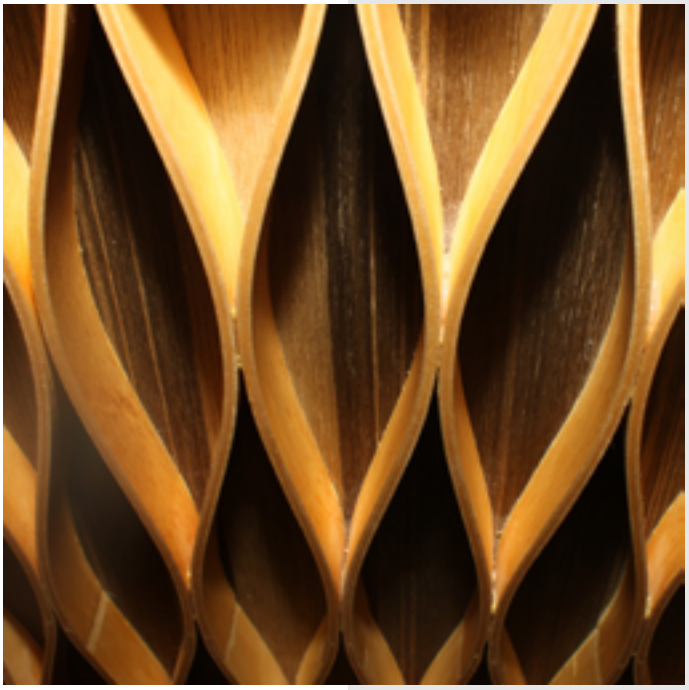
IHD®
SCIENCE BY EXPERTS



# Tätigkeitsbericht 2013

Herausgeber/Layout: Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
April 2014
Druck: MAXROI Graphics GmbH, Görlitz
Titelbild: Ausschnitt aus der Mittellage der auf S. 20-21 beschriebenen Sandwichplatte

**Vorwort: Wissenschaft mit Expertise, Erfolg durch Qualität** . . . . . 4

**Das Institut für Holztechnologie Dresden**

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 gemeinnützige GmbH. . . . . 10
Organisation. . . . . 11

**Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten**

Projektübersicht. . . . . 12
Kurzdarstellungen . . . . . 14

**Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)**

Jahresbilanz 2013 . . . . . 37
Laborbereich Biologische Prüfung . . . . . 38
Laborbereich Chemische Prüfung. . . . . 39
Laborbereich (physikalische) Werkstoff- und Produktprüfung . . . . . 42
Laborbereich Oberflächenprüfung . . . . . 44
Laborbereich NIMM-EPH Detmold . . . . . 45
Anerkannte Stelle für den Konformitäts- und Verwendbarkeitsnachweis von Bauprodukten (PÜZ-Stelle) . . . . . 46

**Mitarbeit in Fachgremien und Lehrtätigkeit**

Mitgliedschaften des IHD . . . . . 47
Gutachter- und Sachverständigentätigkeit . . . . . 47
Mitarbeit in Normungsausschüssen. . . . . 48
Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen . . . . . 50
Lehrtätigkeit. . . . . 51

**Veröffentlichungen und Vorträge**

Veröffentlichungen . . . . . 52
Vorträge . . . . . 54

**Teilnahme an Messen 2013** . . . . . 56

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

9. Fenster- und Türenkolloquium . . . . . 60
9. Fußbodenkolloquium . . . . . 62
10. Holzwerkstoffkolloquium . . . . . 64
Interne Kolloquien 2013 . . . . . 66

**Betreuung von Diplomanden und Praktikanten in IHD und EPH**. . . . . 68

# Wissenschaft mit Expertise, Erfolg durch Qualität

An sich stand der Termin ja schon lange fest. Trotzdem warf die Bundestagswahl 2013 forschungspolitisch ihre Schatten weit voraus und hat im Zuge der Auswirkungen der vergleichsweise lang andauernden Regierungsbildung bis weit in 2014 hinein Entwicklungen im Bereich der angewandten Industrieforschung beeinflusst. Durch gute Vorbereitung, vorausschauende Forschungsplanung und durch aktive forschungspolitische Arbeit wird es IHD und EPH jedoch recht gut gelingen, diese Fährnisse zu meistern.

Es hat sich zudem viel getan in beiden Häusern: Um den gestiegenen Anforderungen der Partner zu genügen, um die Effizienz weiter zu erhöhen und um die Aktivitäten in diesen Bereichen auszubauen wurde das gestandene Ressort „Werkstoff- und Produktqualität" in zwei neue Ressorts „Physik/Bauteile" (Ressortleiter Lars Blüthgen) und „Möbel/Innenausbau" (Ressortleiterin Susanne Trabandt) getrennt. Dr. Mario Beyer hat zum 1. September 2013 die Ressortleiterschaft im Ressort „Chemie/Umwelt" übernommen.

