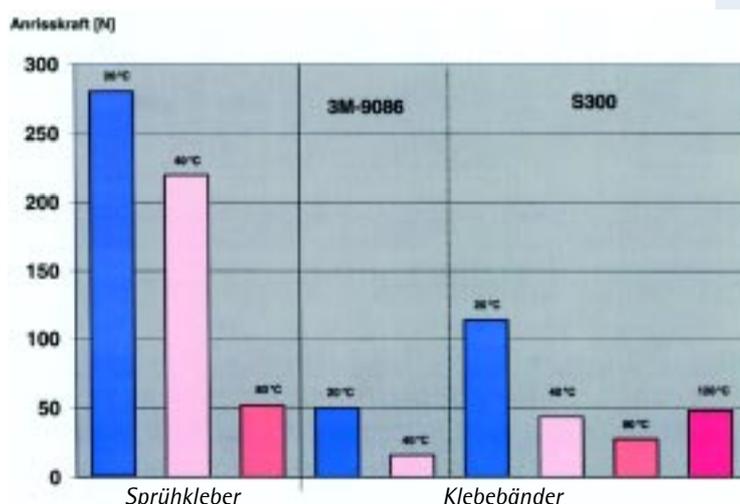
### Zusammenfassung

Es wurde nachgewiesen, dass neuartige Verbindungslösungen für die Befestigung von Rückenlehnen- und Seitenpolstern mit ausgewählten Klebebändern (Transferklebern) möglich sind. Zur Bewertung der Qualität/Haltbarkeit der Verbindung zwischen Polsterung (Schaumstoff) und Polstermöbelgestell wurde eine Prüfmethode appliziert, bei der als Bewertungsgröße die Anrisskraft ermittelt wird. Weiter zeigten die Untersuchungen, dass durch eine 2-stündige thermische Belastung bei ca. 100 °C bis 120 °C die derzeit gebräuchlichen Verklebungen mit Sprühklebern und ausgewählten Transferklebern zerstört werden können. Andere Transferkleber werden in der Klebfuge dermaßen erweicht, dass ein einfaches manuelles Trennen der Schaumstoffe vom Gestell möglich ist. Im Gegensatz zum Beaufschlagen mit Wärme führt eine Kältebelastung nicht zu einer nachhaltigen Schädigung der Verbindungen. Der Einsatz von selbstklebenden Klettbandern ist zwar möglich, aber mit einer Reihe von Problemen behaftet, so dass ihr Einsatz nicht empfohlen wird.

Mit dem Vorhaben wurde der Konstruktionskatalog für reparatur- und recyclinggerechte Polstermöbel um weitere Bausteine ergänzt.



*Festigkeit der Klebverbindung Schaumstoff/Polstermöbelgestell nach 2 h Temperaturlagerung*



*Sprühkleber und Klebebänder im Vergleich – Festigkeit der Klebverbindung Schaumstoff/ Polstermöbelgestell*

# Kratz- und abriebfeste Beschichtungen für Holzoberflächen auf der Basis von lösemittelarmen Nanokomposit-Lacken

Projektleiter: Prof. Dr. H. Bauch (IHD), Prof. Dr. R. Mehnert (IOM)  
Bearbeiter: Dr. R. Emmeler  
II. Forschungsstelle: Leibnitz-Institut für Oberflächenmodifizierung e.V. (IOM)  
Förderinstitution: AiF / EFDS

## Ausgangssituation

Die Beschichtung von Holzoberflächen verbessert deren funktionelle und ästhetische Eigenschaften und stellt einen erheblichen Wertschöpfungsprozess dar. Die gegenwärtig eingesetzten Beschichtungen sind jedoch relativ kratzempfindlich. Die Lackoberfläche verliert nicht nur ihre Schönheit, sondern es reduziert sich auch ihre Schutzwirkung. Kratzer sind Schwachstellen, an denen ein weiterer Angriff erfolgen kann mit der Folge, dass der Film reißt und sich vom Untergrund ablöst.

## Zielstellung

Ziel des gemeinsam mit dem Leibnitz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM) durchgeführten Forschungsprojektes war deshalb die Entwicklung lösemittelarmer, kratz- und abriebfester Lacke für Holz- und Möbelloberflächen, die sowohl mit nanoskaligen als auch mikroskaligen harten Partikeln modifiziert sind und mit gängigen Applikationsgeräten verarbeitet werden können.

## Lösungen für Lacksystem

Vom IOM Leipzig wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem es gelingt, die Oberfläche von Siliziumdioxid-Nanopartikeln so zu modifizieren, dass bis zu 50 Masse-% der anorganischen Komponente in Acrylat eingebunden werden können, ohne dass die entstehende Formulierung eine für die nachfolgende Verarbeitung zu hohe Viskosität oder Abrasivität aufweist. Im flüssigen Acrylat wird bei 60 °C unter Zugabe von SiO<sub>2</sub>-Nanopulver (z. B. Aerosile der Fa. Degussa), geeigneten Organosilanen (z.B. Methacryloxypropyltrimethoxysilan) und einer unter-

stöchiometrischen Menge Wasser eine säurekatalysierte Kondensation des Silans ausgelöst. Das entstehende Produkt sind siliziumorganische Nanokapseln, die aus einem SiO<sub>2</sub>-Partikel (oder Agglomerat) bestehen, das von einer Polysiloxanhülle umgeben ist.

Die Polyacrylatmatrix wird durch SiO<sub>2</sub>-Nanoartikel mechanisch verstärkt, die über eine Polysiloxanhülle eingebunden werden. Bei der UV-Vernetzung entsteht ein Polyacrylat-Nanokomposit, das im Vergleich zum unmodifizierten Polyacrylat eine Reihe interessanter Eigenschaften aufweist:

- bessere Kratz- und Abriebfestigkeit,
- erhöhter Speichermodul,
- zusätzliche Gas-Barrierewirkung,
- keine Beeinträchtigung von Transparenz und Glanz durch den Füllstoff.

Von besonderer Bedeutung für die Holzbeschichtung ist, dass die Nanokomposit-Lacke durch geeignete Wahl der Acrylatmatrix von hart bis flexibel eingestellt werden können. Der Einsatz von „harten“, hochvernetzenden Acrylaten führt zu geringem Abrieb, „weichere“ Matrizen erzeugen schlagzähe Oberflächen.

Durch die Modifizierung der Lacke mit SiO<sub>2</sub>-Nanopartikeln wurde zwar bereits eine deutliche Verbesserung der Abrieb- und Kratzbeständigkeit erreicht, in vielen Fällen genügt sie aber noch nicht den Anforderungen. Es wurde deshalb eine Technologie zur Einarbeitung von mikroskaligen Korundteilchen in Nanokomposit-Lacksysteme entwickelt, die dann ähnliche Beständigkeitswerte wie Lamine mit korundgefülltem Overlay aufweisen.

### Auftragsverfahren

Die entwickelten Lacke können wegen ihrer in weiten Grenzen einstellbaren Rheologie sowohl im Walzen- als auch – eingeschränkt – im Spritzverfahren appliziert werden. Spezielle Modifizierungen sind für die Herstellung von superglaten oder mikrostrukturierten Oberflächen nach dem Walzenprägeverfahren geeignet.

Zur Optimierung der Schichtaufbauten wurden mehrere Varianten mit unterschiedlichen Härte-/Elastizitätsmodifizierungen mittels oben genannter Applikationsverfahren auf Fertigparkett aufgetragen, das bereits mit einer konventionellen Grundierung versehen war, und sowohl unter Inertgas als auch in Luft mit einer Hg-Mitteldrucklampe ausgehärtet.

Die Vernetzung der UV-Lacke erfolgt durch eine fotochemisch initiierte radikalische Polymerisation. In Luft hindert der Sauerstoff die Reaktion der Radikale aus dem Fotoinitiator und den Harzkomponenten an der Lackoberfläche. Bereits bei einer Reduzierung des Sauerstoffgehalts unter 5 % ist eine deutliche Verbesserung der Oberflächeneigenschaften feststellbar. Optimale Ergebnisse werden bei Aushärtung unter Inertgas erzielt.

Die Inertisierung ist aber nicht zwingend erforderlich. Beim Einsatz angepasster Photoinitiatoren – allerdings mit höherem Anteil – können ebenfalls Oberflächen mit deutlich verbesserter Kratzfestigkeit erzielt werden.

### Entwicklung einer praxisrelevanten Prüfmethode für die Kratzfestigkeit

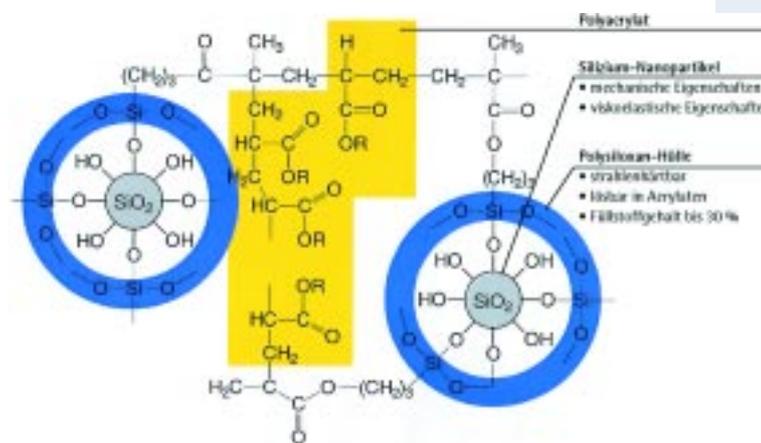
Die real in der Praxis auftretenden Belastungen sind oft nicht in einzelne Beanspruchungen trennbar. So wirken auf beschichteten Holzoberflächen gleichzeitig Beanspruchungen ein, die oberflächliche Kratzspuren, Abrieb (Herauslösen von Teilchen) und Glanzänderungen (Mattier- oder Aufglanzeffekte je nach Glanzgrad) bewirken. Prüftechnisch wird dies zumeist separat erfasst. Die aus den Einzelprüfungen abgeleiteten Prognosen stimmen jedoch nicht mit der visuellen Beurteilung praktisch genutzter Oberflächen überein.

Am IHD wurde eine objektive Prüfmethode zur Simulation feiner, oberflächlicher Kratzer unter Nutzung eines Martindale-Prüfgerätes entwickelt. Ein linear hin- und herbewegter Reibteller mit aus-

tauschbaren Reibmitteln und variierbarem Beaufschlagungsdruck erzeugt auf der rechtwinklig dazu oszillierenden Substratoberfläche Lissajous-Figuren. Als günstig für eine optimale Nachbildung der Mehrfachkratzbeanspruchung von Fußbodenoberflächen erwiesen sich als Reibmittel Scotch-Brite-Fliese und Kräfte von 4-6 N. Die damit erzeugten Kratzbilder ähneln den Kratzspuren der praktischen Nutzung. Die Auswertung erfolgt über Glanzmessungen (Verfahren A) sowie visuelle Beurteilung der Kratzspuren nach einem definierten Schema (Verfahren B).

### Prüfergebnisse

Eine deutliche Verbesserung der Kratz- und Abriebfestigkeit tritt bei einem Füllstoffgehalt ab 20 Masse-% auf. Die Diamant-Ritzhärte des schon relativ kratzfesten UV-Basislacks stieg nach Modifizierung mit SiO<sub>2</sub>-Nanopartikeln von 2,0 auf 3,7 N. Durch die Einarbeitung von Korund können Abriebbeständigkeit erzielt werden, die mit der Abriebklasse AC 3 von Laminatböden vergleichbar sind. Die Elastizität der Beschichtung ist in einem weiten Bereich einstellbar.



Strukturmodell der Polyacrylat-Nanokomposite

Fertigparkett-Beschichtung	Abrieb mit Papier in Umdrehungen/µm
UV-Lack (Härtung unter Luft)	1 - 2
UV-Nano-Kompositlack	12 - 15
ESH-Lack	19 - 25
Laminat mit MEAD-Overlay AC 3	30 - 42
UV-Nano-Kompositlack mit Korund	ca. 45

Vergleich der entwickelten UV-Nano-Kompositlacke zu anderen Beschichtungen

# Biotechnologisches Verfahren zur Eigenschaftsverbesserung von Werk- und Anstrichstoffen: Antimikrobielle Wirkstoffe und Farbextrakte aus Algen

Projektleiter: Katharina Plaschkies  
Bearbeiter: Katharina Plaschkies  
Förderinstitution: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

## Einleitung/Zielstellung

Die biotechnische Produktion von Algen erlebt derzeit einen enormen wirtschaftlichen Aufschwung, da diese Organismengruppe ein hohes Potenzial an wichtigen Inhaltsstoffen besitzt, die bereits breite Anwendung in den Bereichen Pharmazie, Kosmetik und Landwirtschaft finden. Das sind vor allem Polyphenole, Fettsäuren, Proteine, Mineralstoffe, Pigmente und Vitamine. Bekannt, aber bislang zu wenig untersucht, ist, dass bestimmte Algenarten antimikrobiell wirksame Sekundärstoffe bilden. Von großem Interesse ist das Erschließen und Nutzbarmachen dieses Potenzials für technische Anwendungen.

Dementsprechend wurden im Projekt die antimikrobielle Wirksamkeit von Extrakten aus Algen und Moosen untersucht und Möglichkeiten für einen Einsatz als umweltfreundliches Mittel zum Schutz von Holz und anderen Materialien eingeschätzt. Ziel war die Bereitstellung von wirksamen antimikrobiellen bzw. färbenden Extrakten aus Algen zur Entwicklung und Herstellung neuer, umweltfreundlicher Erzeugnisse in den Bereichen Holzschutzmittel (z.B. bläuewidrige Grundierungen) und Anstrichstoffe (z.B. Dispersions- bzw. Silikatfarben, Lasuren).

Projektpartner war das Institut für Getreideverarbeitung Nuthetal (IGV). Dieses stellte Algenextrakte her, die im Mykologischen Labor des IHD auf die Wirksamkeit gegen verschiedene Mikroorganismengruppen geprüft wurden.

## Extrakte

Insgesamt wurden durch das IGV 38 Extrakte aus Biomassen verschiedener Grün-, Rot-, Blaugrün- und Braunalgen sowie aus Moosen durch unterschiedliche Extraktionsverfahren gewonnen:

- Kaltwasser-Extraktion,
- Heißwasser-Extraktion,
- Ethanol-Extraktion,
- Ethanol-Wasser-Extraktion,
- CO<sub>2</sub>-Hochdruck-Extraktion.

## Antimikrobielle Eigenschaften

Für die Prüfungen wurden Prüforganismen ausgewählt, die eine hohe Relevanz im Bereich Holz- und Materialschutz besitzen. Das waren Vertreter der holzerstörenden Basidiomyceten, die durch echte Materialzerstörung die größten Schäden an Gebäuden verursachen, sowie Schimmelpilze und Bakterien, die eine gesundheitliche Gefährdung darstellen und Beschichtungen und Materialien schädigen können. Außerdem wurde die Wirksamkeit gegen Algen und Bläuepilze geprüft. Die Wirksamkeit wurde zunächst im Agardiffusionstest in abgestuften Konzentrationen getestet. Es zeigte sich, dass einige Extrakte deutliche Hemmeffekte auf die Prüforganismen hatten, dass das antimikrobielle Potenzial der Extrakte jedoch nicht so groß war wie erwartet. So konnte keines der geprüften Extrakte das Wachstum der Prüforganismen vollständig verhindern. Besonders positiv waren die Ergebnisse des CO<sub>2</sub>-Extrakts aus Moos, der als 10 %ige Lösung die getesteten Bläuepilze, die Bakterien sowie einige Schimmelpilze deutlich hemmte.

Ein Ethanol-Extrakt aus einer Braunalge bewirkte die Wachstumsverzögerung einer Prüfalge, der Bläuepilze sowie einiger Schimmelpilze. Von den Wasser-Extrakten war lediglich ein Braunalgenextrakt wirksam gegen mehrere Prüforganismen. Die drei wirksamsten Extrakte wurden im Scale-up für weitere Versuche hergestellt und in Verbindung mit Dispersions- und Silikatfarben sowie Lasuren für den Holzschutz getestet. Die Prüfungen ergaben jedoch, dass der Zusatz der Extrakte zu den Produkten keine hinreichende Verbesserung der Organismenbeständigkeit bewirkte. Vielversprechend waren jedoch die Ergebnisse der Wirksamkeitsprüfung einiger Extrakte auf Holz gegen den Braunfäulepilz *Coniophora puteana*, mit denen eine eindeutige Wirkung an Hand des geringen Masseverlustes nachgewiesen werden konnte.

### Färbende Eigenschaften

Im zweiten Teil wurden Wasser-Extrakte mit hohem Farbstoffgehalt auf ihre Eignung zur Färbung von Holz und Beschichtungsstoffen getestet. Außerdem wurde versucht, die UV-Stabilität durch Zugabe von UV-Schutzmitteln zu verbessern. Dazu wurden die vorher gelösten Extrakte verschiedenen Silikat- und Dispersionsfarben beigemischt und anschließend auf geeignete Untergründe gestrichen. Außerdem wurden Holz und Spanplatten mit den Extraktlösungen gefärbt und diese mit UV-Schutzmitteln beschichtet. Die Proben wurden 50 h künstlich hinter simuliertem Fensterglas belichtet und die Farbänderungen bestimmt.

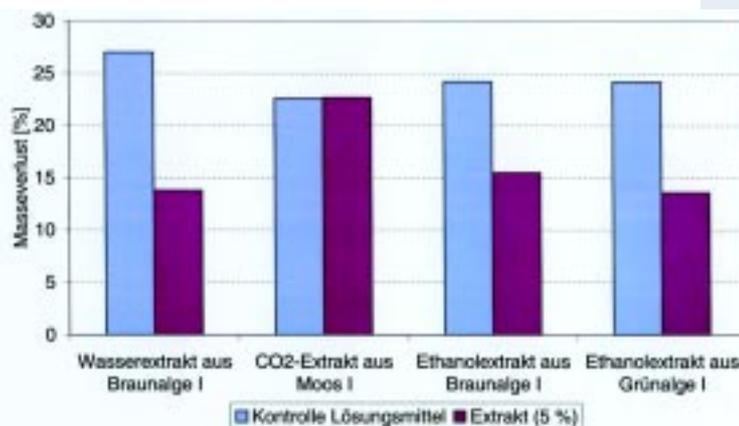
Dabei zeigte sich, dass die Dispersions- und Silikatfarben durch die Extrakte prinzipiell eingefärbt werden konnten. Problematisch waren nur Extrakte mit höherem Polysaccharidgehalt, da dieser zu einer Verdickung der Farben führte. Die Farbstabilität war in den meisten Fällen gering, so dass die Proben mit einer Ausnahme nach 50 Stunden Belichtung fast vollständig entfärbt waren. Auf Holz und Spanplatten erwiesen sich dagegen der gelbbraune und der orangebraune Extrakt, die jeweils nur sehr geringe Farbänderungen zeigten, als unerwartet lichtstabil. Eine deutliche Erhöhung der Farbstabilität eines blauen Farbextraktes auf Holz gelang durch Zugabe eines farblosen UV-Schutzmittels.