Mit 2,0 Mio. € wurden 2013 in eine Vielzahl von technischen Erweiterungen in den Fachressorts sowie in die Erhaltung und den Ausbau der Infrastruktur des Hauses investiert. Schwerpunkte der Maßnahme zur Investition in die technische Infrastruktur (IZ, Fördergeber BMWi) waren der Aufbau eines Messerringzerspaners und eines Moduls zur Wasserlacktrocknung.

Neue Mitglieder des Trägervereins (TIHD) verstärken das IHD beim Ausbau bestehender und beim Aufbau neuer Forschungsfelder. Auch wurde eine Regelung für gegenseitige Mitgliedschaften mit anderen Vereinen/Verbänden bzw. Forschungsvereinigungen der AiF getroffen, sodass die forschungsseitige Vernetzung des TIHD weiter vorangebracht wurde. Der TIHD unterstützt die Entwicklung neuer Technologien und Produkte in sechs Projekten der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und beteiligt sich aktiv an der Arbeit im Nord- bzw. Südkreis der AiF.

Das EPH wurde am 24. April 2013 als Produktzertifizierungsstelle akkreditiert und am 17. Juni 2013 als Europäische Stelle notifiziert und hat damit seine weltweit möglichen Aktivitäten weiter abgesichert.

Durch die aktive Mitarbeit in Politik und Wirtschaftsverbänden ist es gelungen, die Position der gemeinnützigen Industrieforschungseinrichtungen (IFE) auszubauen – im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung wird erfreulicherweise auf die Fortführung des bewährten Instruments der Forschungs-GmbHs verwiesen.

Die Vielzahl forschungspolitischer Aktivitäten (Landesfachkommission Innovation/Technologie Wirtschaftsrat, Fachausschuss Technologie/Innovation der IHK, Beirat zur Evaluierung der sächsischen Technologieförderung im SMWK, Dresdner Wirtschaftsforum der MIT, verschiedene Treffen mit Parlamentariern in Land und Bund) wird der weiteren Sicherung der Industrieforschung dienen.

Unter Mitarbeit des IHD wird derzeit eine Studie erstellt, die die Gründung einer neuen Dachorganisation („Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft") diskutiert.

IHD und EPH werden ihr Corporate Design (CD) neu darstellen. Unter Leitung des Ressorts 10 „Kommunikation/Transfer" wird das CD beider Häuser überarbeitet – erster sichtbarer Ausdruck werden ab März 2014 die neuen Logos sein, mit denen wir unseren Anspruch deutlich machen wollen: angewandte Wissenschaft mit Expertise und langfristigen Erfolg durch Qualität.

Ende 2013 hat das IHD den Antrag gestellt, An-Institut der TU Dresden zu werden. Damit möchten wir die Zusammenarbeit mit der einzigen ostdeutschen Exzellenz-Universität, insbesondere mit der Fakultät Umweltwissenschaften, auf eine qualitativ höhere Stufe zu heben. Der Antrag ist zudem eine konsequente Fortsetzung der Strategie IHD 2030, in der Maßnahmen zur besseren Vernetzung, zur langfristigen Sicherung des wissenschaftlichen Nachwuchses und zur Erhöhung der Außenwirkung beschlossen wurden.

In aktiver Zusammenarbeit mit dem Verband Innovativer Unternehmen und dem Kompetenzzentrum Lignosax sowie den Projektträgern FNR, EuroNorm GmbH, AiF und der Sächsischen Aufbaubank haben wir das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst bei der Weiterentwicklung der Förderinitiativen für Forschung und Innovation begleitet – wir bedanken uns für das gewährte Vertrauen und die Möglichkeit, die Zukunft der Industrieforschung aktiv mitgestalten zu können.

Vorstand, Trägerverein und Kuratorium haben IHD und EPH auch 2013 intensiv und wohlwollend begleitet und uns bei allen zu treffenden Entscheidungen beraten und unterstützt.

In vielen Gesprächen mit dem Betriebsrat standen Motivation und die Belange der Mitarbeiter im Vordergrund – ein Dank gilt hier insbesondere dem über das normale Maß hinausgehenden Einsatz aller Betriebsratsmitglieder.

Großer Dank und Hochachtung gilt auch in diesem Jahr allen Mitarbeitern von IHD und EPH, die durch ihre Arbeit und durch gute, kollegiale Partnerschaften mit der Industrie eine deutliche Beschleunigung der Entwicklung des IHD und der EPH bewirkt haben – das „Prinzip Mensch" spielt im Umgang mit unseren Kunden und Partnern noch immer die größte Rolle.

Wir freuen uns, Ihnen mit diesem neuen Tätigkeitsbericht die Arbeiten unserer Häuser aus dem vergangenen Jahr vorstellen zu können und hoffen, dass Sie bei der Lektüre die eine oder andere Anregung für Ihre Arbeit, für Innovationen in Ihren Branchen und für gemeinsame Projekte finden.

Mit herzlichen Grüßen
Ihr

Dr. rer. nat. Steffen Tobisch
Institutsleiter, Geschäftsführer

IHD® TRÄGERVEREIN e. V.

IHD® SCIENCE BY EXPERTS

EPH® SUCCESS BY QUALITY

# Das Institut für Holztechnologie Dresden

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

Stand 31. Dezember 2013

**RA Hans-Jürgen Bock**
ehem. Hauptgeschäftsführer des Verbandes der Holzindustrie und Kunststoffverarbeitung Baden-Württemberg e.V.
*Vorsitzender*

**Peter Albers**
Geschäftsführender Gesellschafter der Fa. Ernst Günter Albers GmbH
*Stellvertreter*

**Dipl.-Volksw. Norbert Furche**
Geschäftsführer des Verbandes Deutscher Leitern- und Fahrgerüstehersteller e.V.
*Stellvertreter*

**Dr. Dieter Döhring**
Prokurist 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. Dezember 2013

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

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

**Dr. Heinz Haller**
Süddekor GmbH, Laichingen
*Stellvertreter*

**Dr. rer. nat. Margot Scheithauer,** Dresden
*Ehrenkuratorin*

**Dr. Adolf W. Barghoorn,** Fernwald

**Elko Beeg**
Sachsenküchen Hans-Joachim Ebert GmbH,
Schmiedeberg

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

**Dr. Berthold Dombo**
OCI Melamine Skillcenter, Geleen, Niederlande

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

**Prof. Dr. Andreas Hänsel**
Staatliche Studienakademie Sachsen, Dresden

**Christiane Hartwig-Gerth**
Classen Fiberboard GmbH, Baruth/Mark

**Jens Hesse**
Hesse GmbH & Co., Hamm

**Dr. Norbert Kalwa**
FALQUON Holztechnik GmbH, Falkenhagen

**Michael Ketzer**
Johns Manville Sales GmbH, Wertheim

**Dr. Wolfgang Knüpffer,** Wernigerode

**Prof. Dr. Pietro Nenoff**
Labor für medizinische Mikrobiologie, Bakteriologie,
Mykologie, Virologie & Infektionsserologie, Mölbis

**Jorge Prieto**
3P International Coating Consulting, Lünen

**Dr. Peter Sauerwein**
Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie
e.V., Gießen

**Ernst-Hermann Timmermann**
Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächen-
behandlung, Neuss

**Dr. Stephan Weinkötz**
BASF SE, Forschung Advanced Materials &
Systems, Ludwigshafen

**Heiko Wolf**
Classen Fiberboard GmbH, Baruth/Mark

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

## Stand 31. Dezember 2013

(in alphabetischer Reihenfolge)