### Schlussfolgerungen

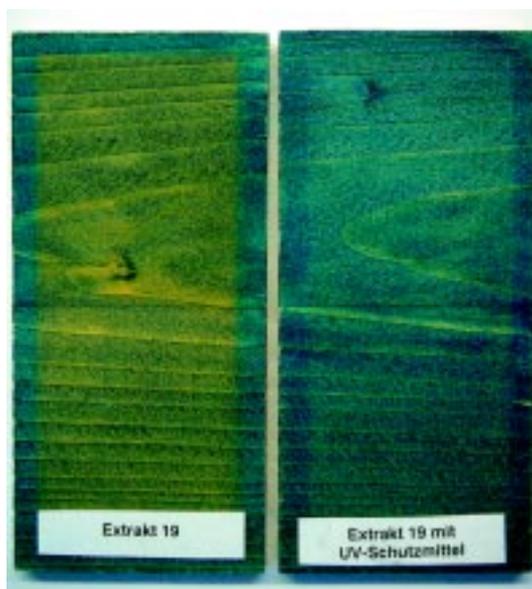
Die Untersuchungen haben gezeigt, dass weiterer Forschungsbedarf besteht, um das in Naturstoffen vorhandene Potenzial für die Entwicklung umweltfreundlicher Film- und Holzschutzmittel sowie Farben zu nutzen. Es kann jedoch nur durch gezielte Aufklärung der Wirkstoffe und deren Anreicherung gelingen, wirksame Produkte zu erhalten.



Gelöste Algenextrakte



Ergebnisse der Screeningprüfung gegen *Coniophora puteana* (8 Wochen)



Verbesserung der Farbstabilität durch Beschichtung mit UV-Schutzmittel

# Entwicklung von chemisch und mechanisch widerstandsfähigen Oberflächen von Dekorfolien auf Papierbasis zur Erweiterung der Einsatzgebiete auf der Grundlage nanopartikelhaltiger Lackaufbauten

Projektleiter: Christiane Swaboda

Bearbeiter: Christiane Swaboda

Förderinstitution: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

## Zielstellung

Um ihre Weltmarktposition in einem an sich gesättigten Marktsegment zu halten bzw. auszubauen, sind die deutschen Dekorfolienhersteller gezwungen, ihre Produkte ständig in ihren Eigenschaften wie Oberflächenhaptik, -optik den modischen Trends anzupassen, dabei aber auch den gestiegenen Qualitätsansprüchen hinsichtlich Funktionalität und Beständigkeit gegenüber Gebrauchsspuren zu genügen. Dazu gehört auch die Schaffung der Möglichkeit, die genannten Materialien mit hochkratzfesten, abriebfesten und chemikalienbeständigeren Überzügen auszustatten und so die Gebrauchsdauer dieser Flächen (Frontelemente, Ablage- und Arbeitsflächen) zu verlängern.

Hauptanliegen des Projektes war es, neue Wege bei der Erzeugung qualitativ anspruchsvoller Oberflächen auf Dekorfolien für die Möbelherstellung durch den Einsatz von Nanopartikeln zu erforschen. Dabei sollte in Zusammenarbeit mit Folien- und Lackherstellern ein Folienlackaufbau entwickelt werden, der höheren Anforderungen an Kratzfestigkeit, Abrieb, Wasserdurchlässigkeit und Glanzgrad entspricht und damit für anspruchsvolle Möbeloberflächen z.B. auf Arbeitsplatten, Kanten und Ummantelungen einsetzbar wird.

Grundlage für die Entwicklung bildeten dabei Dekorfolienlacke, die durch Zusätze von Nanopartikeln modifiziert werden sollten. Die Nanopartikel sollen dabei sowohl in UV-härtenden Acrylsystemen als auch wässrigen Lacksystemen einsetzbar sein. Angestrebt wurde ein Lackaufbau, der mit möglichst wenigen Schichten und Zwischentrocknungsschritten die gewünschten Oberflächenqualitäten erreicht.

## Ergebnisse:

### Nanosole in herkömmlichen wässrig basierten Folienlacksystemen

Ein Partnerunternehmen stellte oberflächenmodifizierte sowie ladungsstabilisierte Nanopartikeldispersionen her, die mit unterschiedlichen säurehärtenden Folienlacken stabile Phasen eingingen, die geeignete Verarbeitungsparameter aufwiesen und in applizierter Form nach herkömmlicher thermischer Trocknung einen stabilen Lackfilm in ausreichender Schichtdicke bei einschichtigem Auftrag bildeten. Die Rheologie der Lacke konnte so eingestellt werden, dass sie mit den herkömmlichen Drahrakelverfahren appliziert werden können. Der Nanopartikelzusatz führte dabei zu einer Verbesserung der Beständigkeit gegenüber Vielfachzerkratzung von mindestens zwei Stufen im Kratzbild. Durch zusätzliche Stabilisierungsmaßnahmen gegen Agglomerationsprozesse während der thermischen Trocknung und eine Begrenzung der Partikelkonzentration konnten mit diesen Lacksystemen mittlere Glanzgrade erreicht werden. Leider können SH-Lacke mit einem hohen Melamin- und/oder Acrylatanteil zum derzeitigen Zeitpunkt mit den verfügbaren Systemen noch nicht modifiziert werden.

Des Weiteren wirken sich die Eigenschaften des Folienpapiers auf die zu erzielenden Oberflächeneigenschaften aus. Prinzipiell konnten mit allen untersuchten Papiergrammaturen in Verbindung mit den dafür vorgesehenen Lacken kratzbeständige Schichten erhalten werden, jedoch wurden auf stärkeren Papieren bei Eignung des Partikelsystems die höheren Glanzgrade erreicht.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass nur durch einen zweischichtigen Aufbau alle Anforderungskennwerte für Möbelarbeitsflächen erfüllt werden können, wobei hier hauptsächlich der Abrieb der limitierende Faktor ist. Glanzgrad und MAR-Resistance (Beständigkeit gegen Vielfachzerkratzung, Mikrokratzer und Aufpolieren) verbessern sich ebenfalls, wobei auch hier wieder der Einfluss des Untergrundes spürbar wird. Für das jeweilige Folienpapier gelten daher sehr enge Grenzen, in denen ein optimales Zusammenwirken aller Faktoren (Papiergrammatur, Beharungsgrad des Papiers, Art- und Konzentration der Nanopartikel, Ausgangsglanz des Basislackes) herausgefunden werden muss, um die gewünschten Eigenschaften zu erreichen.

Zum derzeitigen Stand muss eingeschätzt werden, dass die Modifizierung von säurehärtenden Lacken ein komplexes Feld darstellt und nur dann funktionieren kann, wenn sämtliche Parameter des Lackes und des Substrates optimal eingestellt sind.

#### Nanopartikel in Acrylatdispersionen

Die Anwendung von UV-härtenden Systemen stellt eine ernstzunehmende Alternative zu säurehärtenden Lacken dar. Der im Rahmen des Projektes in Zusammenarbeit mit einer Firma entwickelte Nanolack ist sowohl auf Holzuntergründen als auch Vorimprägnaten einsetzbar, kann mit der Rakeltechnik aufgetragen werden und liefert Hochglanzflächen.

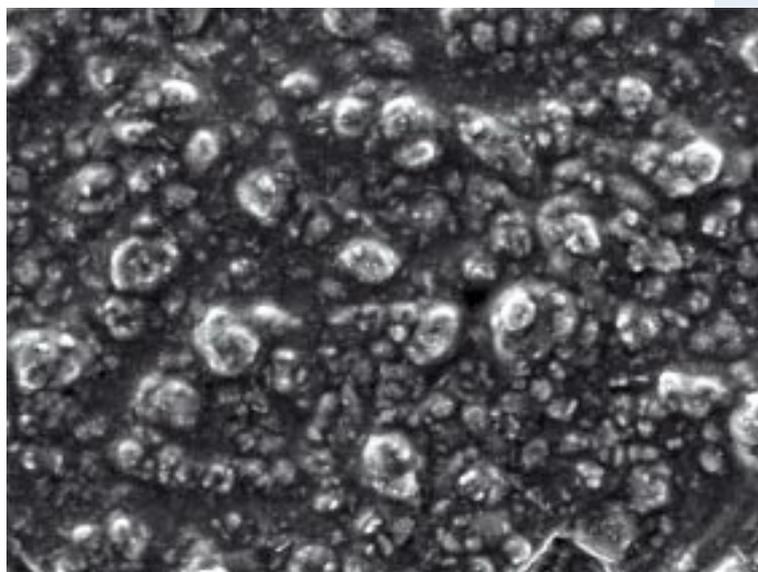
Es zeigte sich, dass Verbesserungen sowohl in der Beständigkeit gegenüber Vielfachzerkratzung als auch im Wasserdampfdiffusionswiderstand zu erzielen waren. Letzteres könnte gerade bei dünnen Papieren von Vorteil sein, da so Feuchtigkeit schlechter durch die Oberfläche an das Holzsubstrat gelangen kann und damit die Faseraufquellung des Untergrundes verringert wird. Im Gegensatz zur Anwendung auf Furnier erwies sich der Lack für den Untergrund Vorimprägnat als ausreichend flexibel und wies Stoßfestigkeitswerte auf, die denen einer mittleren Beanspruchungsklasse im Fußbodenbereich entsprechen. Als Folienlack eingesetzt, wies dieser Lack weiterhin bei einem Einschichtauftrag eine sehr gute Wechselklima-beständigkeit auf.

#### Kommerziell erhältliche Nanolacke als Topcoat auf herkömmlichem Folienlack

Kommerziell erhältliche Nanosole wurden auf unterschiedlichen Untergründen getestet. Dazu gehörten sowohl fertige bereits lackierte Folien als auch frisch lackierte Vorimprägnate. Leider führten die Versuche mit Nanosol als Topcoat auf SH-Lack nicht zu dem gewünschten Ergebnis der Verbesserung der Kratzfestigkeit.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass strahlenhärtende Acrylate derzeit die einzigen Basislacke darstellen, in die Nanopartikel so eingearbeitet werden können, dass auch mit ihnen neben einer stark verbesserten Scheuerbeständigkeit noch stark glänzende Schichten erzeugt werden können. Eine Verbesserung des Abriebs ist dabei nur durch den Einsatz von Korund und einen angepassten Schichtaufbau zu erzielen.

Die Entwicklung eines scheuerbeständigen nanopartikelhaltigen thermisch härtenden SH-Lackes in reproduzierbarer Qualität erfordert jedoch noch weitere vor allem grundlegende Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Oberflächenmodifizierungen der Partikel.



*Nanopartikelhaltige Lackschicht mit deutlich sichtbaren Konglomeraten (REM-Aufnahme, 500-fach vergrößert)*

# Verkürzung der Trocknungszeit oxidativ vernetzender Öle in natürlichen Beschichtungssystemen

Projektleiter: Karsten Aehlig  
Bearbeiter: Martina Broege, Sören Hahn  
Förderinstitution: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Die Trocknung ölhaltiger natürlicher Beschichtungssysteme basiert auf der oxidativen Vernetzung ungesättigter Fettsäuren. Dieser Vorgang erfolgt sehr langsam und wird durch die Zugabe von Sikkativen (Trocknungsstoffe) wesentlich beschleunigt. In der Vergangenheit eingesetzte bleihaltige Sikkative wurden aus toxikologischen Gründen ersetzt. Diese wurden hauptsächlich durch kobalthaltige Sikkative ausgetauscht, die nun in den Verdacht geraten sind, gesundheitlich nicht unbedenklich zu sein. Deshalb sind Hersteller natürlicher Beschichtungssysteme bestrebt, auch diese Sikkative abzulösen.

## Projektziele

Verkürzung der Trocknungszeit von lösemittelhaltigen und wasserbasierenden Beschichtungssystemen auf der Basis natürlicher Öle,  
Entwicklung geeigneter Sikkativkombinationen, die eine beschleunigte Trocknung mit niedrigen Sikkativkonzentrationen erlauben,  
Einsatz einer Mikrowellenbehandlung zur Beschleunigung der Trocknungszeit,  
Berücksichtigung gesundheitlicher Gesichtspunkte beim Einsatz von Sikkativen (Ersatz von Kobalt),  
Erfüllung der wohnhygienischen Anforderungen des AgBB-Schemas (AgBB – Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten) durch die beschichteten Oberflächen.

## Projektbearbeitung

Zu Beginn des Projektes wurden zunächst Methoden zur Charakterisierung des Trocknungsverlaufes erarbeitet. Einbezogen wurden dabei die Bestimmung des Pendeldämpfungsverhaltens der Beschichtung (A), Viskositätsbestimmung (B), FTIR-Spektroskopie mit Küvettentechnik (C) und Untersuchungen mit dem Trocknungsrekorder (D). Ergänzt wurden diese durch gaschromatographische Methoden zur Bestimmung von flüchtigen organischen Verbindungen aus Beschichtungen. Die Methoden A und B führten nicht in ausreichendem Maße zu verwertbaren Ergebnissen, so dass vor allem die Methoden C und D für alle folgenden Versuche eingesetzt wurden. Mittels FTIR-Spektroskopie kann die Menge an Doppelbindungen erfasst werden. Diese verringern sich mit wachsender Vernetzung der Fettsäuren. Mit dem Trocknungsrekorder wird die Trocknungszeit bestimmt, wobei das Aussehen der Spur den jeweiligen Trocknungszustand der Beschichtung charakterisiert.

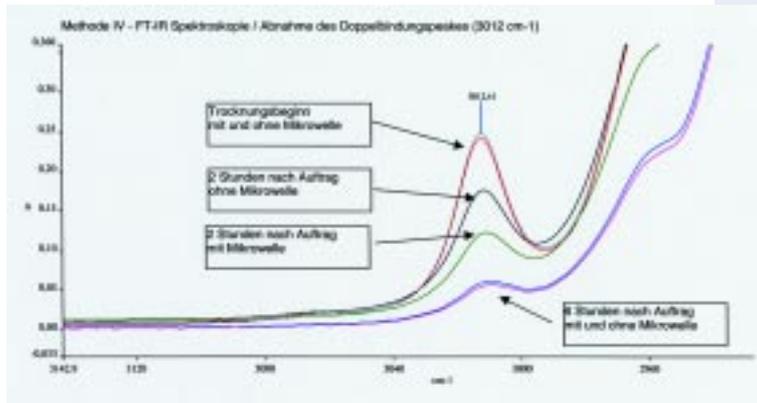
Im Rahmen des Projektes wurden umfangreiche Versuche mit Rohstoffen (Öle) durchgeführt. Diese wurden unterschiedlich sikkativiert, wobei auch ein kobaltfreies Versuchsprodukt einbezogen wurde. Die Beschichtungen wurden teilweise mikrowellenbehandelt. Die Behandlung erfolgte unmittelbar nach dem Auftrag über eine Dauer von 2 min. Die obere Abbildung zeigt anhand von FTIR-Spektren den Doppelbindungsabbau eines kobaltfrei sikkativierten Leinöls, wobei zu erkennen ist, dass die Vernetzung mit Mikrowellenbehandlung schneller erfolgt als ohne.

Versuche mit unterschiedlich sikkativierten Ölen zeigen einen deutlichen Einfluss der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des Sikkativs auf das Trocknungsverhalten des Öles. Eine höhere Dosierung (bis 3 %) konventioneller Sikkative führt zu kürzeren Trocknungszeiten. Im Gegensatz dazu wurden die besten Ergebnisse bei Einsatz des kobaltfreien Sikkativs mit einer Konzentration von 0,5 % ermittelt (mittlere Abbildung).

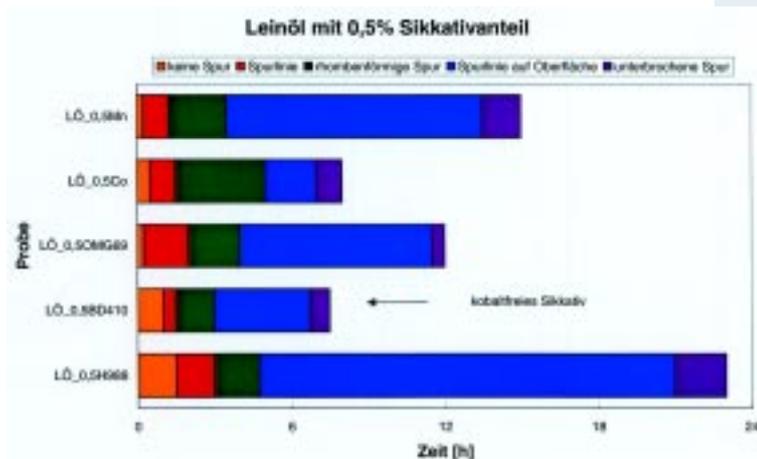
Eine weitere Versuchsreihe erfolgte mit Beschichtungsprodukten. Diese wurden aufgetragen und teilweise mikrowellenbehandelt. Die Ergebnisse zeigen, dass mit einer Mikrowellenbehandlung die Trocknungszeit bis auf ca. 50 % verkürzt werden kann (untere Abbildung). Mit einer Verkürzung der Trocknungszeit konnte ebenfalls die Aldehydabgabe der Beschichtung reduziert werden, womit eine geringere Emission an Geruchsstoffen verbunden ist.

Weiterhin wurden von Projektpartnern Versuchsprodukte hergestellt, die kein Kobalt und Sikkative nur in niedriger Konzentration enthalten. Die Ergebnisse entsprechender Untersuchungen zeigen, dass die Modifizierung teilweise zu einer Verlängerung der Trocknungszeit gegenüber dem jeweiligen Standardprodukt führt, diese jedoch 22 h nicht überschreitet. Es kann geschlussfolgert werden, dass eine Ablösung von Kobalt als Sikkativ möglich ist. Eine sich anschließende Optimierung der entsprechenden Produkte sollte erwartungsgemäß zu besseren Trocknungsergebnissen führen.

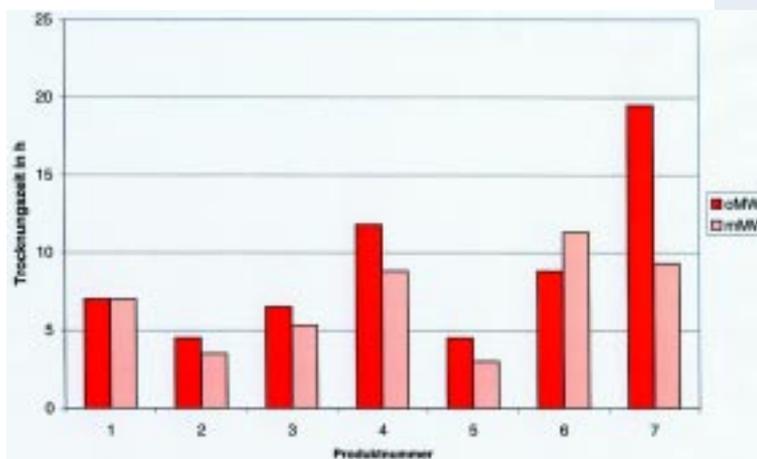
Mit den erzielten Ergebnissen für die Versuche mit Rohstoffen, Standard- und modifizierten Produkten wurden die Ziele des Projektes erreicht.