Dr. Adolf W. Barghoorn, Fernwald

Manfred Baums, Köln

Brigitte Biffar, Neustadt

Jürgen Bock, Korntal-Münchingen

Roman Fink, Baden bei Wien, Österreich

Norbert Furche, Karlsfeld

Christian Gangloff, Bühl/Baden

Dieter Humm, München

Gerd Kleditzsch, Pockau

Florian Knoll, Kundl, Österreich

Dr. Wolfgang Knüpffer, Wernigerode

Dr. Jürgen Kramer, Rosengarten

Markus Luersen, Rheda-Wiedenbrück

Pirmin R. Mandery, Kirchberg,

Dr. Margot Scheithauer, Dresden

Prof. Dr. Ulrich Schwarz, Eberswalde

Wolfhorst Wehr, Wiesbaden

Dr. Johannes Welling, Reinbek

3H-LACKE Lackfabrik Hammen GmbH & Co. KG, Hiddenhausen

3P International Coating Consulting, Lünen

AIP Innenprojekt GmbH, Limbach-Oberfrohna

BASF SE, Ludwigshafen

BauschLinnemann GmbH, Sassenberg

Berufsakademie Sachsen Staatliche Studienakademie Dresden, Dresden

BHW Beeskow Holzwerkstoffe GmbH, Beeskow

Bo-NaFaTec GmbH & Co. KG, Sontra

bso Verband Büro-, Sitz- und Objektmöbel e.V., Wiesbaden

Bundesverband Holz und Kunststoff, Berlin

Büromöbelwerk EB GmbH, Eilenburg

Büttner Energie- und Trocknungstechnik GmbH, Krefeld-Uerdingen

Classen Industries GmbH, Baruth/Mark

DECOR DRUCK LEIPZIG GmbH, Leipzig

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V., Neuss

Deutsche Werkstätten Hellerau GmbH, Dresden

DSM Ahead, Geleen, Niederlande

DTS-Systemoberflächen GmbH, Möckern

Dynea Austria GmbH, Krems, Österreich

Egger Holzwerkstoffe Brilon GmbH & Co. KG, Brilon

Electronic Wood Systems, Hameln

Ernst Guenter Albers GmbH, Meldorf

Fachverband Holz und Kunststoff im Freistaat Sachsen, Dresden

FALQUON Holztechnik GmbH, Pritzwalk

Firstwood GmbH, Premnitz

Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum e.V., Würzburg

Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V., Remscheid

Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V., Rudolstadt

Gebrüder Heißerer, Prem/Obb.

Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Holzbiologie und Holztechnologie, Göttingen

Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V., Berlin

Hamberger Industriewerke GmbH, Stephanskirchen

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

Henkel AG & Co. KGaA, Bopfingen

Hesse GmbH & Co., Hamm

Hettich Managementsystem Service GmbH, Kirchlengern

IHD® TRÄGERVEREIN e. V.

Homanit GmbH & Co. KG, Herzberg am Harz

Hornbach Baumarkt AG, Bornheim

HW-Verlag „Holz", Mering

Hymmen Industrieanlagen GmbH, Bielefeld

Institut für Lacke und Farben e.V., Magdeburg

Jakob Schmid Söhne GmbH & Co. KG, Kippenheim

Johann Heinrich von Thünen-Institut, Hamburg

Johns Manville Sales GmbH, Wertheim

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

Kompetenznetz Rail Berlin-Brandenburg GmbH, Brandenburg an der Havel

Kronospan GmbH Lampertswalde, Lampertswalde

MATERIALFORSCHUNGS- UND PRÜFANSTALT an der Bauhaus-Universität Weimar, Weimar

Möbelfolien GmbH Biesenthal, Biesenthal

Momentive Specialty Chemicals Forest Products GmbH, Leuna

newotec GmbH, Großröhrsdorf

NanoSys GmbH, Wolfhalden, Schweiz

OCI MELAMINE, Geleen, Niederlande

OKA Büromöbel GmbH & Co. KG, Neugersdorf/Sa.

Otto Weibel AG, Urdorf, Schweiz

Pfleiderer Faserplattenwerk Baruth GmbH, Baruth/Mark

PINUFIN Oberflächentechnik GmbH & Co. KG, Karlsruhe

PLANTAG Lacke GmbH, Detmold

Polstermöbel GmbH Oelsa-Rabenau, Rabenau

Robert Bürkle GmbH, Freudenstadt

Sachsenküchen Hans-Joachim Ebert GmbH, Schmiedeberg

Sächsischer Holzschutzverband e.V., Dresden

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V., Chemnitz

Scheiffele-Schmiederer KG Holzwerke, Egling a. d. Paar

Spanplattenwerk Gotha GmbH, Gotha

Sueddekor GmbH, Laichingen

Technische Universität Dresden, Institut für Forstnutzung und Forsttechnik, Tharandt

Technische Universität Dresden, Institut für Holz- und Papiertechnik, Dresden

Teknos A/S, Vamdrup, Dänemark

Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoffforschung e.V., Rudolstadt-Schwarza

Treffert Coatings GmbH, Alzenau

TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Dresden

UPM Sales GmbH, Augsburg

Venjakob Maschinenbau GmbH & Co. KG, Rheda-Wiedenbrück

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V., Gießen

Verband der Deutschen Möbelindustrie e.V., Bad Honnef

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

Verband der Holzindustrie und Kunststoffverarbeitung Baden-Württemberg e.V., Neustadt/Weinstraße

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

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

Verein zur Förderung des Forschungsinstituts für Leder und Kunststoffbahnen (FILK) Freiberg/Sachsen e.V., Freiberg