Abbau der Doppelbindungen eines kobaltfrei sikkativierten Leinöls in Abhängigkeit von der Trocknungszeit, mit und ohne Mikrowellenbehandlung (MW)



Beispiele für Trocknungszeiten unterschiedlich sikkativierten Leinöls mit 0,5 % Sikkativanteil



Verkürzung der Trocknungszeit handelsüblicher Beschichtungsprodukte durch Mikrowellenbehandlung  
oMW – ohne Mikrowellenbehandlung,  
mMW – mit Mikrowellenbehandlung

# Messgerät zur Online-Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen und Dekorfolien im Produktionsprozess

Projektleiter: Karsten Aehlig  
Bearbeiter: Erika Hoferichter  
Förderinstitution: Sächsische Aufbaubank (SAB)  
Gemeinschaftsprojekt mit Medizin- und Labortechnik Engineering GmbH Dresden (MLE)

## Zielstellung

Im Rahmen des Verbundprojektes war ein Messgerät zu entwickeln, das unter industrienahen Bedingungen Formaldehyd aus der Gasphase und wässrigen Lösungen online quantitativ bestimmt. Die erforderliche Bestimmungsgrenze wurde so festgelegt, dass mindestens der Grenzwert für die Formaldehydemission aus der Chemikalienverbotsverordnung für Holzwerkstoffe von 0,1 ppm bzw. 0,124 mg/m<sup>3</sup> unter genormten Prüfbedingungen sicher erfasst wird. Damit das Messgerät zur Produktüberwachung im Produktionsprozess eingesetzt werden kann, muss es mit einer Emissionsprüfzelle oder kleinen Prüfkammer gekoppelt werden. Des Weiteren sollte das Messgerät die Option beinhalten, auch Flüssigproben durch Direkt einspritzung über einen automatischen Probengeber analysieren zu können.

Das Projekt bestand aus folgenden Teilaufgaben:

- Grundlagenuntersuchungen zu Möglichkeiten der Derivatisierung von Formaldehyd als Voraussetzung einer photometrischen Bestimmung,
- Entwicklung, Bau und Testung eines Gerätefunktionsmusters für Flüssigproben,
- Entwicklung und Bau einer Emissionsprüfzelle und kleinen Prüfkammer,
- Bau und Erprobung des Online-Messgerätes (MLE-Messgerät) in Verbindung mit Prüfzelle und Prüfkammer an realen Proben (Probenahme aus der Gasphase).

## Ergebnisse

Zunächst wurde ein Gerätefunktionsmuster gebaut, mit dem unterschiedliche Derivatisierungsverfahren für formaldehydhaltige Absorptionslösungen realisiert werden konnten. Es zeigte sich, dass das etablierte Acetyl-Aceton-Verfahren für die Derivatisierung gut geeignet ist und reproduzierbare Ergebnisse liefert. Danach wurde das MLE-Messgerät gebaut. Im Bild ist dieses Gerät in Verbindung mit einer 50-l-Prüfkammer zu sehen.

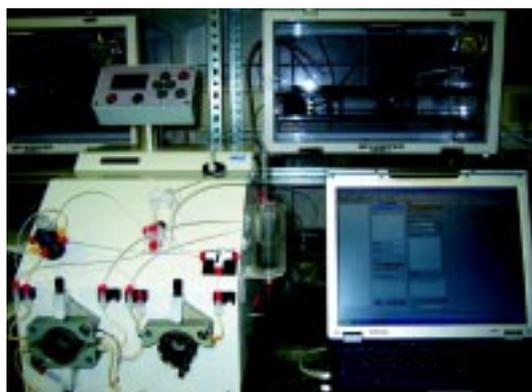
In einer 1. Versuchsreihe wurden Absorptionslösungen, die bei der Formaldehydbestimmung realer Proben nach der Perforator-Methode (DIN EN 120) erhalten wurden, photometrisch und parallel mit dem MLE-Messgerät vermessen. In der mittleren Abbildung sind die bestimmten Perforatorwerte in mg Formaldehyd pro 100 g Holzwerkstoff sowie die Abweichungen zwischen beiden Verfahren dargestellt.

In der Regel sind Grenzwerte von 6,5 mg/100 g bzw. 8,0 mg/100 g zu kontrollieren. Hinsichtlich der erforderlichen Nachweisgrenze stellen diese Grenzwerte kein Problem dar. Die Abweichung der Messwerte zwischen beiden Methoden liegt unter 6 %.

In einer weiteren Versuchsreihe zur Validierung des Messverfahrens wurden Absorptionslösungen, die bei der Bestimmung der Formaldehydabgabe nach der Gasanalysemethode DIN EN 717-2 erhalten wurden, photometrisch und parallel mit dem MLE-Messgerät vermessen. Die Untersuchungen zeigen, dass mit dem MLE-Messgerät der Formaldehydgehalt in Flüssigproben bis zu einer Konzentration von 0,02 mg/l, was einem Gasanalysewert von 0,1 mg/m<sup>3</sup> entspricht, bestimmt werden kann.

Weitere Untersuchungen erfolgten an realen Proben, die in Prüfkammern eingelagert wurden und bei denen die Formaldehydabgabe sowohl mit dem MLE-Messgerät als auch nach EN 717-1 bestimmt wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass mit dem MLE-Messgerät die Formaldehydabgabe aus Werkstoffen und Produkten unter den Prüfbedingungen der DIN EN 717-1 reproduzierbar und richtig bestimmt werden kann.

In der unteren Grafik ist beispielhaft der Verlauf der Formaldehydabgabe einer frisch hergestellten MDF über 20 Stunden dargestellt.



MLE-Messgerät zur Online-Messung der Formaldehydkonzentration in der Luft

### Zusammenfassung

Die Untersuchungen haben ergeben, dass sowohl das entwickelte MLE-Messgerät als auch die 50-l-Prüfkammer und Emissionsprüfzelle zur Online-Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen und Dekorfolien geeignet sind.

Damit sind für das Gerätesystem folgende Einsatzmöglichkeiten gegeben:

- Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen, Dekorfolien und Produkten mittels Prüfkammer bzw. Emissionsprüfzelle bis zu einer Konzentration von 0,03 ppm (Nachweisgrenze),

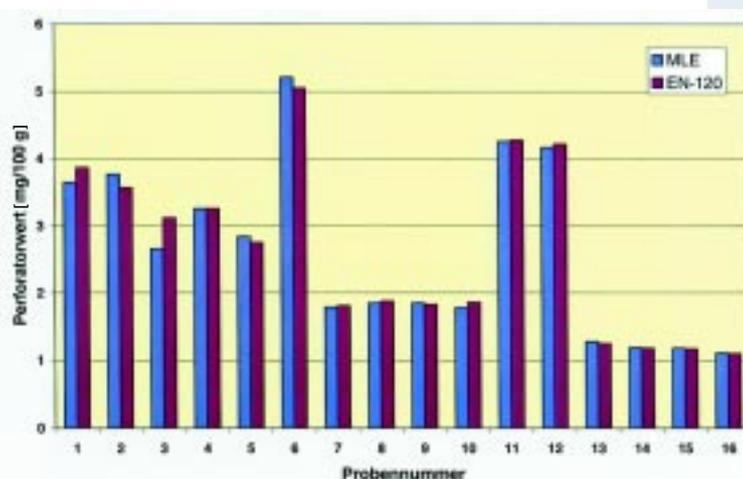
- Bestimmung der Formaldehydkonzentration in der Innenraumluft einschließlich der Quellenermittlung in Verbindung mit der Messzelle direkt vor Ort,

- Untersuchungen zur zeitlichen Formaldehydabgabe aus Materialien (Emissionsverhalten) sowie

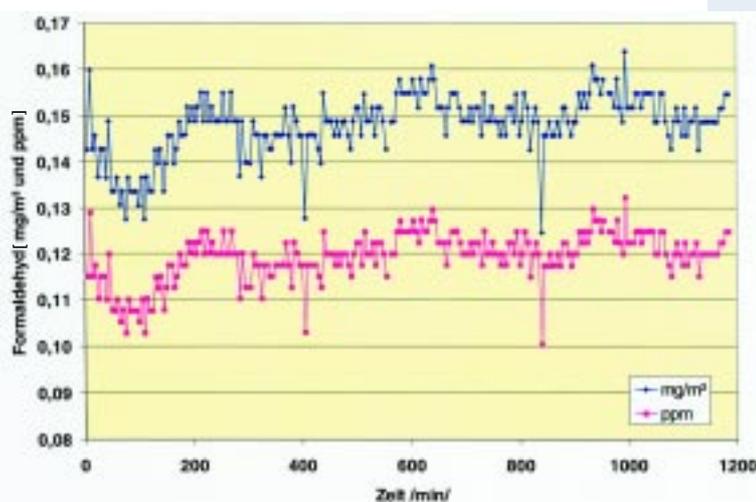
- Bestimmung von Formaldehydkonzentrationen in wässrigen Lösungen, die z.B. bei Prüfung nach DIN EN 120, DIN EN 717-1 bis 3 oder Desiccatormethode erhalten werden.

Diese Einsatzmöglichkeiten des Messgerätes sind sowohl für Hersteller von Holzwerkstoffen, Dämmstoffen und Dekorfolien als auch für Hersteller von Möbeln, Fußböden, Bindemitteln oder wässrigen Beschichtungen sowie für Behörden und Umweltlabore relevant.

Das Gerätesystem wird nach einer anschließenden Erprobungsphase in der Industrie von der Firma MLE hergestellt und über die Gesellschaft für Analysetechnik kommerziell verfügbar sein.



Gegenüberstellung von Perforatorwerten von Holzwerkstoffen bestimmt mit dem MLE-Messgerät und nach EN 120



Verlauf der Formaldehydabgabe aus Labor-MDF-Prüfkörpern über 20 Stunden, die 30 min nach Herstellung in eine Prüfkammer eingelagert wurden (Beladung 2, Luftwechsel 1)

# Verbesserung der Prüfmethodik für die elektrostatischen Eigenschaften von starren Fußbodenelementen wie Fertigparkett- und Laminatfußböden

Projektleiter: Prof. Dr. Helmut Bauch  
 Bearbeiter: Prof. Dr. Helmut Bauch  
 Förderinstitution: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

## Problem

Laminatfußböden haben mit einem jährlichen Produktionsvolumen von ca. 100 Mio. Quadratmetern in Deutschland (Europa 500 Mio.m<sup>2</sup>/a) eine beachtliche Kapazität erreicht und stellen einen wesentlichen Wirtschaftsfaktor, auch für viele Klein- und mittelständische Betriebe, die diese Fußböden im Objektbereich, in Büroräumen oder privaten Haushalten verlegen, dar. Die diesen Böden bisher immanente Eigenschaft zur elektrostatischen Aufladung stellt angesichts der zunehmenden Sensibilisierung der Bevölkerung gegenüber elektrischen Phänomenen (z.B. Elektromog) und der möglichen Beschädigung oder der Zerstörung hochwertiger elektronischer Geräte (inklusive Folgeschäden durch Datenverlust) einen Unsicherheitsfaktor dar, der im Zusammenhang mit Reklamationen und Regressforderungen nach dem Produkthaftungsgesetz für KMU's existenzbedrohend sein kann.

Hinderlich für die Überwindung dieser Situation ist der gegenwärtig unbefriedigende Stand der Prüftechnik und -methodik. Die Messmethoden sind in den bestehenden Normen für Fußbodenelemente nicht eindeutig definiert, die Prüfungen sind sehr zeitaufwendig und es gibt noch keine Möglichkeiten für eine Überwachung der elektrostatischen Eigenschaften im Herstellungsprozess der Fußbodenelemente.

## Zielstellung

In der hier beschriebenen Forschungsarbeit wurde das Ziel verfolgt, die Prüfmethodik für das elektrostatische Verhalten von starren Fußbodenelementen weiterzuentwickeln und apparative Prüfeinrichtungen zu erarbeiten, die eine mit der Personen-

aufladung beim genormten Begehtest gemäß EN 1815 vergleichbare Aufladung erzeugen und für den Einsatz im Labormaßstab bzw. unter den betrieblichen Bedingungen beim Fußbodenhersteller zur Fertigungskontrolle geeignet sind.

## Einflussgrößen auf das Aufladungsverhalten

In experimentellen Untersuchungen zum elektrostatischen Verhalten von über 400 Varianten verschiedener starrer Fußbodenbeläge in Kombination mit unterschiedlichen Unterlagen und klimatischen Bedingungen konnte die Wissensbasis zu den allgemeinen Zusammenhängen zwischen den chemischen/physikalischen Fußbodeneigenschaften und dem Aufladungsverhalten wesentlich erweitert werden. Aus den Ergebnissen lassen sich nachstehende allgemeine Zusammenhänge ableiten:

Unter den verschiedenen Widerstandsarten hat der spezifische Oberflächenwiderstand  $\sigma = R$ , berechnet aus dem mit einer Flächen-/Ringelektrode nach EN 61340-2-3 gemessenen Widerstand  $R_o$ , die höchste Aussagefähigkeit. Es sind drei Bereiche zu unterscheiden:

$\sigma < 10^{11} \Omega$  : grundsätzlich antistatisches Verhalten, keine Aufladung über 2 kV,

$\sigma = (10^{11} \dots 10^{13}) \Omega$  : Übergangsbereich, sowohl antistatisches Verhalten als auch sehr hohe Personenaufladung,

$\sigma > 10^{13} \Omega$  : nahezu ausschließlich hohe Personenaufladungen.

Jedoch liegen die meisten Laminatfußböden im Übergangsbereich  $\sigma = (10^{11} \dots 10^{13}) \Omega$ , so dass eine Einstufung als „antistatischer“ oder „nicht antistatischer Fußbodenbelag“ allein auf Basis des gemessenen Widerstandes nicht möglich ist.

Die Luftfeuchtigkeit wirkt sich stark auf das elektrostatische Verhalten aus. Mit abnehmender Luftfeuchte steigt der elektrische Oberflächenwiderstand und die Neigung zu elektrostatischen Aufladungen nimmt deutlich zu. Im Vergleich zu den Messwerten bei 50 % rel. LF ist die Personenaufladung bei 25 % rel. LF mindestens zwei- bis dreimal so hoch, in Einzelfällen lagen die Werte sogar beim Zehnfachen. Bei Luftfeuchtigkeiten > (55...60) % sind kaum noch elektrostatische Aufladungen feststellbar.

### Vergleich der Oberflächenbeschichtungen von starren Fußbodenbelägen

Mit Öl oder Wachs behandelte Holzfußböden führen in der Regel zu einer Aufladung unter 2 kV, d.h., sie sind meist antistatisch. Eine Ausnahme stellen die UV-gehärteten Öle dar, für diese wurden auch höhere Aufladungen gemessen.

Lackierte Holzoberflächen liegen im Grenzbereich antistatisch/nicht antistatisch. Bei Modifizierung der Lacksysteme in Richtung höherer Kratz- und Abriebbeständigkeit ist eine Verschlechterung des elektrostatischen Verhaltens festzustellen (meist (1,5...3) kV, Ausnahmen (4...7) kV).

HPL-Oberflächen auf HDF zeigen meist antistatisches Verhalten. DPL-Lamine ohne antistatische Ausrüstung neigen zu sehr hoher elektrostatischer Aufladung (bis 12 kV gemessen).

DPL-Lamine mit antistatischer Ausrüstung können auch sehr niedrige Personenspannungen bis unter 100 V erreichen.

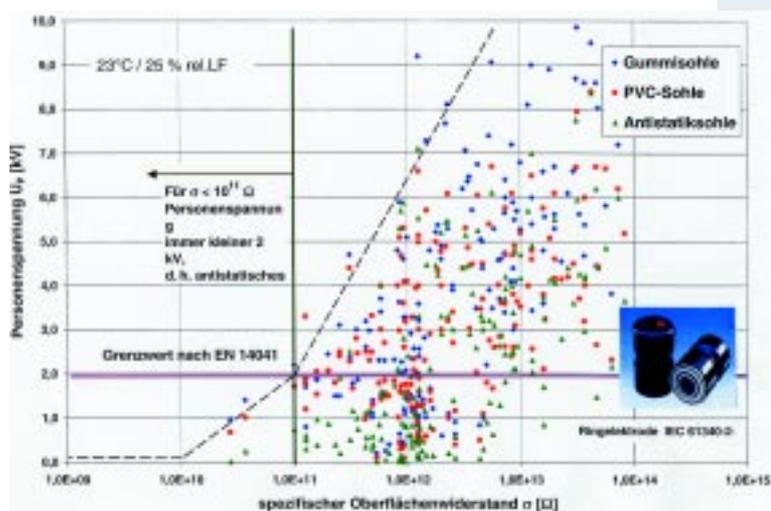
### Elektrostatisches Langzeitverhalten von Laminatfußböden

Nach den Untersuchungsergebnissen an zwei in stark begangenen Fluren des IHD über 45 Wochen ausgelegten Laminatböden sind keine wesentlichen Verbesserungen des elektrostatischen Verhaltens durch natürlichen Verschleiß zu erwarten.

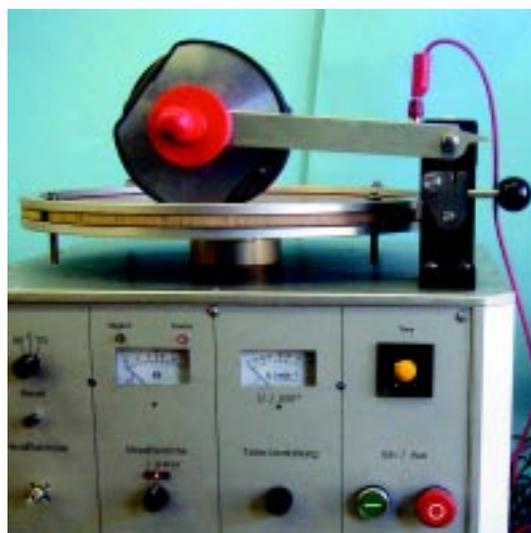
Die Wirkung der in den Reinigungs- und Pflegemitteln ausschließlich eingesetzten Antistatika auf Basis organischer Salze ist an das Vorhandensein einer Mindestfeuchtigkeit gebunden. Mit abnehmender Luftfeuchte nimmt auch die aufladungshemmende Eigenschaft ab. Bei 25 % rel. Luftfeuchte ist nur noch eine geringe Wirkung feststellbar. Bei hoher Belastung durch häufiges Begehen reduziert sich die Wirkungsdauer auf 3-4 Stunden.

### Testmethoden für die Produktionsüberwachung

In die Untersuchungen zur Entwicklung eines Überwachungsgerätes zur betrieblichen Fertigungskontrolle wurden neben eigenen Modellaufbauten mehrere Apparaturen einbezogen, die in der Teppich- und Textilindustrie bereits entsprechende Anwendungen finden oder fanden. Dabei erwies sich das ESTAMETER für den vorgesehenen Einsatz als am besten geeignet. Es besteht aus einem Drehteller mit einer an einem Arm befestigten passiven Laufrolle. Auf den Drehteller wird die zu prüfende Belagprobe gelegt. Die Laufrolle ist mit einem der Referenzmaterialien für die Sohlenplatte nach EN 1815 überzogen. Die an der Rolle abgegriffene Spannung korreliert relativ gut mit der parallel im Begehtest ermittelten Personenaufladung. Der entscheidende Vorteil des Gerätes besteht in dem geringen Platzbedarf, was die Durchführung der Messungen in einem Klimaschrank ermöglicht.



Zusammenhang zwischen dem spezifischen Oberflächenwiderstand  $\sigma$  und der Personenspannung  $U_p$  im Begehtest



Rollapparat ESTAMETER zur Bestimmung des elektrostatischen Verhaltens

# Betriebsmessverfahren zur Bestimmung der Formaldehydabgabe im Produktionsprozess von formaldehydemissionsarmen Finishfolien

Projektleiter: Erika Hoferichter  
Bearbeiter: Erika Hoferichter  
Förderinstitution: Stiftung Industrieforschung

Im Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH (IHD) wurde eine Prüfmethode zur Bestimmung der Formaldehyd-Emission aus Finishfolien unmittelbar nach ihrer Herstellung entwickelt.

Aus der Formaldehyd-Anfangskonzentration konnte ein geeigneter materialspezifischer Schwellenwert für Finishfolien abgeleitet werden, der eine Beurteilung der Folien in Hinblick auf eine E1-Qualität gestattet.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass sich die Analysenmethode auch sehr gut für die Bestimmung der Formaldehyd-Konzentration in der Prüfkammer- bzw. Raumluft sowie in wässrigen Absorptionslösungen eignet.

## Ausgangssituation

Die Hersteller von Möbelfolien sind nach dem Produkthaftungsgesetz und der Chemikalienverbotsverordnung § 1 (3) zur Einhaltung des gesetzlich vorgeschriebenen Materialgrenzwertes für Formaldehyd verpflichtet, was zur Sicherung der Produktqualität neben der Fremdüberwachung eine ständige Eigenüberwachung erfordert. Alle bisher bekannten Prüfverfahren sind als Betriebsmessverfahren zur Bestimmung von Formaldehyd am Herstellungsort wenig geeignet, da sie durch die Trennung von Probenahme und Analytik sehr zeitintensiv sind und keine Aussagen über das Emissionsverhalten der Werkstoffe direkt am Herstellungsort geben. Ein direkter Eingriff in den Herstellungsprozess der Folien im Falle auftretender Qualitätsmängel ist somit gar nicht bzw. zu spät möglich. Diese Situation veranlasste das IHD, das Prüfverfahren FLEC-Messzelle in Verbindung mit

einem Formaldehyd-Analysegerät in die Industrie zu überführen und die Bestimmung der Formaldehyd-Abgabe unmittelbar nach dem Produktionsprozess von Finishfolien in kürzester Zeit vorzunehmen.

## Zielstellung

Ziel der Untersuchungen war die Bestimmung von Schwellenwerten mit der Field Laboratory Emission Cell (FLEC) für Finishfolien am Herstellungsort. Hauptaufgabe war dabei das Etablieren des Verfahrensprinzips FLEC-Messzelle/Formaldehyd-Analysegerät unter Produktionsbedingungen sowie im Hinblick auf einen sofortigen Eingriff in den Produktionsprozess eine schnellstmögliche Bereitstellung gesicherter Formaldehyd-Daten.

Es sollte geprüft werden, ob die Messungen mittels FLEC-Messzelle einschließlich einer geeigneten Formaldehyd-Analytik und eines Detektorsystems Aussagen zu einer noch tolerierbaren Anfangskonzentration gestatten und ob sich aus dieser letztendlich Qualitätskriterien ableiten lassen.

Der Materialkennwert sollte hierbei auf der Grundlage der Korrelationsuntersuchungen zwischen dem Verfahrensprinzip zur Bestimmung der Formaldehyd-Emission mit der FLEC-Messzelle und der Prüfkammer-Methode als dem Referenzverfahren bzw. nach genormten abgeleiteten Prüfmethode festgelegt werden.

## Messprinzip

Die FLEC-Messzelle gestattet in Verbindung mit dem Formaldehyd-Analysegerät AL 4021 die schnelle Bestimmung der Formaldehyd-Abgabe im Online-Messverfahren bei folgenden Prüfbedingungen:

- Kammervolumen 35 cm<sup>3</sup>
- Kammeroberfläche 177 cm<sup>2</sup>
- Beladung 506 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>
- Luftwechselzahl 506 h<sup>-1</sup>
- Raumbelastungsniveau 1 m h<sup>-1</sup>
- Luftprobenahme mit normiertem Luftvolumen 18 l/h (45 % r. F.; 23 °C)

Für die Messung wird die FLEC-Messzelle direkt auf die Probenoberfläche aufgesetzt. Die Prüf-oberfläche ist somit integraler Bestandteil des Messsystems und wird mit synthetischer Luft gespült. Die Formaldehyd-Messung erfolgt mit dem Analysegerät AL 4021 in der Gasphase Online auf der Basis des Acetylaceton-Verfahrens über Fluoreszenzdetektion.

Für die Vor-Ort-Messung wurden Prüfmuster aus der laufenden Produktion entnommen. Die Formaldehyd-Anfangskonzentration [ppm] ist hierbei als Mittelwert der Konzentrationsmessung über 10 Minuten bei einem Messbeginn unmittelbar nach dem Herstellungsprozess der Folien definiert.

### Ergebnisse

Die Einführung des Verfahrensprinzips FLEC-Messzelle in Verbindung mit einer Online-Formaldehyd-Analytik gestattet den Finishfolienherstellern eine kontinuierliche, zeit- und kosteneinsparende Qualitätsüberwachung ihrer Produkte am Herstellungsort.

Die Eignung des Analysegerätes für die Probenahme und Analytik der Formaldehyd-Konzentration in der Gasphase der Prüfkammerluft wurde durch Korrelationsuntersuchungen zwischen dem Formaldehyd-Analysegerät und der genormten Prüfkammer-Methode DIN EN 717-1 nachgewiesen.

Das Verfahrensprinzip zur schnellen Bestimmung der Formaldehyd-Anfangskonzentration der Finishfolien an der Produktionsanlage korreliert mit den genormten Prüfverfahren, wie der Prüfkammer-Methode DIN EN 717-1 und der Gasanalyse-Methode DIN EN 717-2.

Aus der Formaldehyd-Anfangskonzentration ist ein Schwellenwert ableitbar, der eine Qualitätsbeurteilung der Finishfolien erlaubt.

Der ermittelte Schwellenwert von 0,5 ppm für Finishfolien korreliert mit dem Grenzwert von 0,1 ppm der Chemikalienverbotsverordnung § 1, Abschnitt 3: Formaldehyd

Dieser Schwellenwert wurde auch durch die Korrelationsuntersuchungen zwischen dem Gasanalysewert ( $G_m$ ) der 1. bzw. 1.–4. Stunde und der Formaldehyd-Anfangskonzentration bestätigt.

Das Verfahrensprinzip gestattet die Optimierung von Anlagenparametern und Lackrezepturen. Es besteht die Möglichkeit, den Herstellungsprozess prüftechnisch für eine formaldehydemissionsarme Finishfolie durch Rezepturgestaltung bzw. durch Veränderung der technologischen Parameter unmittelbar vor Ort zu überwachen bzw. neu entwickelte Rezepturen wesentlich schneller in die Produktion zu überführen.

An der Übertragung des Verfahrensprinzips FLEC-Messzelle/Formaldehyd-Analysegerät auf andere Werkstoffe wird gearbeitet.

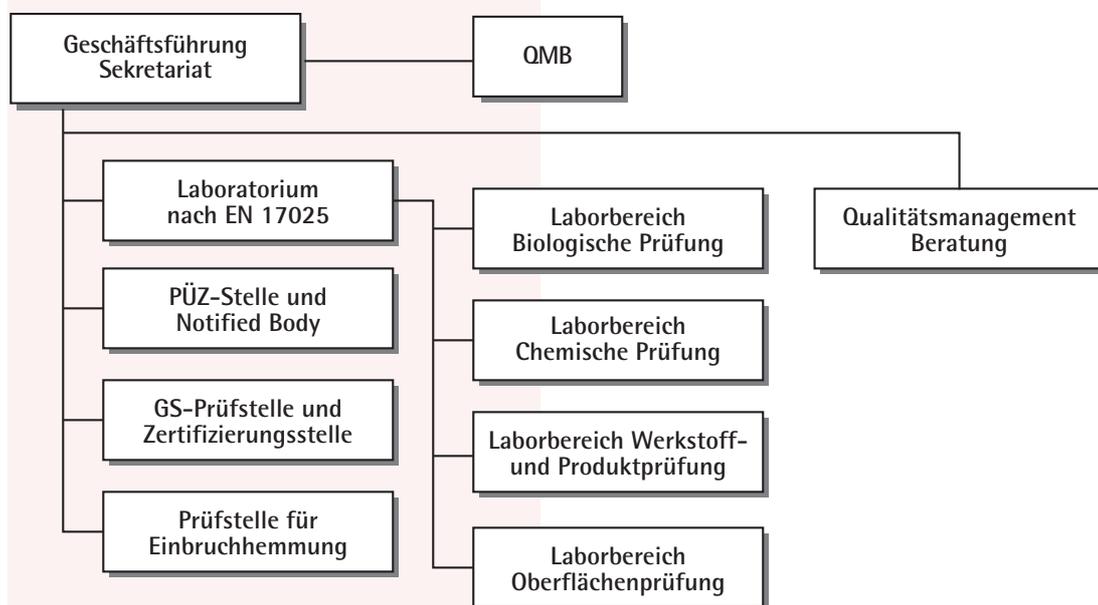


Messung der Formaldehyd-Abgabe von Finishfolien  
Probenahmesystem: FLEC-Messzelle/Analysegerät  
mit integrierter Formaldehyd-  
Analytik

Analysemethode: Acetylaceton-Verfahren

# Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH

Die Geschäftstätigkeit des IHD-Tochterunternehmens EPH GmbH war auch 2006 vor allem durch physikalische Prüfungen, chemische Analytik und die Tätigkeit der bauaufsichtlich anerkannten PÜZ-Stelle geprägt.



## Umsatzentwicklung

Die Umsatzerlöse konnten gegenüber 2005 auf 1.137 T€ signifikant gesteigert werden.

2006 wurde die 2005 vollzogene kapazitive Erweiterung des akkreditierten Laboratoriums durch die Schaffung eines speziellen Laborbereiches Oberflächenprüfung voll wirksam, in dem einschließlich der Leistungen für die PÜZ-Stelle ca. 1/3 des EPH-Gesamtumsatzes erzielt wurden.

Bei Gliederung nach Sachgebieten und Branchen ist festzustellen, dass auf den baunahen Bereich mit den Produktgruppen **Bodenbeläge** (24 %), **Holz, Fassade, Klebstoffe, Überwachung** (15 %), **Beschichtungen** (14 %) und **Bauelemente** (Fenster- und Türenprüfung) mit 5 %, mit ca. 58 % der Hauptanteil der EPH Leistungen entfällt. Etwa 25 % des EPH Umsatzes sind direkt dem Bereich **Möbel** (Möbelprüfung, Emissionsmessungen) zuzuordnen, 17 % entfallen auf die sonstigen Bereiche.

## Laborbereich Biologische Prüfung

In diesem Bereich werden hauptsächlich Prüfleistungen des Mykologischen Prüflabors zur Wirksamkeit von Bioziden, insbesondere für Holzschutzmittel, und zur biologischen Beständigkeit von Holz, Holzwerkstoffen, Dämmstoffen und Beschichtungsmaterialien angeboten.

2006 wurden Prüfungen zur natürlichen Dauerhaftigkeit von Rubberwood sowie zur Dauerhaftigkeit von TMT (thermally modified timber) und WPC (wood plastic composites) durchgeführt. Darüber hinaus wurde die biologische Beständigkeit von Lasuren gegen Mikroorganismenbefall geprüft.

Zur Sicherung einer hohen Qualität beteiligte sich das Mykologische Prüflabor an einem weiteren Ringversuch zur Identifizierung von innenraumrelevanten Schimmelpilzen. Dabei waren sechs verschiedene, durchweg sehr schwierig zu diagnostizierende Pilzspezies zu bestimmen. Mit fünf richtigen Ergebnissen konnte der Ringversuch erfolgreich absolviert werden. Hierbei kam erstmals auch die neu etablierte molekularbiologische Diagnostik zum Einsatz.



*Aufschluss einer Praxisprobe für DNA-Extraktion mittels Mikrostill*



*Mikroskopierarbeitsplatz*

## Laborbereich Chemische Prüfung

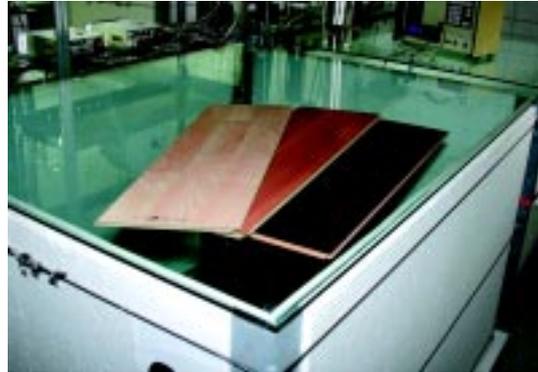
In diesem Laborbereich werden vorwiegend chemisch-analytische Prüfmethode angewendet. Insgesamt wurden 2006 hier einschließlich der Aktivitäten in der PÜZ-Stelle ca. 26 % der EPH Umsatzerlöse erwirtschaftet.

Um den Erfordernissen des Marktes noch besser gerecht zu werden, wurden die analytischen Möglichkeiten des Laboratoriums und die analytischen Kompetenzen erweitert. Dazu gehören neben Modifizierungen von Analysenverfahren insbesondere Gerätesysteme für die Bestimmung flüchtiger und schwerflüchtiger organischer Verbindungen im Spurenbereich, organischer Säuren und der Abgabe flüchtiger organischer Verbindungen (VOC, SVOC) aus Produkten.

Des Weiteren wurden Methoden zur Grenzflächencharakterisierung insbesondere für Holz und Holzpartikel erarbeitet.

Ein wesentlicher Teil der Prüfleistungen entfällt auf die Anwendung chemisch-analytischer Prüfmethode, für die das Laboratorium durch das DAP (nach EN 17025) akkreditiert ist. Die chemischen Prüfleistungen gliedern sich in die Sachgebiete:

- Holz, Holzwaren und Holzwerkstoffe,
- Gasförmige Luftschadstoffe - Flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen (VOC und SVOC) in Fußböden, Möbeln, Dispersionsfarben u.Ä.,
- Holzschutzmittel in kunsthistorisch wertvollen Objekten, Alt- und Bauholz.



Prüfkörper zur Bestimmung von Emissionen aus Bodenbelägen, 1m<sup>3</sup>-Prüfkammer

### Chemisch-analytische Prüfungen an Holz, Holzwaren und Holzwerkstoffen

Dieser Prüfbereich beinhaltet das gesamte Spektrum der Prüfung von Formaldehyd und phenolischen Verbindungen aus Holz, Holzwerkstoffen und Fertigprodukten. Die große Bandbreite des Einsatzes von Formaldehyd sowie die an die restriktiver werdenden Anforderungen gekoppelten Grenz- und Richtwerte erfordern die unterschiedlichsten Bestimmungsverfahren. Damit bleibt die Formaldehydanalytik nach wie vor eine Herausforderung.

Ein weiterer wichtiger Aspekt sind Leistungen des Laboratoriums zur direkten Unterstützung von Herstellern von Holzwerkstoffen und Folien bei der Sicherung der Produktqualität. Für die industrielle Eigenüberwachung von Produkten wurden z. B. Gasanalyseapparaturen zusammengestellt, aufgebaut und das Personal in die Prüfmethodik eingewiesen.

Neben den genormten Prüfverfahren für die Formaldehydbestimmung in Holzwerkstoffen werden weitere spezielle Verfahren für Klebstoffe, Dispersionswandfarben oder ausgehärtete Bindemittel angeboten.

## Gasförmige Luftschadstoffe (VOC/SVOC)

Gasförmige Luftschadstoffe sind flüchtige wie auch schwerflüchtige organische Verbindungen, die in entsprechenden Produkten enthalten sind und als Emission z. B. aus Möbeloberflächen, Bodenbelägen oder Kunstgütern die Qualität der Innenraumluft beeinflussen und dabei auch einen Geruch verursachen können. Produkte wie Lasuren, Lacke, Dispersionswandfarben, Matratzen, Polstermöbel, textile wie auch starre Fußbodenbeläge und Klebstoffe, deren VOC-Gehalt bzw. VOC-Abgabe für Umweltzeichen durch entsprechende Grenzwerte reglementiert sind, werden bezüglich ihres VOC-Gehaltes, Geruches bzw. Emissionsverhaltens im Laborbereich Chemische Prüfung untersucht.

Die Bestimmung der VOC/SVOC erfordert ein breites Spektrum an anspruchsvoller Analysetechnik in Verbindung mit entsprechenden Prüfkammern und Probenahmesystemen. Für Prüfkammer- und Raumluftuntersuchungen werden spurenanalytische Analysenverfahren verlangt, die Nachweisgrenzen für flüchtige und schwerflüchtige Verbindung von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oder weniger ermöglichen. Durch die Einführung des AgBB-Schemas wurde es erforderlich, Aldehyde, insbesondere die ungesättigten Aldehyde in niedrigen Konzentrationen, sicher zu bestimmen. Dazu wurde eine flüssigchromatographische Bestimmungsmethode nach ISO 16000-3 etabliert.

Für die Bearbeitung dieser für die Holzverarbeitende, klebstoff- und lackherstellende Industrie wichtigen Problematik wurde das Laboratorium 2006 apparativ weiter ausgebaut.



Erweiterung der Ausrüstung im gaschromatographischen Labor zur Bestimmung von VOC und Holzschutzmittelwirkstoffen



Herstellung von Kalibriersubstanzen für die flüssigchromatographische Bestimmung von Aldehyden

## Holzschutzmittel

Die Verwendung von Holzschutzmitteln in der Vergangenheit und Gegenwart ist mit vielfältigen Fragestellungen verbunden. Ein wesentlicher Beitrag zu deren Lösung kann mit Methoden der chemischen Analytik geleistet werden. 2006 war dieser Bereich der chemischen Analytik vorrangig mit folgenden Arbeitsgebieten befasst:

- Nachweis einer norm- oder vereinbarungsgerechten Behandlung von konstruktiven Bauteilen mit Holzschutzmitteln
- Bestimmung der chlororganischen Holzschutzmittelwirkstoffe Pentachlorphenol (PCP), Lindan (HCH) und Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) in Konstruktionshölzern sowie in Kunst- und Kulturgütern
- Bewertung der Holzschutzmittelbelastung, Ableitung von Sanierungsmaßnahmen und Arbeitsschutz
- Bestimmung der Wirkstoffe gegen holzerstörende Pilze insbesondere in Beschichtungen
- Bestimmung von Holzschutzmittelwirkstoffen in der Raumluft
- Begleitende Untersuchungen bei Sanierungs- bzw. Dekontaminierungsarbeiten.