Votteler Lackfabrik GmbH & Co. KG, Korntal-Münchingen

# Mitarbeiter des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Stand 31. Dezember 2013

## Institutsleitung

### Geschäftsführer

Dr. rer. nat. Steffen Tobisch
Dipl.-Kaufm. Götz Haake
Dr.-Ing. Bernd Devantier

### Koordinator Forschung und Entwicklung

Dipl.-Math. Mathias Rehm

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

### Ressort Biologie/Holzschutz

Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding
Dipl.-Ing. (FH) Björn Weiß
Dipl.-Ing. Kordula Jacobs
Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies
B.Sc. Natalie Rangno
Dipl.-Ing. (BA) Philipp Flade

### Ressort Werkstoffe

Dr. rer. nat. Detlef Krug
Dipl.-Ing. Andreas Weber
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Bonigut
Dipl.-Ing. (BA) Marco Mäbert
Dipl.-Ing. Tino Schulz
M.Sc. Martin Direske
M.Sc. Christoph Wenderdel

### Ressort Chemie/Umwelt

Dr. rer. nat. habil. Mario Beyer
Dipl.-Ing. Martina Broege
Dr. rer. nat. Sebastian Weidlich
Dipl.-Chem. Karsten Aehlig
Dr. rer. nat. Martin Fischer
Dr. rer. nat. Christiane Swaboda
M.Sc. Katrin Salzwedel
Dipl.-Chem. Christiane Osthaar

### Ressort Physik/Bauteile

Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen
Dipl.-Phys. Jens Wiedemann
Dipl.-Ing. Jens Gecks
Dipl.-Phys. Heiko Kühne
Dipl.-Ing. Kerstin Schweitzer
Dipl.-Ing. (FH) Joachim Beständig
Dipl.-Kfm. Peter Barth
Dipl.-Ing. Heiko Hofmann

### Ressort Oberfläche

Dr.-Ing. Rico Emmler
Dipl.-Ing. Christine Kniest
Dipl.-Ing. Malgorzata Anna Adamska-Reiche
Dipl.-Ing. (FH) Anissa Ghozzi
Dipl.-Ing. Detlef Kleber
Dr. rer. silv. Lars Passauer
Dr. rer. nat. Florian Kettner

### Ressort Möbel/Innenausbau

Dipl.-Ing. Susanne Trabandt
Dipl.-Ing. Matthias Weinert
Dipl.-Ing. (BA) Andreas Gelhard
Dipl.-Ing. Jean-Pierre Mouton
Dipl.-Ing. Stefan Schmidt
Dipl.-Ing. Linda Geißler
Dipl.-Ing.(FH) Tony Gauser

### Ressort Kommunikation/Transfer

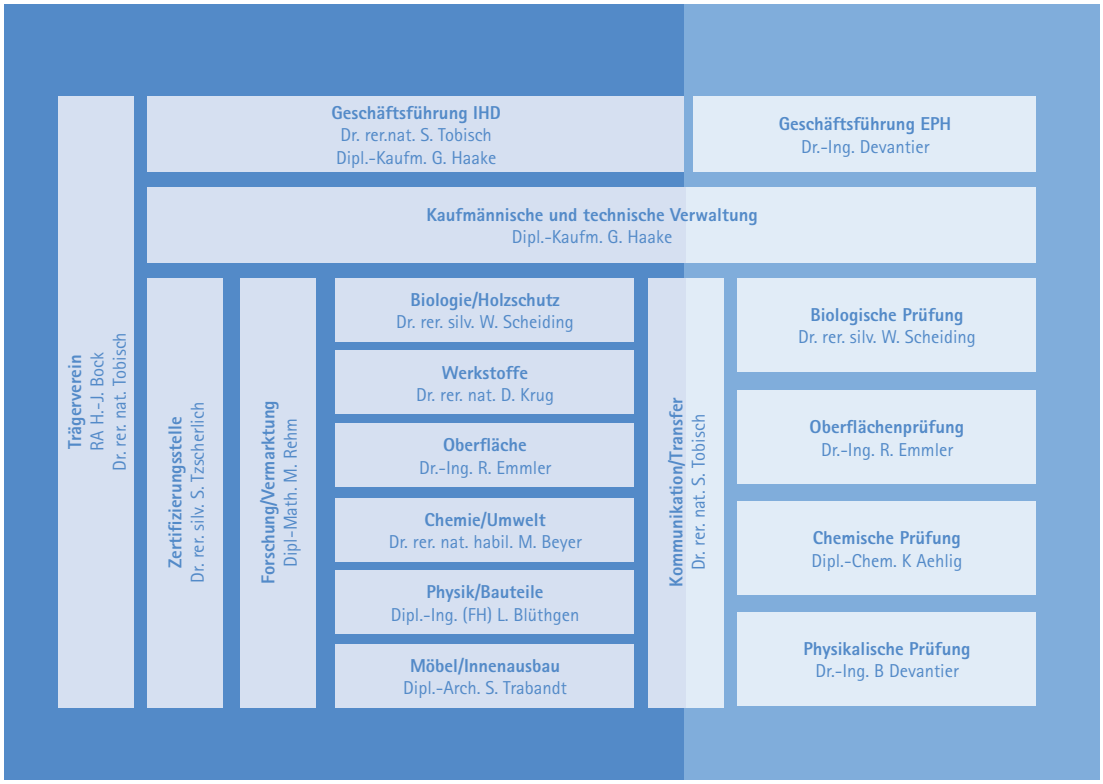
Dipl.-Betriebsw. (BA) Annett Verena Jopien
Dr. rer. silv. Siegfried Tzscherlich
Dipl.-Bibl. (FH) Eva Schuricht
Dipl.-Inform. (BA) Johannes-Sebastian Heinelt
Dipl.-Ing. (BA) Thomas Hupfer
Dipl.-Ing. (BA) Jens Walther