# Laborbereich Physikalische Werkstoff- und Produktprüfung

## Holz und Holzwerkstoffe

Auch im Jahr 2006 waren Prüfungen an Holzwerkstoffen im Zuge der Fremdüberwachung Arbeitsschwerpunkte des physikalisch-mechanischen Prüflabors. Ein großer Teil davon waren Festigkeitsprüfungen an mehrlagigen Systemen, z. B. Massivholzplatten, HPL und Mehrschichtparketten. Erstmals wurden Fremdüberwachungsprüfungen an Schalungsträgern, bestehend aus Vollholzgurten und Stegen aus Holzwerkstoffen, durchgeführt. Dabei erfolgte die Ermittlung der maximal aufnehmbaren Schnittgrößen.

Einen bedeutenden Inhalt stellten auch Prüfungen zur Verklebungsqualität und Klebstoffprüfungen dar. Dabei wurde auf normative Prüfverfahren zurückgegriffen. In zunehmendem Maße waren Prüfungen von Klebstoffsystemen zu verzeichnen. Grundlage dafür waren die Normengruppen EN 204/EN 205 und EN 301/EN 302.

2006 war ein Zuwachs an komplexen Prüfaufgaben zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit und der baurechtlich relevanten Verwendbarkeit von Bauelementen oder von Systemaufbauten zu verzeichnen. Dazu zählen u.a. die Prüfungen von Balkongeländersystemen auf der Grundlage der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“.

Im Rahmen von Prüfungen an Fußbodensystemen und -elementen wurden geometrische Eigenschaften, mechanische Kennwerte, die Wärmeleitfähigkeit, die Gehschalldämmung und die Verklebungsqualität ermittelt.

## Bauelemente

Herstellern und Händlern von Fenstern und Türen konnte auch 2006 ein breites Spektrum von Prüfleistungen angeboten werden. Dazu trug auch die Inbetriebnahme eines neuen servo-elektrischen Prüfstandes zur Bewertung der Dauerfunktion von Fenstern und Türen bei. Die Prüfung und Bewertung



*Prüfung eines Teilelementes einer Glaskuppel-Konstruktion auf Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und Widerstandsfähigkeit bei Windlast  
(BV: Neues Museum Berlin)*

einbruchhemmender Eigenschaften von Bauelementen war auch 2006 ein Schwerpunkt der anerkannten **Prüfstelle für Einbruchhemmung**.

Für Hersteller von Bauelementen und Beschlägen sowie für Systemgeber im Kunststoffbereich wurden verschiedene Systemprüfungen für Holz-, Holz-Alu- und Kunststofffenster in der Widerstandsklasse WK2 durchgeführt. Des Weiteren war auch in 2006 ein starker Trend zur Prüfung von mehrflügeligen WK3-Fensterelementen zu verzeichnen. 2006 war gleichfalls ein zunehmendes Interesse an klimatechnischen Prüfungen hinsichtlich des Nachweises der Festigkeit und der Verformungseigenschaften von Bauteilkonstruktionen (Endprodukte und Bauteil-Rohlinge) unter Einfluss definierter Differenzklimate festzustellen.

Im Jahr 2006 nahm auch das Interesse am Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit, Windwiderstandsfähigkeit) in Verbindung mit der mechanischen Festigkeit zu, da ausschreibende Stellen bereits Prüfnachweise für diese Leistungsmerkmale fordern und Bauelementhersteller im Hinblick auf die im Februar 2007 beginnende CE-Kennzeichnung nach der Produktnorm DIN EN 14351-1 vorausschauend prüfen lassen, um letztendlich einen Wettbewerbsvorteil zu erreichen.

## Möbelprüfung

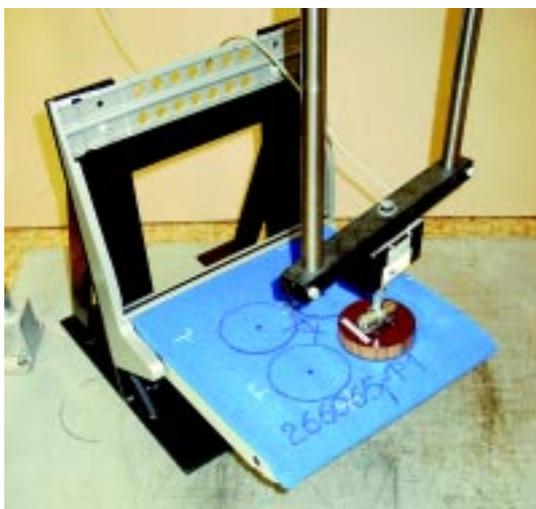
Das Möbelprüflabor ist für ein breites Spektrum von Prüfungen an Möbeln sowie Möbel-Beschlägen und Schaumstoffen ausgerüstet, führt darüber hinaus aber auch weiter in großem Umfang Prüfungen an Fahrzeugsitzen für Schienenfahrzeuge aus.

Mit der Veröffentlichung der RAL-UZ 119 Matratzen „Vergabegrundlagen für Umweltzeichen“ ist das Möbelprüflabor durch den Nachweis der mechanischen Gebrauchstauglichkeit in die Zertifizierung mit dem Qualitätssiegel „Blauer Engel“ für Matratzen einbezogen.

Die Prüftechnik des Möbelprüflabors wurde entsprechend den Tätigkeitsschwerpunkten weiter verbessert und ausgebaut. So ist beispielsweise im Rahmen der Bearbeitung einer Diplomarbeit ein Alterungsprüfstand für weich-elastische Schaumstoffe entwickelt worden.



Simulation der Nutzung einer Matratze mittels Dauerhaltbarkeitsprüfung (so genannte Walzenprüfung)



Ermittlung des Höhenverlustes der Sitzpolsterung als Folge eines Dauerschwingversuches an einem Klappsitz



Ausschnitt aus der GS-Baumusterprüfung eines Lattenrostes

## Prüf- und Zertifizierungsstelle für Gerätesicherheit

Für die GS-Prüfstelle konnte zum Jahresabschluss 2006 wieder ein leichter Anstieg der Prüfleistungen verzeichnet werden und auch die Anzahl der vergebenen GS-Zeichen wurde gesteigert.

In über 40 Dienstleistungsaufträgen wurden von der durch die ZLS akkreditierten Prüfstelle vor allem Büro- und Sitzmöbel auf die Erfüllung der Kriterien nach dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) geprüft.

Die GS-Zertifizierungsstelle hatte im Jahre 2006 GS-Zeichen für 94 Möbel oder Möbelprogramme von 23 Herstellern in der Betreuung.

# Laborbereich Oberflächenprüfung

## Bodenbeläge

An Bodenbelägen (Holz-, Kork-, Laminat- und PVC-Fußböden) wurden angesichts der Notwendigkeit der CE-Kennzeichnung für Fußbodenbeläge gemäß EN 14041 / EN 13432 (ab 01.03.2008) insbesondere sicherheitsrelevante Merkmale wie elektrostatische Eigenschaften und die Rutschfestigkeit nach dem Gleitreibungs-/ Pendelverfahren überprüft. Im Bereich der normativen Oberflächenprüfungen waren Überwachungsprüfungen im Rahmen des CELQ-Gütezeichens für Laminatfußböden und – sehr stark zunehmend – Prüfungen an Korkfußbodenoberflächen Schwerpunkte der Prüftätigkeit.

Auch 2006 hat sich die Tendenz zu komplexen Prüfungen an speziellen Oberflächen- und Fußbodenbauten (z.B. mit integrierten Fußbodenheizungssystemen) fortgesetzt.

## Prüfung von Beschichtungen und Oberflächen

Neben Normprüfungen an Beschichtungsmaterialien (Lacke, Lasuren, Dispersionsfarben, Öle, Folien, Lamine) und Oberflächen, z.B. von Möbeln, Fenstern oder Fassaden, waren Bewertungskriterien für neue spezielle Oberflächeneigenschaften, basierend auf dem Einsatz der Nanotechnologie, abzuleiten.

Ein Drittel der Prüftätigkeit im Laborbereich Oberflächenprüfung nahmen Bench-Markt-Tests von DIY-Produkten ein. Dabei stand ein sehr breites Produktspektrum im Fokus der Untersuchungen (Dispersionsfarben, Estrichbeschichtungen, Holzlasuren, Wand-Effekt-Lasuren, Weiß-, Bunt-, Heizkörper- und Spray-Lacke). Es war sehr oft notwendig, objektive Prüfkriterien zur vergleichenden Bewertung der Produkte zu erarbeiten.



Typisches Prüfmuster (RIBC mit Kunststoffblase) zur Prüfung elektrostatischer Aufladungen

## Elektrostatische Bewertung von Oberflächen

Neben der traditionellen elektrostatischen Bewertung von Fußbodenoberflächen wurden 2006 zunehmend auch Kunststoff- und Metalloberflächen, die in Produktionsanlagen der chemischen Industrie zu Einsatz kommen (z.B. von Flüssigkeitsbehältern [RIBC], Folienbeuteln, Handrädern oder Teilen von Rohrleitungen) einer sicherheitstechnischen Begutachtung hinsichtlich elektrostatischer Aufladungen unterzogen.

## Schulungstätigkeit

2006 wurde damit begonnen, Schulungen für Laborpersonal von Fußbodenherstellern (zur Prüfung- und Bewertung ihrer Produkte) bzw. Mitarbeitern der chemischen Industrie (zu Gefahren von elektrostatischen Aufladungen) durchzuführen.

## Anerkannte Stelle für den Konformitäts- und Verwendbarkeitsnachweis von Bauprodukten (PÜZ-Stelle)

Der Anerkennungsumfang der PÜZ-Stelle als Notified Body nach BauPG wurde 2006 auf die Produkte Holzfußböden, Brettschichtholz und Furnierschichtholz erweitert. Nach Landesbauordnung (LBO) wurde das EPH 2006 als PÜZ-Stelle für Trägerbauarten durch das DIBt anerkannt.

Im Zusammenhang mit der CE-Kennzeichnungspflicht für Holzwerkstoffe auf der Grundlage von EN 13986, für Bodenbeläge nach EN 14041 und EN 14342 und für Wand und Deckenbekleidungen nach EN 438-7, hat 2006 eine große Anzahl von Unternehmen Leistungen der EPH GmbH als Notified Body in Anspruch genommen. Aber auch die deutschen Verwendbarkeitsregeln für zahlreiche Bauprodukte nach LBO haben 2006 nicht an Bedeutung verloren. Das EPH konnte in diesem Zusammenhang vielfältigen Leistungen für Unternehmen erbringen, sei es beim Nachweis der Verwendbarkeit nach dem Prozedere der Bauregelliste A oder auch bei allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Massivholzplatten, Fassadenelemente und Laminatfußböden.

Die Bestimmung und Bewertung von Emissionen aus Produkten hat nicht zuletzt aufgrund der Umsetzung des AgBB-Schemas (AgBB – Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten) weiter an Bedeutung gewonnen.



Prüfung eines Schalungsträgers zur Schnittkräftebestimmung

# Mitarbeit in Fachgremien und Lehrtätigkeit

## Gutachter- und Sachverständigentätigkeit

Beiratsvorsitzender im Sächsischen Holzschutzverband e.V.	Björn Weiß
Begutachter bei DAP für Prüflaboratorien	Dr. Bernd Devantier
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.	Dr. Steffen Tobisch
Gutachterausschuss der DGfH	Dr. Steffen Tobisch
Kuratorium der WNR	Dr. Steffen Tobisch
Landesbeirat Holz Sachsen	Dr. Wolfram Scheiding
Wissenschaftlicher Beirat der DFO	Dr. Bernd Devantier

## Mitarbeit in Normausschüssen

### DIN - NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM) / CEN / ISO

NHM	Vorstand	Dr. Steffen Tobisch
AA 1.14	Spiegelausschuss WG3, besondere Nutzeranforderungen	Dr. Wolfram Scheiding
AA 2.6	Beschichtete Holzwerkstoffe	Dr. Rico Emmler
AA 2.15	Holzwerkstoffe (Spiegelausschuss) SpA CEN/TC 112	Dr. Steffen Tobisch
AA 4.30	Laminatfußböden	Dr. Rico Emmler
AA 5.13	Kindermöbel	Andreas Gelhard
AA 5.14	Betten/Matratzen	Andreas Gelhard
AA 5.15	Polstermöbel	Andreas Gelhard
AA 5.2	Küchen/Badmöbel	Dr. Rico Emmler
AA 5.5	Objekt-/Schulmöbel	Andreas Gelhard
AA 5.8	Möbeloberflächen	Dr. Rico Emmler
AA 5.19	Büromöbel	Andreas Gelhard
NA 042-03-01 AA	Holzschutz-Grundlagen	Björn Weiß
NA 042-03-04 AA	Bekämpfender Holzschutz	Björn Weiß
CEN/TC112	Holzwerkstoffe	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC112/WG4	Prüfmethoden	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC112/WG5	Formaldehyd	Dr. Steffen Tobisch

CEN/TC112/WG8	OSB	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC112/WG9	Massivholzplatten	Detlef Krug
CEN/TC112/WG11	Span- und Faserplatten	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC134/WG3	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmler
CEN/TC139/207/WG7	Möbeloberflächen	Dr. Rico Emmler
CEN/TC175/WG3/TG6	Technische Spezifikation Thermoholz	Dr. Wolfram Scheiding
ISO/TC89	Wood-based Panels	Dr. Steffen Tobisch
ISO/TC219/WG3	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmler
<b>DIN - NA Bau</b>		
NA 005-04 FBR	Holzbau	Dr. Steffen Tobisch
NA 005-04-01 AA	Holzbau	Jens Gecks
NA 005-09-02 AA	Einbruchschutz	Joachim Beständig
<b>DIN - NMP Materialprüfung</b>		
AK 412	Prüfung von Holzschutzmitteln	Kordula Jacobs
<b>DKE im DIN und VDE Elektrostatik</b>		
AK 185.0.7	Elektrostatische Sicherheit von Schüttgutbehältern	Detlef Kleber

## Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen

Arbeitsausschuss Elektrostatische Aufladung im DEHEMA-Fachausschuss „Chemische Reaktionstechnik“	Prof. Dr. Helmut Bauch
Arbeitsgruppe „Bodenbeläge und Klebstoffe“ beim DIBt	Karsten Aehlig
Arbeitsgruppe „Parkette“ beim DIBt	Karsten Aehlig
Arbeitskreis Dresdner Informationsvermittler e.V. (ADI)	Dr. Siegfried Tzscherlich
Arbeitskreis Kastenmöbel der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Matthias Weinert
Arbeitskreis Polstermöbel der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Andreas Gelhard
Arbeitskreis Umwelt/Wohnhygiene der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Karsten Aehlig
BLAK „Materialprüfung“	Dr. Bernd Devantier
CEI Bois-Research Working Group	Dr. Wolfram Scheiding
DFO-Fachausschuss Beschichtung von Holz und Holzwerkstoffen	Dr. Bernd Devantier (Leiter) Dr. Rico Emmler Detlef Kleber Dr. Christiane Swaboda
EGL-Treff „Lackiertechnik“ Dresden	Prof. Dr. Helmut Bauch (Leiter)
EPLF Arbeitskreis Technik	Dr. Rico Emmler
EPLF Fachausschuss „Technik“, Ad hoc-Arbeitsgruppe „Drum sound“	Heiko Kühne
Erfahrungsaustauschkreis EK 5/AK3	Andreas Gelhard
Erfahrungsaustauschkreis EK 5: „Sonstige technische Arbeitsmittel“	Dr. Bernd Devantier
EU-Network InnovaWood	Dr. Wolfram Scheiding
European Forest-Based Sector Technology Platform National support group	Dr. Wolfram Scheiding
Europäische Gesellschaft für Lackiertechnik	Detlef Kleber
Fachausschuss Schleiftechnik des VDI	Christoph Raatz
Fachbeirat der Stiftung Warentest	Karsten Aehlig Dr. Bernd Devantier Dr. Rico Emmler
Prüfstellenausschuss „Einbruchschutz“, Erfahrungsaustauschkreis	Joachim Beständig
Technischer Ausschuss des HDH/AK-UE	Karsten Aehlig (Gastmitglied)
Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., Referat 1 „Holz“	Björn Weiß
Zertifizierungsausschuss „Einbruchschutz“	Joachim Beständig

## Mitarbeit in Arbeitsgremien der DGfH

FA 1: UA 2	Holznutzung	Karsten Aehlig
FA 2: UA 1	Holztrocknung	Martina Broege
FA 2: UA 2	Holzwerkstoffe	Detlef Krug
FA 3: UA 4: AG 2	Brandschutz	Detlef Krug Tino Schulz
FA 4	Möbel und Innenausbau	Dr. Bernd Devantier Matthias Weinert
FA 5: UA 1	Werkzeug- und Maschinentechnik	Dr. Ingrid Fuchs Christoph Raatz
FA 6	Dauerhaftigkeit und Produktsicherheit	Dr. Wolfram Scheiding
FA 6: UA 1	Dauerhaftigkeit und werterhaltender Schutz	Björn Weiß

## Lehrtätigkeit

Studienfach	Lehrstätte	Vertreter des IHD
Aspekte der Holzchemie	Technische Universität Dresden	Karsten Aehlig
Elektrostatik	BG Chemie Ausbildungszentrum Maikammer	Detlef Kleber
Energetische Holznutzung	Technische Universität Dresden	Karsten Aehlig
Holzanatomie/Holzarten	Staatliche Studienakademie Dresden	Björn Weiß
Holz-/Klebstoffchemie	Technische Universität Dresden	Dr. Mario Beyer
Holzschutz	Europäisches Institut für postgraduale Bildung (EIPOS)	Björn Weiß
Oberflächenveredlung	Technische Universität Dresden	Prof. Dr. Helmut Bauch Martina Broege Dr. Rico Emmler (Lehrbeauftragter) Dr. Christiane Swaboda
Qualitätssicherung/ Erzeugnisprüfung	Staatliche Studienakademie Dresden	Joachim Beständig Dr. Bernd Devantier Dr. Rico Emmler Dr. Ingrid Fuchs Andreas Gelhard Erika Hoferichter
Pulverlackiertechnik	Weiterbildungslehrgänge der DFO	Prof. Dr. Helmut Bauch

# Veröffentlichungen und Vorträge

## Veröffentlichungen

4. Europäischer Thermoholz-Workshop am 02. und 03. Februar 2006 in Leipzig  
Dresden : Selbstverlag, 2006. – Tagungsband

*Bauch, H.*

Elektrostatische Aufladung von Laminatböden vermeiden; IHD Dresden prüft Langzeitverhalten von antistatischen Fußböden – Erhöhung der Luftfeuchtigkeit als Gegenmaßnahme  
Holz-Zentralbl. 132(2006-05-26)=21. – S. 648

*Bauch, H.*

Was tun bei elektrostatischen Aufladungen?  
Parkett-Magazin (2006)3. – S. 118 - 120

*Bauch, H.; Mehnert, R.:*

Verschleißfeste Lackierungen für Holzfußböden und Möbelerflächen  
besser lackieren 8(2006)13. – S. 11

*Devantier, B.; Blüthgen, L.*

Entwicklung einer neuen Sperrholzbodenplatte für Nutzfahrzeuge und Container  
Holztechnologie 47(2006)1. – S. 33 - 38

*Devantier, B.; Gelhard, A.; Weinert, M.*

Zerstörungsfreie Prüfung von verleimten Massivholz-Eckverbindungen bei Gestellmöbeln  
Holztechnologie 47(2006)6. – S. 37 - 42

*Dube, H.; Stephani, B.; Krug, D.; Roffael, E.; Dix, B.*

Zur Feuchtebeständigkeit und Hydrolyseresistenz von mitteldichten Faserplatten (MDF); Teil 3: Kriechverhalten und Formstabilität  
Holztechnologie 47(2006)4. – S. 24 - 32

*Endler, I.; Holke, R.; Fuchs, I.; Peter, M.*

Leistungssteigerung von Holzbearbeitungswerkzeugen durch Gasborieren  
Holztechnologie 47(2006)1. – S. 11 - 16, 23

*Emmler, R.*

Europäische Normung von Möbelerflächen  
Holztechnologie 47(2006)4. – S. 58 - 59

*Emmler, R.*

Normung und CE-Kennzeichnung von Holz- und Laminatfußböden  
Parkett-Magazin (2006)1. – S. 150 - 151.

*Frühwald, A.; Tobisch, S.*

Untersuchungen zum direkten Einfluss von Pressprogrammen und anlagenbedingten Druckänderungen beim Heißpressen von Holzwerkstoffen auf Produktionsgeschwindigkeit und Platteneigenschaften  
DGfH aktuell (2006)94. – S. 12 - 13

*Heinzel, K.-U.; Scheiding, W.*

Internetportal zu Wald und Forst in der Grenzregion Sachsen-Tschechien  
AFZ-Der Wald (2007)3, S. – 147.

*Kniest, Ch.; Fuchs, I.; Weidig, R.*

Kleben von Vollholz unter Verwendung von Hochleistungs-Ultraschall  
Holz, Z. Möbelherst. Laden- Innenausb. (2006)5. – S. 22, 24, 26, 28, 30 - 31

*Krug, D.; Stephani, B.; Roffael, E.; Dix, B.; Hennecke, U.; Dube, H.*

Zur Feuchtebeständigkeit und Hydrolyseresistenz von mitteldichten Faserplatten (MDF); Teil 4: Einfluss des Bindemittels auf die Witterungsbeständigkeit von MDF nach mehrjähriger Freilandlagerung  
Holztechnologie 47(2006)5. – S. 12 - 19

*Lilie, B.; Krug, D.; Mäbert, M.; Mraz, P.*

MDF-Heimspiel. Dresden macht Dampf – neuer Andritz-Refiner im IHD installiert.  
MDF-Magazin (Suppl. zu HK u. Holz-Zentralbl.) (2006). – S. 68 - 72

*Rangno, N.; Jacobs, K.*

Holzerstörer müssen immer öfter Farbe bekennen – Verfeinerung der Diagnose des Echten Hausschwamms mit molekularbiologischen Methoden  
Holz-Zentralbl. 132(2006-06-09)=23. – S. 697 - 698

*Roffael, E.; Dix, B.; Krug, D.; Stephani, B.; Hennecke, U.*  
Zur Feuchtebeständigkeit und Hydrolyseresistenz von mitteldichten Faserplatten (MDF); Teil 1: Einfluss des Aufschlussverfahrens und des Bindemittels auf die physikalisch-technologischen Eigenschaften von MDF

Holztechnologie 47(2006)2. – S. 13 - 19

*Roffael, E.; Hennecke, U.; Dix, B.; Krug, D.; Stephani, B.*  
Zur Feuchtebeständigkeit und Hydrolyseresistenz von mitteldichten Faserplatten (MDF); Teil 2: Einfluss des Aufschlussverfahrens und des Bindemittels auf die physikalisch-technologischen Eigenschaften von MDF

Holztechnologie 47(2006)3. – S. 25 - 31

*Roffael, E.; Hennecke, U.; Dix, B.; Stephani, B.; Krug, D.*  
Zur Feuchtebeständigkeit und Hydrolyseresistenz von mitteldichten Faserplatten (MDF); Teil 5: Vakuumvorbehandlung bei Zyklustest (V313-Test) und Kochtest (V100-Test)

Holztechnologie 47(2006)6. – S. 26 - 30

*Scheidung, W.; Müller, C.; Gecks, J.*  
Orientierende Untersuchung der Querdruckfestigkeit thermisch modifizierter Hölzer

Holztechnologie 47(2006)3. – S. 47 - 49

*Scheidung, W.; Plaschkies, K.; Weiß, B.*  
Mykologische, holzschutztechnische und bauklimatische Untersuchungen an schimmelpilzbefallenen Einrichtungs- und Kunstgegenständen aus Holz in Kirchen

Holztechnologie 47(2006)4. – S. 45 - 50

*Schulz, T.*

Strohbeimischung bei der Herstellung von MDF

Holz-Zent.bl. 132(2006-10-06)=40. – S. 1179 - 1180

*Schulz, T.*

Under pressure ... – Pressprogramme und MDF-Eigenschaften im Test

MDF-Magazin (2006), S. 16 - 20

*Schulz, T.*

Untersuchungen des Einflusses von Pressprogramm und Pressenkonstruktion auf die Eigenschaften von Holzwerkstoffen – Teil 2: Untersuchungen zur Ermittlung des direkten Einflusses von Pressregimeänderungen auf die Ausbildung der Eigenschaften von MDF

Holztechnologie 47(2006)5. – S. 30 - 36

*Schulz, T.; Hänel, W.*

Holzwerkstoffe dekorativ gestalten; Einstreuen dekorativer Materialien während des Herstellungsprozesses

Holz-Zent.bl. 132(2006-04-13)=15. – S. 432 - 433

*Schulz, T.; Hänel, W.*

Holzwerkstoffe dekorativ gestalten; Einstreuen dekorativer Materialien während des Herstellungsprozesses

Exakt 13 (2006)7/8. – S. 8 - 12

*Schulz, T.; Tobisch, S.*

Untersuchungen zur Herstellung mehrlagiger Massivholzplatten unter Einsatz von Holzfaserdämmplatten als Mittellagen; Teil 1: Laborversuche

Holztechnologie 47(2006)2. – S. 6 - 12

*Schulz, T.; Tobisch, S.*

Untersuchungen zur Herstellung mehrlagiger Massivholzplatten unter Einsatz von Holzfaserdämmplatten als Mittellagen; Teil 2: Weiterführende Untersuchungen und Industrierversuche

Holztechnologie 47(2006)3. – S. 6 - 12

*Schütze, T.; Fröde, A.; Bauer, R.; Kleber, D.*

Messdaten triboelektrischer Aufladekenngrößen sicher erfassen

besser lackieren 8(2006)20. – S.12

*Schweitzer, K.*

Neuer Rahmenwerkstoff für Fenster?

glas + rahmen 57(2006)3. – S. 32 - 33

*Schweitzer, K.*

**Verwendung von Thermoholz im Fensterbau – Chancen und Risiken**

Türen im Baudenkmal – Tagungsbeiträge 2004 (PaXclassic-Fachtagung, Bad Lausick, 29.-30. Oktober 2004). – Berlin : Lukas Verlag für Kunst- und Geistesgeschichte, 2006. – S. 75 - 85

*Tobisch, S.*

**Methoden zur Beeinflussung ausgewählter Eigenschaften von dreilagigen Massivholzplatten aus Nadelholz**

Dresden : Selbstverlag, 2006 (Dissertation; Universität Hamburg, Fachbereich Biologie)

*Tobisch, S.; Trepkau, B.*

**Neues aus der Holzwerkstoffnormung**

Holztechnologie 47(2006)1. – S. 51

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*

**Assacu**

Holztechnologie 47(2006)4

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*

**Diambi**

Holztechnologie 47(2006)1

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*

**Douka**

Holztechnologie47(2006)5

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*

**Elsbeerbaum**

Holztechnologie 47(2006)3

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*

**Hickory**

Holztechnologie 47(2006)2

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*

**Makassar Ebenholz**

Holztechnologie 47(2006)6

*Weber, A.; Krug, D.*

**Alternativer Klebstoff für Massivholzplatten – Untersuchungen zur Verklebung ein- und dreilagiger Massivholzplatten aus Fichtenholzlamellen unter Zugabe von Proteinen**

Holz-Zent.bl. 132(2006-08-04)=31. – S. 894 - 895

*Weinert, M.*

**WPC im Möbelbau brauchen bessere Oberflächen; Die Abrieb- und Kratzfestigkeit von WPC liegt etwa zwei Prüfklassen unter den Anforderungen nach DIN 4554 bzw. RAL**

Holz-Zentralbl. 132(2006-04-07)=14. – S. 408 - 409

*Weiß, B.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.*

**Schimmelpilzbefall in Kirchen und an sakralem Kunstgut. Ein Projekt zur Untersuchung der Ursachen – Teil 2.**

Restauro (2006)6. – S. 377 - 383

*Wenk, S.; Emmler, R.; Fuchs, I.*

**Einfluss der Beschichtung und der konstruktiven Gestaltung von Möbelfronten auf die Formstabilität**

Holz, Z. Möbelherst. Laden- Innenausb. (2006)5. – S. 38

## Vorträge

*Aehlig, K.*

### Emissionen aus Holzwerkstoffen

1. Fachtagung holztechnologie; Holzwerkstoffe und Beschichtungen, Darmstadt, 8.-9. November 2006

*Bauch, H.; Emmler, R.; Mehnert, R., Flyunt, R.*

### Verschleißfeste Lackierungen mit UV-strahlenhärtenden Nano-Komposit-Systemen für Holzfußboden- und Möbelerflächen

33. Internationales Rosenheimer Oberflächen-seminar, Rosenheim, 11.-12. Mai 2006

*Bauch, H.; Flyunt, R.; Emmler, R. u.a.:*

### Development of Scratch and Abrasion Resistant UV-Coatings for Wood Surfaces Based on Solvent-Poor Nanocomposite Lacquers

5<sup>th</sup> Woodcoatings Congress „Enhancing Service Life“, Prag, Tschechien, 17.-18. Oktober 2006

*Emmler, R.*

### Aktuelle Entwicklungen bei der europäischen Normung von Möbelerflächen

33. Internationales Rosenheimer Oberflächen-seminar, Rosenheim, 12. Mai 2006

*Emmler, R.*

### Development of test methods for the determination of the mar resistance of wood and laminate floorings

5<sup>th</sup> Woodcoatings Congress „Enhancing Service Life“, Prag, Tschechien, 17.-18. Oktober 2006

*Emmler, R.*

### Elektrostatisches Verhalten von Laminatfußböden

3<sup>rd</sup> Laminate Conference, Prag, Tschechien, 4.-6. April 2006

*Emmler, R.*

### Europäische Prüfmethoden für Möbelerflächen

Kunststoffe für Möbel und weiße Ware: Neue Optik, Oberflächen und Funktionen; Kunststoff Seminar, Mannheim, 14.-15. November 2006

*Emmler, R.; Scheiding, W.*

### Thermowood (TMT) as novel material for parquet applications – substrate, properties and their implications on coating systems

European Coatings Conference „Parquet Coatings IV“, Berlin, 8.-10. November 2006

*Flyunt, R.; Czihal, K.; Bauer, F.; Mehnert, R. M. R.; Buchmeiser, M. R.; Bauch, H.; Emmler, R.*

### Development of Scratch- and Abrasion Resistant UV-Coatings for Wood Surfaces Based on Solvent-Poor Nanocomposite Lacquers

5<sup>th</sup> Woodcoatings Congress „Enhancing Service Life“, Prag, Tschechien, 17.-18. Oktober 2006

*Friebel, S.; Marutzky, D.; Vymetalikova, B.; Tobisch, S.; Weber, A.*

### Entwicklung von 2-stufig härtbaren Klebstoffen für nachformbare OSB

Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik, 6. Kolloquium, Frankfurt/M., 21.-22. Februar 2006

*Fuchs, I.; Bauch, H.:*

### Powder coating of MDF (Fundamentals)

International Wood Academy, Hamburg, 26. September 2006

*Fuchs, I.; Raatz, C.; Rehm, K.*

### Rationelle Feinbearbeitung von MDF mittels Thermoglätten

Automationstage, Biel, Schweiz, 12.-13. Oktober 2006

*Gecks, J.*

### Bauphysikalische Untersuchungen mittels Thermografie und Blower Door

Tagung des Sächsischen Holzschutzverbandes e.V., Dresden, 18. März 2006

*Gelhard, A.; Weinert, M.*

### Dynamische Prüfung von Gestellmöbel-Verbindungen

Möbeltage in Dresden; Werkstoffe und Verfahren für Möbelfertigung und Innenausbau, Dresden, 9.-11. Mai 2006

*Heinzel, K.-U.*

**Enlargement of the Forest Portal**

Kick off meeting for the enlargement of the Forest Portal, Dresden, 06. September 2006

*Hoferichter, E.; Aehlig, K.; Tobisch, S.*

**Online measuring method for the fast determination of formaldehyde emission**

10<sup>th</sup> European Panel Product Symposium, Session 2: Resins and emissions, Llandudno, Wales, 11.-13 Oktober 2006

*Kleber, D.;*

**Elektrostatische Aufladung – erkennen – vermeiden – beseitigen**

Seminar der BG Chemie „Explosionsschutz in der chemischen Industrie – Technische Spezialgebiete“, Maikammer, 19.-20.10.2006

*Kleber, D.*

**Neue Prüfmethode zur elektrostatischen Sicherheit**

Seminar des Süddeutschen Kunststoff-Zentrums „Elektrostatische Aufladung bei Kunststoffen“, Würzburg, 24.1.-25.1.2006

*Kleber, D.; Bauch, H.; Emmeler, R.*

**Electrostatic behaviour of wood and laminate floor coverings**

2<sup>nd</sup> Nordic ESD Conference, International conference on ESD, Karlskoga, Schweden, 5.-6. September 2006

*Kniest, C.; Fuchs, I.*

**Grundlegende Untersuchungen zum Kleben von Holz und Holzwerkstoffen mittels Hochleistungs-ultraschall**

Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik, 6. Kolloquium, Frankfurt/M., 21.-22. Februar 2006

*Krug, D.; Heep, W.*

**Proteine als Klebstoffgrundlage**

VHI-Workshop „Leimbörse“, Kassel, 16.-17. Januar 2006

*Krug, D.; Tobisch, S.*

**Holzfaseraufschluss bei hohen Temperaturen und Drücken – Einfluss auf die Eigenschaften von MDF**

Forstwissenschaftliche Tagung, Tharandt, Dresden, 20.-22.09.2006

*Krug, D.; Tobisch, S.; Broege, M.; Stephani, B.*

**OSB und ihre Alternativen**

3. Fachtagung Umweltschutz in der Holzwerkstoff-industrie, Göttingen, 18.-19. Mai 2006

*Krug, D.; Tobisch, S.; Heep, W.; Gozzo, A.*

**New low-emitting resins for moisture-resistant-bonded wood-based panels**

5<sup>th</sup> European Wood-Based Panel Symposium, Hannover, 4.-6. Oktober 2006

*Plaschkies, K.; Weiß, B.; Scheiding, W.; Jacobs, K.*

**Schimmelpilzbefall an Holz und Holzwerkstoffen**

10. Pilztagung des VDB, Dessau, 19.-20. Juni 2006

*Roffael, E.; Dix, B.; Hennecke, U.; Krug, D.; Stephani, B.*

**CTMP versus TMP in the moisture resistant bonded MDF**

10<sup>th</sup> European Panel Product Symposium, Session 2: Resins and emissions, Llandudno, Wales, 11.-13 Oktober 2006

*Scheiding, W.*

**Holzmodifizierung – Verfahren, Produkte, Verwendung, Qualitätssicherung**

Seminar zur Zusatzqualifikation für Architekten und Bauingenieure „Fachplaner für Planen und Bauen mit Holz“, Erfurt, 09. November 2006

*Scheiding, W.*

**Normung und Qualitätssicherung von thermisch modifizierten Hölzern (TMT)**

Abschlussworkshop zum BMWi-Projekt „Innovation mit Normen und Standards“, Dresden, 30. November 2006

*Scheiding, W.*

**Qualitätssicherung von TMT – Europäische Technische Spezifikation und Qualitätszeichen**

4. Europäischer Thermoholz-Workshop, Leipzig, 2.-3. Februar 2006

*Scheidung, W.*

**Thermoholz – Herstellung, Verwendung, Qualitäten, Märkte**

Herbstjahresversammlung der Landesgruppen Thüringen und Sachsen des GD Holz, Leipzig, 17. Oktober 2006

*Scheidung, W.*

**Thermoholz im Zwei- und Dreischichtparkett**

Bürkle Parkett-Symposium, Hannover, 13. Januar 2006

*Schulz, T.*

**Nutzung von TMP-Faserstoff aus Weizenstroh bei der Herstellung von Mitteldichten Faserplatten**

6<sup>th</sup> Global Wood and Natural Fibre Composites Symposium, Kassel, 5.-6. April 2006

*Schulz, T.; Hänel, W.*

**Holzwerkstoffe mit dekorativer Oberfläche**

Möbeltage in Dresden; Werkstoffe und Verfahren für Möbelfertigung und Innenausbau, Dresden, 9.-11. Mai 2006

*Tobisch, S.*

**Neuentwicklungen auf dem Gebiet mehrlagiger Massivholzplatten für konstruktive Zwecke**

Forstwissenschaftliche Tagung, Tharandt, Dresden, 20.-22.09.2006

*Weber, A.*

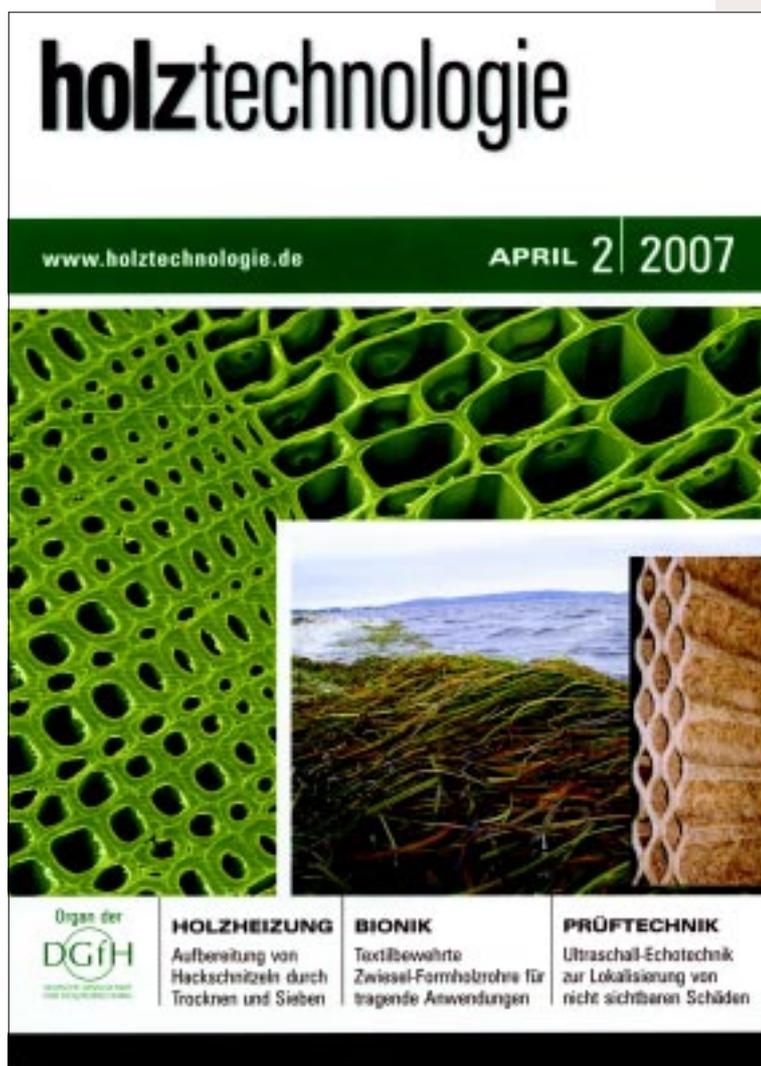
**Konstruktive Werkstoffe für den Holzbau – Leistungsspezifikation. Aktuelle Entwicklungen bei Holzwerkstoffen**

Seminar zur Zusatzqualifikation für Architekten und Bauingenieure „Fachplaner für Planen und Baun mit Holz“, Erfurt, 9. November 2006

*Wenk, S.; Emmler, R.; Fuchs, I.*

**Einfluss der Beschichtung und der konstruktiven Gestaltung von Möbelfronten auf die Formstabilität**

Möbeltage in Dresden; Werkstoffe und Verfahren für Möbelfertigung und Innenausbau, Dresden, 9.-11. Mai 2006



Titelblatt des 2. Heftes 2007

# Das IHD auf Messen und Ausstellungen

## Messen 2006

Das Forschungs- und Dienstleistungsangebot des IHD und seiner Tochtergesellschaft EPH wurde auch im Jahre 2006 auf eigenen Messeständen präsentiert.