## Technische Mitarbeiter

| | |
|---|---|
| 7 | Projekt-/Prüfingenieure |
| 15 | Techniker |
| 24 | FuE-Personal |
| 8 | Mitarbeiter techn./kaufm. Verwaltung |
| 15 | BA-Studenten |
| 42 | Diplomanden, Masteranden, Bacheloranden, Praktikanten und studentische Aushilfen |

# Organisation

Stand 31. Dezember 2013



# Projektübersicht

## Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

| Titel | Projektleiter | Bearbeiter | Förderinstitution |
|---|---|---|---|
| **HOLZ, HOLZWERKSTOFFE, HOLZSCHUTZ** | | | |
| Untersuchungen zur prinzipiellen Verwendbarkeit von Cellulosederivaten (CD) als Klebstoff in der Holzwerkstoffindustrie | Dr. Krug | Dr. Weidlich<br>Lilie | BMELV/FNR |
| Echtzeit-Charakterisierung von Holzpartikeln für die Qualitätssicherung und Prozessoptimierung bei der Herstellung von Holzpartikelwerkstoffen in der Holzwerkstoffindustrie | Weber | Wenderdel | BMWi/AiF/IGF |
| Harnstoff als Formaldehydfänger in Holzwerkstoffen | Aehlig | Dr. Weidlich<br>Aehlig | BMWi/EuroNorm/<br>INNO-KOM |
| Experimentelle und theoretische Untersuchungen zum Werkstoffverhalten einer Sandwichplatte mit einer gewellten Mittellage auf Furnierbasis und Optimierung der Plattengeometrie für unterschiedliche Belastungen | Blüthgen | Hohlfeld<br>Mouton | BMWi/AiF/ZIM |
| Brandgehemmte furnierte Hochglanzoberflächen im Innenausbau | Dr. Beyer<br>Dr. Passauer | Dr. Passauer<br>Piatkowiak | BMWi/EuroNorm/<br>INNO-KOM |
| Beitrag zur Standardisierung und Qualitätssicherung der molekularbiologischen Diagnostik von Schadpilzen | Jacobs | Jacobs<br>Rangno | BMWi/DIN |
| Mehrlagige holzbasierte Schichtwerkstoffe mit dreidimensionaler Armierung | Blüthgen | Kühne | BMWi/EuroNorm/<br>INNO-KOM |

| Titel | Projektleiter | Bearbeiter | Förderinstitution |
|---|---|---|---|
| **MÖBEL, BAUELEMENTE, OBERFLÄCHE** | | | |
| Bautextilien für dauerhaftes Feuchtemonitoring in Holz- und Betonbauwerken | Kühne | Kühne | BMWi/AiF/IGF |
| Entwicklung eines neuartigen, langlebigen Parkettlackes als ein vor Ort handwerklich zu applizierendes System aus wasserbasierten UV-Lacken sowie einer Trockungs- und Härtungstechnologie | Dr. Emmler | Kleber<br>Brendler<br>Dr. Beyer | BMWi/AiF/ZIM |
| Entwicklung und Validierung eines Analyseverfahrens zur kontinuierlichen Bestimmung niedriger Ammoniakkonzentrationen aus der Gasphase | Aehlig | Aehlig<br>Kniep<br>Keller | BMWi/AiF/IGF |
| Anpassung und Validierung einer Prüfapparatur zur Bestimmung der Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode DIN EN 717-2 auf der Basis von Know-how-Transfer | Hoferichter | Hoferichter<br>Hahn | SMWK/SAB |