## DOMOTEX

H A N N O V E R

Weltmesse für Teppiche und Bodenbeläge

Hannover · 14.-17. Januar 2006

Präsentation von Dienstleistungen auf dem Gebiet der Oberflächen- und Fußbodenprüfung. Insbesondere stellte das IHD neue Prüfverfahren vor und informierte ausführlich über die CE-Kennzeichnung.



## imm cologne

Die internationale Möbelmesse  
Köln · 16.-22. Januar 2006

Sonderschau zum Thema „Patente Ideen“  
Präsentation patentrechtlich geschützter Lösungen, die im Rahmen von IHD-Projekten in den letzten Jahren entstanden sind.



Leipzig · 1.- 4. Februar 2006

Präsentation auf dem vom IHD initiierten Thermoholz-Gemeinschaftsstand. Das IHD informierte insbesondere über das neu eingeführte Gütesiegel für qualitätsüberwachtes Thermoholz.



Signet „Qualitätszeichen TMT“



ZOW Zuliefermesse Ost-Westfalen  
Bad Salzuflen · 20.-23. Februar 2006

Präsentation von neuen Entwicklungen auf dem Gebiet der Holzwerkstoffe, der Gätttechnologie und von Dienstleistungsangeboten für die Möbelindustrie.



Nürnberg · 22.-25. März 2006

Präsentation des Dienstleistungsangebotes für Bauelemente (Prüfung von Fenstern und Türen); das IHD informierte über die bevorstehende CE-Kennzeichnung und über das IHD-Projekt „Markteinführung von Thermoholzfenstern“.



# Veranstaltungen des IHD, im IHD und unter Mitwirkung des IHD

## 4. Europäischer Thermoholz-Workshop auf der

2. / 3. Februar 2006 in Leipzig

Mit 79 Teilnehmern aus 9 europäischen Ländern und den USA war der 4. Thermoholz-Workshop 2006 erneut ein Erfolg. Getreu dem Grundgedanken des Workshops war es wieder ein Treffen aller an der Wertschöpfungskette von Thermoholz bzw. TMT Beteiligten, vom Anlagenbauer über Hersteller, Verarbeiter und Holzhandel bis zum Architekten.

Dieser Bogen wurde auch von den Vorträgen gespannt: So stellte Michael Lausch das Thermokammerkonzept der MAHILD Drying Technologies GmbH vor. Dr. Michael Gohla vom Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Fabrikautomatisierung Magdeburg berichtete über die energetische Konzeption einer Thermokammer in Verbindung mit einer hackschnitzelbefeuerten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage in Sachsen-Anhalt. Die Installation ist für 2006 geplant. Über den aktuellen Stand der Einführung des Qualitätssicherungssystems der Finnish Thermowood Association sprach Nils Bergström von StoraEnso Timber. Gleichfalls mit dieser Thematik befasste sich Dr. Wolfram Scheiding (IHD), mit dessen Präsentation das „Qualitätszeichen TMT“ der Fachöffentlichkeit vorgestellt wurde. Er führte auch in bewährter Weise als Moderator durch die Veranstaltung.

Den Abschluss des ersten Tages bildete eine von Matthias Ewert (IHD) geleitete Podiumsdiskussion mit Vertretern der Branche: Doris Stiksl-Mitteramskogler (Thermoholz Austria), Olli Männistö (StoraEnso Timber Deutschland), Prof. Martin Despang (University of Nebraska/Architekten Despang), Michael Lausch, Holger Bergemann (Thermoholz Spreewald) und Dr. Wolfram Scheiding.



*Die Referenten des 2. Tages (v.l.n.r. Despang, Ewert, Niemz, Meier, Huth) und Moderator Scheiding*

In sachlicher Atmosphäre wurden auch schwierige Fragen diskutiert.

Am zweiten Tag standen Erfahrungen aus der praktischen Anwendung von TMT im Mittelpunkt. Prof. Despang berichtete von zahlreichen realisierten Objekten und brachte den Teilnehmern auch spezifische Aspekte aus planerischer Sicht und „weiche“ Faktoren für die Vermarktung nahe.

Ergebnisse einer Studie von verbautem TMT in der Schweiz präsentierte Prof. Peter Niemz von der ETH Zürich. In einem zweiten Vortrag stellte er in Vertretung des Firmenchefs die Balz Holz AG im Emmental vor. Balz ist der bisher einzige TMT-Hersteller der Schweiz und verwendet ein kombiniertes Verfahren mit Stickstoff als Inertgas und Druckdampf.

Den Abschluss der Veranstaltung bildete ein Beitrag von Matthias Ewert, der verschiedene Aspekte des Verkaufs von TMT beleuchtete.

Der nächste Workshop ist für 2008 avisiert, vielleicht wieder im Rahmen einer Messe. Tagungsband bzw. CD-ROM können gegen Gebühr beim IHD bezogen werden.

# Mit Thermoholz planen und gestalten – Teil 1 Basiswissen

Gemeinsame Veranstaltung der Akademie der Architekten und des IHD

31. März 2006 in Dresden



Im Rahmen des Weiterbildungsprogramms der Architektenkammer Sachsen fand am 31. März 2006 im Haus der Architekten in Dresden des Seminar „Mit Thermoholz planen und gestalten – Teil 1 Basiswissen“ statt.

Die Etablierung neuer Materialien und Werkstoffe im Markt ist oft kein leichtes Vorhaben. Dies gilt auch für Thermoholz, genauer thermisch modifiziertes Holz (TMT = thermally modified timber). Neben Forschungseinrichtungen, Produzenten, Händlern, Verarbeitern und Endverbrauchern spielen Architekten bzw. Planer und Gestalter eine wesentliche Rolle bei der Markteinführung. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde dieses Seminar inhaltlich auf diese Zielgruppe ausgerichtet.

Der Einführungsvortrag des IHD „Thermisch modifiziertes Holz – zwischen Innovation und genormtem Produkt“ informierte nach der begrifflichen Klärung über die Materialeigenschaften und daraus resultierende Anwendungsmöglichkeiten. Des Weiteren wurde auf das wichtige Thema Qualitätssicherung eingegangen und das vom IHD entwickelte „Gütezeichen TMT“ vorgestellt und erläutert.

Über den Einsatz von Thermoholz als Fassadenmaterial referierte Olli Männisto (StoraEnso Timber Deutschland GmbH). Er erläuterte anhand von Referenzobjekten die vielseitigen gestalterischen Möglichkeiten und gab praktische Hinweise, worauf bei Planung und Verarbeitung zu achten ist.

Ein weiterer Vortrag widmete sich dem Einsatz von Thermoholz in der Stadtmöblierung und im Garten- und Landschaftsbau. Jörg W. Nusser (JWS Nusser GmbH & Co. KG) ging auf spezielle Anforderungen an die Stadtmöblierung wie Design, Haltbarkeit, Pflegeleichtigkeit und Vandalismus-Resistenz ein und zeigte für diese Anwendung Chancen und Risiken des Thermoholzeinsatzes auf.

Bereits zwischen den einzelnen Vorträgen als auch in der Schlussdiskussion zeigte sich das rege Interesse der anwesenden Architekten. So konnten die Fachreferenten bei der Beantwortung von Fragen Bedenken ausräumen und zum Einsatz von qualitätsgesichertem Thermoholz ermuntern. Sowohl das IHD als auch die externen Referenten boten den Architekten ihre weitere Hilfestellung an.

# Labor-Refiner im IHD

9. Mai 2006 im IHD

Am 9. Mai 2006 wurde in Anwesenheit von mehr als 80 Gästen aus Industrie und Forschung die Hochdruck-Refineranlage im Technikum des IHD erfolgreich in Betrieb genommen.

Mehrere Vorträge berichteten über frühere und geplante IHD-Forschungsarbeiten zu MDF. In diesem Rahmen stellte Herr Mraz (Andritz AG, Wien) den anwesenden Gästen die Anlage vor. Anschließend erfolgte eine Besichtigung des Laborrefiners.

Nach dem Trockenverfahren hergestellte Faserplatten, z.B. MDF (mitteldichte Faserplatten) und HDF (hochdichte Faserplatten), stellen mit einer Jahresproduktion von jährlich ca. 3 Mio. m<sup>3</sup> in Deutschland einen der wichtigsten Holzwerkstoffe dar. Sie werden im Möbel- und Innenausbau eingesetzt und bilden das Ausgangsmaterial für Laminatfußböden. Das Trägermaterial zur Herstellung von Faserplatten bilden Holz-Hackschnitzel, die in sog. Refinern zerfasert werden.

Seit April 2006 ist im Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH (IHD) die labortechnische Herstellung von Faserstoffen möglich. Im März dieses Jahres erfolgte der Aufbau einer der modernsten kontinuierlich arbeitenden 12"-Laborrefiner der Andritz AG (Österreich), mit der industrielle Herstellungsprozesse im Labormaßstab nachvollzogen werden können. Während der technologische Prozess den industriellen Bedingungen entspricht, übersteigen die technischen Parameter deutlich die in der Holzwerkstoffindustrie üblichen Werte.

Holz, aber auch Einjahrespflanzen und andere Materialien können bei Drücken von bis zu 16 bar zer-

fasert werden, wobei Temperaturen von ca. 200 °C auftreten. Die Materialien werden in einen Kocher dosiert, in dem sie unter Druck und Hitze plastifiziert werden. Anschließend erfolgt die Zerfaserung zwischen profilierten Stahlscheiben. Durch gezielte Einstellung der Aufschlussbedingungen können die Eigenschaften des späteren Werkstoffes beeinflusst oder der Energiebedarf des Herstellungsprozesses minimiert werden. Die so hergestellten Faserstoffe sind Ausgangsprodukt für die Produktion von Faserplatten, Laminatfußböden und Dämmstoffen, aber auch für die Papierproduktion.

Eine weitere Optimierung der Faserstoffeigenschaften ist durch den Zusatz von Additiven möglich, die an mehreren Stellen durch Dosierpumpen in den Prozess eingebracht werden können.

Zur Dokumentation der Aufschlussbedingungen ist der Einbau mehrerer Sensoren bereits vorinstalliert, mit denen sich Druck und Temperatur an verschiedenen Positionen im Refiner, u.a. in den unterschiedlichen Zonen der Mahlscheiben (durch die Scheiben hindurch), erfassen lassen. Hiermit lassen sich u.a. Rückschlüsse auf den Materialfluss im Refiner ziehen. Die Daten können z.B. in eine Optimierung von Mahlscheibengeometrie und Refinergehäuse einfließen, was zur Optimierung bereits bestehender industrieller Anlagen führen soll. Diese Option wurde in Zusammenarbeit von IHD und Andritz erarbeitet und stellt ein Novum dar.

Im Anschluss an die Zerfaserung ist eine Blowline-Beleimung und eine Trocknung des hergestellten Faserstoffes möglich, was den industriellen Gegebenheiten entspricht. Bei Bedarf kann auch eine

Mischerbeimung der Fasern erfolgen. Die Zusammensetzung des hergestellten Faserstoffes kann mittels optoelektronischer Analyse (QualScan) oder Luftstrahlsiebung ermittelt werden. Neben der Herstellung von Faserstoffen ist der Anschluss unterschiedlichster organischer Substanzen mit einem breiten Spektrum von Parametern möglich. Für besondere Aufgaben besteht aufgrund der

engen Zusammenarbeit von IHD und Andritz die Möglichkeit, technische Sonderlösungen zu realisieren. Die Labor-Refineranlage steht interessierten Unternehmen und Institutionen für Versuche mit fachlicher Beratung und der Nutzung der bereits bestehenden technischen Infrastruktur des IHD zur Verfügung.



*D. Krug, Ressortleiter Werkstoffe im IHD*



*E. Kehr, ehem. Ressortleiter Werkstoffe im IHD*



*Einweihung der Refineranlage im Technikum des IHD*



*Ansicht der Refineranlage mit Materialzuführung*

# Werkstoffe und Verfahren für Möbelfertigung und Innenausbau

## 6. Möbeltage in Dresden

9.-11. Mai 2006 in Dresden

Diese internationale Fachtagung, veranstaltet vom Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) und der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V. (DGfH), fand vom 9.-11. Mai 2006 unter Schirmherrschaft des Verbandes der Deutschen Möbelindustrie (VDM) und des Bundesverbandes Holz und Kunststoff (BHKH) in Dresden statt.

Rund 100 Teilnehmer aus Industrie und Handwerk, Forschung und als Vertreter von Verbänden und Institutionen folgten den Vorträgen. Der Veranstaltung war eine Exkursion vorangestellt, die die Teilnehmer aus Anlass der 800-Jahrfeier der Stadt Dresden zu ausgewählten kulturellen Highlights führte, die sich durch eine enge Zusammenarbeit mit dem IHD auszeichnen. Zu besichtigen waren die Frauenkirche Dresden, die Staatlichen Kunstsammlungen (Neues Grünes Gewölbe) und die Fa. Orgelbau Jehmlich. Begleitet wurde die Tagung von einer Ausstellung, bei der sich nicht nur Firmen und Institutionen präsentierten, sondern auch direkt Entwicklungen und Gesellenstücke begutachtet werden konnten, die in den Vorträgen behandelt wurden.

Schwerpunkt-Themen der Veranstaltung waren u.a. Fragen der Unternehmensentwicklung und Produktphilosophie. In diesem Kontext ist auch die Podiumsdiskussion zu sehen, bei der der Fragestellung „Hat die Möbelfertigung in Europa noch eine Chance“ nachgegangen wurde. Moderiert von U. Geissmann (Pressereferentin des VDM) nahmen daran Vertreter der Verbände (Dr. L. Heumann), der Industrie (Th. Ventzke – Fa. Benz), des Handels (N. Gehrman – Fa. Musterring) und der Prüfungs-

institutionen (H.-H. Ueffing – TÜV Rheinland) teil. Hingewiesen wurde in den Fach- und Diskussionsbeiträgen u.a. auf die sich in den nächsten Jahren reduzierende Zahl von Fachkräften (Geburtenknick) und auf die sich langfristig reduzierende Zahl von Konsumenten (Bevölkerungsrückgang). Die Referenten und Podiumsteilnehmer stellten heraus, dass qualitativ hochwertige Möbel mit erweitertem Funktionsumfang, die auch die emotionale Seite des Kunden ansprechen, eine in Deutschland auch künftig zu fertigende Produktgruppe darstellen. Die vorrangig technisch ausgerichteten Fachvorträge beschäftigten sich mit neuen Materialien und ihrer konstruktiven Verbindung, maschinellen Lösungen für die handwerkliche Fertigung, der Kostenreduzierung in der Fertigung durch Wertstromanalyse, den Möglichkeiten des Einsatzes von RFID in der Möbelkette und der automatischen Oberflächeninspektion von Möbelteilen. Weitere Schwerpunkte waren Verpackungsoptimierung und Transport zum Händler, Fragen der Ober- und Schmalflächenbeschichtung sowie der Formstabilität von Möbelbauteilen.

Übereinstimmend gaben die Teilnehmer ihrem Wunsch Ausdruck, auch 2008 wieder eine derartig hochwertige Veranstaltung in Dresden besuchen zu können.



Grußwort von P. Kötschau (Freistaat Sachsen)



Auditorium, H. Hilbert (Stadt Dresden), P. Kötschau (Freistaat Sachsen), M. Fischer (DGFH), Dr. S. Tobisch (Reihe vorn v.l.n.r.)



Podiumsdiskussion, U. Geismann (Moderation) im Gespräch mit S. Appelt



Podiumsdiskussion, Dr. L. Heumann, Th. Ventzke, N. Gehrman, H.-H. Üffing (v.l.n.r.)