# Kurzdarstellungen

## Untersuchungen zur prinzipiellen Verwendbarkeit von Cellulosederivaten (CD) als Klebstoff in der Holzwerkstoffindustrie (Studie)

Projektleiter: Dr. rer. nat. Detlef Krug
Bearbeiter: Dr. rer. nat. Sebastian Weidlich
Dipl.-Ing. (FH) Björn Lilie
Förderinstitution: BMELV/**FNR**

**Ausgangssituation und Problemstellung**

Die Aufgabenstellung der Studie beinhaltet die Erprobung der prinzipiellen Möglichkeiten des Einsatzes von Cellulosederivaten (CD) als alternative Klebstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe zur Verklebung von Holz sowie als Bindemittel bei der Herstellung von Holzwerkstoffen. Klebstoffe bilden einen essentiellen Bestandteil von Holzwerkstoffen. Sie bestimmen die Anwendungseigenschaften, sind Kostenfaktoren und tragen über ihre Reaktivität zur Produktivität der Fertigungsanlagen bei. Mehr als 85 % der Holzwerkstoffe werden mit Harnstoff-Formaldehyd- (UF) bzw. melaminverstärkten Harnstoff-Formaldehydharzen (mUF) produziert. Diese Klebstoffe sind tech-nisch ausgereift, preisgünstig und inzwischen optimal an die jeweiligen Anforderungen angepasst.

Mitte 2004 wurde durch die Neueinschätzung der International Agency for Research on Cancer (IARC), einem Teilbereich der World Health Organization (WHO), festgestellt, dass Formaldehyd als „krebserregend beim Menschen anzusehen sei" /IARC 2004/. Das Committee for Risk Assessment (RAC) der European Chemical Agency (ECHA) hat eine Neueinstufung von Formaldehyd vorgeschlagen, nach der Formaldehyd als krebserregend (Karzinogenität Kategorie 1B nach CLP) und erbgutschädigend (Keimzellmutagenität Kategorie 2 nach CLP) eingestuft werden soll. Bei Inkrafttreten der RAC-Empfehlung ist die TA Luft in Deutschland für die Herstellung der Holzwerkstoffe zu beachten. In der TA Luft ist derzeit der Summenwert der Massenkonzentration von organischen Stoffen entsprechend der Klasse I auf 20 mg/m³ begrenzt. Dieser Grenzwert ist bei kanzerogenen Stoffen auf 1 mg/m³ in der Abluft zu senken, was eine Herstellung von Holzwerkstoffen quasi unmöglich machen würde.

Daher sind Lösungen zur Klebstoffentwicklung gefragt, um perspektivisch in Deutschland und Westeuropa weiterhin Holzwerkstoffe herstellen zu können. Eine ökonomisch und technisch akzeptable Alternative zum UF-Klebstoff steht aktuell nicht zur Verfügung.

Als alternative Bindemittel für die Holzindustrie eignen sich grundsätzlich natürliche lösliche Polymere, die sich entweder thermisch oder durch Umsetzung mit einer reaktiven Komponente in eine unlösliche Form umwandeln lassen /Krug 2007; Krug, Tobisch 2010/.

Versuche im IHD zum Einsatz kationisierter Cellulosederivate als Leitfähigkeitsadditive zeigten, dass sich diese Substanzen auch auf weitere Werkstoffeigenschaften positiv auswirken können. So wurde festgestellt, dass bereits eine Dosierung von 2-4 % CMC (Feststoff bezogen auf atro Holz) zu einer Verbesserung der Werkstoffeigenschaften führt /Lilie et al. 2008/.

**Ziel und Lösungsweg**

Ziel war es, die bei der Produktion von Holzwerkstoffen eingesetzten, auf fossilen Rohstoffen basierenden, Klebstoffe durch neue Klebstofftypen aus nachwachsenden Rohstoffen zu substituieren bzw. zu ergänzen.

Die Untersuchungen zur Anwendbarkeit von Klebstoffen auf Basis von Cellulose und ihren Derivaten umfassten folgende Schwerpunkte:

1. *Qualifizierung und Testung geeigneter, kommerziell nutzbare Cellulosederivate als Klebstoffe für Holzwerkstoffe*

   Nach Recherchen waren folgende Cellulosederivatverbindungen verfügbar:

   Carboxymethylcellulose (CMC), Hydroxyethylcellulose (HEC), Methylcellulose (MC).