Auditorium



Begleitausstellung

# Lange Nacht der Wissenschaften

30. Juni 2006 im IHD

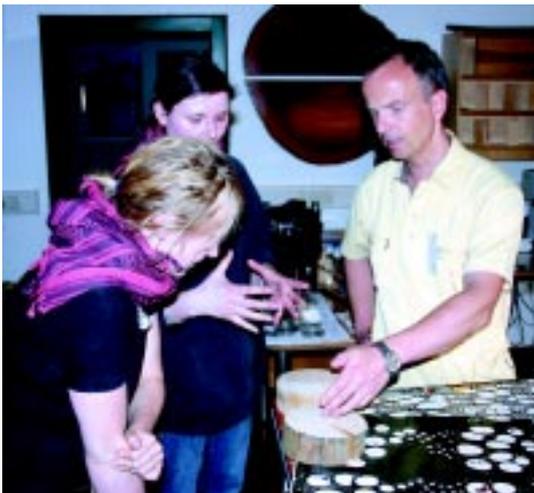
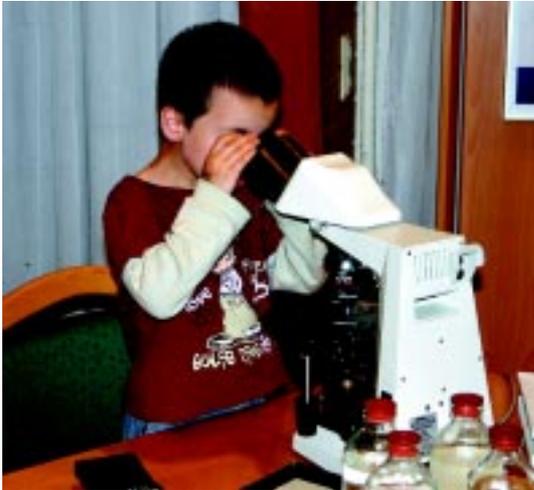
In einem bundesweiten Wettbewerb des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft setzte sich die sächsische Landeshauptstadt Dresden durch und wurde „Stadt der Wissenschaft 2006“.

Natürlich durfte in dem facettenreichen Aktionsprogramm die nunmehr zum 4. Mal stattfindende „Dresdner Lange Nacht der Wissenschaften“ nicht fehlen. Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen öffneten in der Nacht vom 30. Juni zum 1. Juli 2006 von 18:00 bis 1:00 Uhr ihre Tore für Interessierte. 4 Dresdner Hochschulen und mittlerweile 27 Wissenschaftseinrichtungen präsentierten sich in mehr als 300 Führungen, Ausstellungen, Vorträgen, Experimenten, Musik und Filmen auf spannende und unterhaltsame Weise. Shuttlebusse verbanden die einzelnen Stationen entlang der Wissensroute.

Das IHD, als neues Mitglied des Netzwerkes „Dresden – Stadt der Wissenschaften“, beteiligte sich zum ersten Mal an der Langen Nacht der Wissenschaften. Unter dem Motto „Garantiert nicht auf dem Holzweg“ konnten „Nach(t)denker“ an 7 verschiedenen Führungen teilnehmen. So konnte „Holz unter der Lupe“ bestaunt oder der Weg vom Span zur Holzwerkstoffplatte mitverfolgt werden. Mit großem Interesse wurden auch die Demonstrationen zur Fenster- und Türenprüfung hinsichtlich der Einbruchhemmung und die verschiedenen Prüfungen von Laminat-Fußböden aufgenommen. Unter den Titeln „Magic Dust“ oder „Dicke Luft zu Hause?“ konnten sich interessierte Bürger zu Geruch und Emissionen in Wohnräumen informieren.

Im Saal des Veranstaltungsgebäudes erwartete den Besucher eine Ausstellung zu innovativen Möbelkonstruktionen des IHD und ein Informationsstand zur Datenbank HOLZtechnologie. Des Weiteren präsentierte die Dresdner Interessengemeinschaft Holz (DIG Holz) mit einer umfangreichen Ausstellung verschiedene Facetten der Forschung rund ums Holz. Themen dabei waren u.a. schnellwachsende Holzarten, Dendrochronologie, Nutzung von Seegras, Humusersatzstoff, Bestrahlung von Hackenschnitzeln und Themen aus dem Holzbau.

Trotz des Fußball-WM-Viertelfinales strömten viele Dresdner zu den Wissenschaftsstätten. Das Angebot des IHD wurde sehr gut angenommen, so dass an diesem Abend ca. 600 Besucher gezählt werden konnten.



# 1. Fachtagung Holztechnologie „Holzwerkstoffe und Beschichtungen“

8./9. November 2006 in Darmstadt

**HANSER**

Die weitere Verbesserung des Umwelt- und Gesundheitsschutzes durch Umsetzung aktueller VOC- und Gefahrstoffverordnungen ist seit langem ein wichtiges Thema in der Holzindustrie und war deshalb zentrales Thema der 1. Fachtagung „Holztechnologie“, die der Carl Hanser Verlag gemeinsam mit dem Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) organisierte. Über 60 Teilnehmer hatten an zwei Tagen Gelegenheit, die durch die Verordnungen zu erwartenden Veränderungen, daraus resultierende Probleme und auch Lösungsansätze zu diskutieren.

Besonderes Augenmerk lag auf der Problematik Formaldehyd, der nach Einschätzung der WHO als krebserzeugende Substanz in die Kategorie 1 einzustufen ist. Dies hat bei entsprechender nationaler Umsetzung weitreichende Konsequenzen für fast alle Bereiche der Branche.

In einer Podiumsdiskussion erörterten Vertreter der Forschung (Prof. Dr. Rainer Marutzky, WKI), der chemischen Industrie (Dr. Detlev Clajus, FormaCare CEFIC, European Chemical und Jürgen Lang, DYNEA Erkner GmbH), der Medizin (Gerhard A. Wiesmüller, Universitätsklinikum Münster) und der Behörden (Dr. Wolfgang Plehn, Umweltbundesamt) die Toxikologie des Formaldehyds, aktuelle und zu erwartende Grenzwerte sowie mögliche Alternativen zum Ersatz dieser reaktiven Chemikalie.

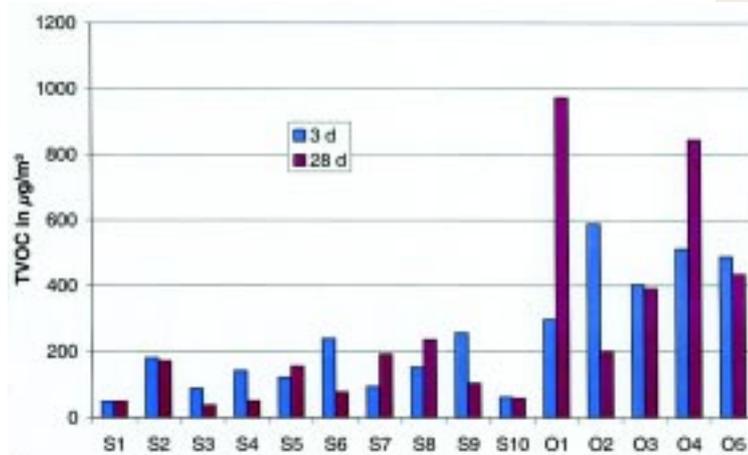
Dr. Wiesmüller legte auf eindrucksvolle Weise dar, wie sich aus den toxikologischen Daten und Ergebnissen mehrerer Studien ein Minimierungsgebot für

diese Substanz ergibt, dem mit entsprechenden Grenzwerten entsprochen werden kann. Eine Alternative besteht nach Lang darin, den Formaldehydgehalt in Harnstoff-Formaldehyd-Harzen weiter durch Einsatz alternativer Bindemittel auf natürlicher Basis (Tannine, Proteine) zu reduzieren. Übereinstimmend wurde die Meinung vertreten, dass es derzeit nicht möglich ist, gänzlich auf diese Grundchemikalie zu verzichten, wenn die geforderten Qualitäten bei vertretbaren Preise erhalten werden sollen. Weiterhin wurde deutlich, dass mit der bestehenden Grenzwertregelung für Produkte sowie den deutlich verringerten Anforderungswerten für Produkte mit Umweltzeichen dem Risiko, das möglicherweise von Formaldehyd ausgeht, bereits jetzt wirksam begegnet wird.

Karsten Aehlig (IHD) stellte u.a. Bildungsmechanismen und deren Auswirkung auf das Emissionsverhalten vor. Neben flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), die sich z.B. in den Harzen finden, können aus Holzwerkstoffen Verbindungen emittieren, die aus Reaktionen von Holzbestandteilen hervorgehen. Dabei haben sowohl der Rohstoff Holz als auch Produktionsbedingungen einen wesentlichen Einfluss. Emissionen aus Holzwerkstoffen können bei Gebrauch als Bauprodukt die Innenraumluft beeinflussen. Ein wichtiges Instrumentarium für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten stellt das AgBB-Schema dar. Die Basis dafür bilden Kammerprüfungen bis 28 Tage.

Der zweite Tag stand unter dem Schwerpunkt „Beschichtungen“ und den sich aus der VOC-Verordnung bzw. der Decopaint-Richtlinie ergebenden Anforderungen. Dabei wurden neben alternativen Beschichtungslösungen mit geringem VOC-Gehalt auch alternative Verfahren der Abluftreinigung vorgestellt. Es wurde deutlich, dass in vielen Fällen auf eine Umstellung des gesamten Lackierverfahrens nicht verzichtet werden kann. Grundlage für Investitionsentscheidungen sollte dabei nach Empfehlung von Dr. Matthias Harsch, LCS Life Cycle Simulation GmbH, Winnenden, eine ganzheitliche Betrachtungsweise sowohl der Applikations- als auch der Trocknungsverfahren sein. Dabei könnten trotz höherer Investitionskosten bereits nach ca. 2 Jahren erhebliche Einsparungen und verbesserter Umweltschutz erreicht werden.

Die zwei Veranstaltungstage wurden mit einer interessanten Exkursion in die Firma Resopal GmbH abgeschlossen.



Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen aus Holzwerkstoffen; Beispiele für Spanplatten (S1 bis S10), Beispiele für OSB (O1 bis O2), Vortrag Karsten Aehlig (IHD)



Teilnehmer der Podiumsdiskussion v.l.n.r.:  
 Prof. Dr. Rainer Marutzky, WKI;  
 Dr. Detlev Clajus, FormaCare CEFIC, European Chemical;  
 Jürgen Lang, DYNEA Erkner GmbH;  
 Dr. Wolfgang Plehn, Umweltbundesamt;  
 Dr. Gerhard A. Wiesmüller, Universitätsklinikum Münster

# Interne Kolloquien

<b>Februar</b>	<p>Katharina Plaschkies: Bauphysikalische und biologische Untersuchungen an Seegrass</p> <p>Dr. Ingrid Fuchs/Christoph Raatz: Optimierung des Thermoglättverfahrens zur Herstellung profilierter Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen (Thermoface)</p>
<b>März</b>	<p>Kordula Jacobs: Entwicklung einer Methode zur Schimmelpilzprüfung von Dämmstoffen</p> <p>Tino Schulz/Dr. Steffen Tobisch: Untersuchungen zum direkten Einfluss von Pressprogrammen und anlagenbedingten Druckänderungen beim Heißpressen von Holzwerkstoffen auf Produktionsgeschwindigkeit und Platteneigenschaften</p> <p>Dr. Michael Hobohm: Bestimmung wärme- und feuchteschutztechnischer Bemessungs- und Richtwerte von marktgängigen Holzwerkstoffen in Erweiterung relevanter Regelwerke</p>
<b>April</b>	<p>Holger Dube: Untersuchungen zu ausgewählten Einflussgrößen auf die Herstellung zementgebundener Spanplatten</p> <p>Beate Stephani/Detlef Krug: Feuchtebeständigkeit und Hydrolyseresistenz von mitteldichten Faserplatten (MDF) in Abhängigkeit von Holzart, Holzaufschluss und Bindemittel</p> <p>Martina Broege: Solvent Management System – Reduction of the solvent emissions in some industrial sectors</p> <p>Dr. Rico Emmler/Heiko Kühne: Untersuchungen zur Optimierung der Diffusions-eigenschaften von Holzfensterbeschichtungen</p>
<b>Mai</b>	<p>Tino Schulz/Dr. Steffen Tobisch: Untersuchungen zur Herstellung dreilagiger Massivholzplatten unter Einsatz leichter Mittellagen</p> <p>Christoph Raatz: Verbesserung der Oberflächeneigenschaften von Holzfensterprofilen mittels Ultraschallglätten</p>
<b>Juni</b>	<p>Matthias Weinert: Prüfung der Formstabilität und Bearbeitung auf CNC-Anlagen von Formvollholz im Innenausbau</p> <p>Kerstin Schweitzer: Markteinführung von Holzfenstern aus thermisch modifiziertem Holz</p> <p>Winfried Hänel/Tino Schulz: Gestaltung, Herstellung und Anwendung dekorativer Holzwerkstoffplatten</p> <p>Joachim Beständig: Entwicklung von Prüfeinrichtungen zum Nachweis der mechanischen Widerstandsfähigkeit von Fenstern und Türen nach Anforderungen Europäischer Normen</p>

<b>Juli</b>	Dr. Wolfram Scheiding: Untersuchung zum Einsatz von vergütetem Holz für Holzspielgeräte (Thermoholz)
	Erika Hoferichter: Entwicklung eines Betriebsmessverfahrens für Formaldehyd aus Finishfolien
<b>September</b>	Dr. Rico Emmler: Entwicklung von Prüfmethode für die Mar-Resistance von Holzfußbodenoberflächen
	Christoph Raatz: Kantenbeschichtung mittels Ultraschall
	Andreas Weber: Entwicklung von 2-stufig härtbaren Klebstoffen für nachformbare OSB
	Dr. Ingrid Fuchs: Untersuchung des Einflusses der Herstellungsverfahren auf Verzug und Formstabilität asymmetrisch gestalteter 3D-Möbelfronten
<b>Oktober</b>	Karsten Aehlig: Untersuchungen zum Fogging-Verhalten von Beschichtungssystemen und Ableitung von Minderungsmaßnahmen
	Dr. Ingrid Fuchs: Leistungssteigerung von Holzbearbeitungswerkzeugen aus Hartmetall durch innovative Wärmebehandlung und CVD-Diamantbeschichtung
	Lars Blüthgen: Gebrauchstauglichkeitsnachweis für Bodenbeläge hochgelegener Arbeitsflächen aus Vollholz und Holzwerkstoffen
	Björn Weiß: Entwicklung verbesserter Restaurierungsprodukte und -maßnahmen zur Sanierung und Vorbeugung von Schimmelpilzbefall in Kirchen und an sakralen Kunstgut
<b>November</b>	Dr. Rico Emmler: Untersuchungen zur Form- und Fußbodenbeständigkeit von Mehrschichtparkett
	Tino Schulz: Untersuchungen zum Aufschluss von Weizenstroh zu faserartigen Partikeln und zu deren Nutzung bei der Herstellung von Faserplatten verschiedener Dichtebereiche
	Dr. Rico Emmler: Craft-Colormatch
<b>Dezember</b>	Michael Peter: Glätten holzgefasster Stifte mittels Hochleistungslultraschall
	Christine Kniest: Grundlegende Untersuchungen zum Kleben von Holz und Holzwerkstoffen mittels Hochleistungslultraschall
	Holger Dube: Untersuchungen zur Herstellung zementgebundener Spanplatten unter Verwendung langer, schlanker Fichtenholzspäne
	Björn Lilie: Werkstoff- und Technologieentwicklung für pulverbeschichtbare Produkte aus nachformbaren Holzwerkstoffen
	Andreas Weber: Untersuchung der Eignung des ABES-Systems als Schnellmethode zur Ermittlung optimaler technologischer Parameter der Spanplattenherstellung mit Harnstoff-Formaldehydharzen

# Betreuung von Diplomanden und Praktikanten in IHD und EPH

## Diplomanden

### Fabian Dombrowski

Technische Universität Dresden

Untersuchungen zur Nutzung thermisch modifizierter Furniere bei der Sperrholzfertigung

**Betreuer im IHD:**

Dipl.-Ing. Tino Schulz

### Stefan Widmann

Fachhochschule Eberswalde

Untersuchungen zur Herstellung von mitteldichten Holzfaserverplatten (MDF) unter Verwendung von Laubholz

**Betreuer im IHD:**

Dipl.-Ing. Detlef Krug

### Carsten Matthes

Staatliche Studienakademie Dresden/Berufsakademie Sachsen

Erarbeitung eines optimalen Sitzaufbaues bei Polstermöbeln

**Betreuer im IHD:**

Dipl.-Ing. Matthias Weinert

### Christian Müller

Fachhochschule Eberswalde

Orientierende Untersuchungen von Holzeigenschaften der Baumarten *Inga urugensis* und *Peltoporum vogelianum*

**Betreuer im IHD:**

Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

### Andreas Gelhard

Staatliche Studienakademie Dresden/Berufsakademie Sachsen

Steuerungstechnischer Entwurf und prototypische Umsetzung eines Alterungsprüfstandes für weichelastische Schaumstoffe

**Betreuer im IHD:**

Dipl.-Math. Dietmar Kowalewitz

### Markus Pahlke

Fachhochschule Eberswalde

Marktchancen für den Einsatz von WPC-Profilen für Fassaden- und Bodenelemente im Vergleich zu bestehenden Produktlösungen

**Betreuer im IHD:**

Dipl.-Ing. Matthias Weinert

Dipl.-Ing. Kerstin Schweitzer

### Jens Portjanow

Fachhochschule Eberswalde

Auswahl und Bewertung von Substanzen hinsichtlich ihrer Eignung das Quell-/ Schwindverhalten von damit getränkten Furnieren zu verbessern

**Betreuer im IHD:**

Dipl.-Ing. Matthias Weinert

## PraktikantInnen

---

**Sten Anders**

Vorpraktikum Technische Universität Dresden

---

**Marika Thate**

Vorpraktikum für ein Agrarbiologiestudium

---

**Michael Günther, Verena Krackler,  
Johannes Wiemer**

Fachhochschule Eberswalde

---

**Kerstin Wolf**

Berufsförderungswerk Dresden

---

**Aline Berger**

Berufliches Schulzentrum für Technik Pirna

---

**Jacqueline Thomas, Georg Behr**

Technische Universität Dresden

---

**Jens Brücher**

Nachpraktikum Berufliches Schulzentrum  
Pulsnitz, Fachschule für Holztechnik

---

**Steffen Enderlein**

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

---

**Michaela Rudl**

DB JobService GmbH  
Beschäftigungsförderung Ost

## Ausbildungsmaßnahmen im EPH

---

**Dirk Hohlfeld**

Staatliche Studienakademie Dresden  
Berufspraktische Ausbildung –  
Holztechnik

**Betreuer im EPH:**

Dr.-Ing. Bernd Devantier

[SCHON REINGEKLICHT?]

Fachwissen...



**NEU**  
BESTELLFUNKTION  
FÜR  
VOLLTEXTKOPIEN

DatenBank®



**HOLZ**  
technologie

...effizient recherchieren

[www.fiz-technik.de](http://www.fiz-technik.de)

[JETZT TESTEN!]



Institut für Holztechnologie  
Dresden gGmbH

Zellescher Weg 24  
01217 Dresden  
Deutschland

Telefon +49(0)351/4662-0  
Telefax +49(0)351/4662-211  
Email [info@ihd-dresden.de](mailto:info@ihd-dresden.de)

[www.ihd-dresden.de](http://www.ihd-dresden.de)



Entwicklungs- und Prüflabor  
Holztechnologie GmbH

Zellescher Weg 24  
D - 01217 Dresden  
Deutschland

Telefon +49(0)351/4662-0  
Telefax +49(0)351/4662-211  
Email [eph@ihd-dresden.de](mailto:eph@ihd-dresden.de)

[www.ihd-dresden.de](http://www.ihd-dresden.de)