   Den ersten beiden Vertretern an Cellulosederivaten ist gemein, dass sie eine ausreichende Funktionalität aufweisen, um ohne weitere Umsetzungen oder Modifizierungen mit Additiven zu reagieren. Methylcellulose (MC) konnte die angestrebte Reaktivität nicht nachweisen. Eine Methyletherfunktion

ist eher unreaktiv und muss (z. B. durch die Zugabe von Lewis-Säuren) aktiviert werden, um bestimmte Umsetzungen zuzulassen.

2. *Testung von Vernetzungsmöglichkeiten von Cellulosederivaten durch Zugabe eines reaktiven Additivs (z. B. Glyoxal)*
   Allen auf Cellulose basierenden technischen Produkten ist gemein, dass sie kein einheitliches Substitutionsmuster aufweisen, sondern unregelmäßig funktionalisiert sind. Es konnte nur empirisch ermittelt werden, ob und wie Vernetzungsmöglichkeiten zu Verklebungen führen, die den üblicherweise an Holzwerkstoffe gestellten Anforderungen entsprechen.

Durch eine Verarbeitung der ausgewählten Cellulosederivate (CD) mit labortechnischen und industrieanalogen Methoden konnte deren Eignung für einen Einsatz in der Holzwerkstoffindustrie unter Berücksichtigung notwendiger Änderungen in der Produktionstechnologie abgeschätzt werden.

**Ergebnisse und Ausblick**

Die ABES-Versuche belegen, dass die Cellulosederivat-Vorzugsvariante „HEC-Gly" ein enormes Klebstoffpotenzial aufweist. Die Zugkräfte liegen im Vergleich zu üblicherweise eingesetztem UF-Harz-Klebstoff in einem ähnlichen Bereich /Weidlich et al. 2013/. Daraus schlussfolgernd wird angenommen, dass bei geeigneter Prozessführung mit Cellulosederivaten auch partikelförmige Holzwerkstoffe verklebt werden können, die hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften den üblichen Anforderungen an Platten für eine Verwendung im Innenbereich entsprechen.

Allerdings resultieren sowohl aus einer bislang noch nicht zufriedenstellenden, inhomogenen Verteilung der Cellulosederivate auf den Spänen bzw. Fasern sowie aus den relativ niedrigen Feststoffgehalten der Rezepturen (aus denen dann hohe Feuchtegehalte der beleimten Partikel folgen) technologische Herausforderungen, von deren Lösung ein erfolgreicher Einsatz der Cellulosederivate als Holzwerkstoffbindemittel abhängen wird.

Orientierende Vorversuche zur Flächenverklebung bei der Herstellung lagenförmiger Holzwerkstoffe (u. a. Massivholz- und Tischlerplatten) unter Einsatz von Rezepturen auf Cellulosederivatbasis stellen gleichfalls eine Eignung derartiger Werkstoffe für eine Verwendung im Trockenbereich in Aussicht. Solche Werkstoffe könnten sowohl für Anwendungen im Möbel- als auch im Innenausbau die bisher mit formaldehydhaltigen Harzen verklebten Platten kurzfristig ersetzen.

Weiterführende Arbeiten werden sich mit der gezielten Steuerung der Aushärtereaktion und Quantifizierung der dazu notwendigen Prozessparameter beschäftigen. Wie im Fall der industrieüblich eingesetzten aminoplastischen Klebharze ist eine Anpassung der Aushärtungsreaktion an die rheologischen Eigenschaften des Ausgangsmaterials (Faserstoff oder Späne) und alle weiteren Prozessparameter (Applikation der Klebstoffe, Trocknungsvorgänge, Liegezeiten zwischen Streuung und Presse) notwendig, um Werkstoffe mit den gewünschten Eigenschaften zu erhalten.

Es ist vorgesehen, die Untersuchungen in einem technologisch orientierten Folgeprojekt unter Einbeziehung interessierter Industriepartner fortzusetzen. Dabei sollen verschiedene, entsprechend vernetzte Cellulosederivate zur Partikelverklebung bei der Herstellung von Span- und Faserplatten, zur Flächenverklebung bei der Herstellung von Massivholz-, Tischler- und Sperrholzplatten sowie zur Beschichtung von Spanplatten mit Furnieren eingesetzt werden. Neben den beschriebenen notwendigen technologischen Anpassungen ist einer umfassenden Charakterisierung der Werkstoffe und Materialien mit dem Schwerpunkt der Ermittlung der Arbeitsplatzbelastung mit gefährlichen Substanzen (ECHA) besondere Bedeutung beizumessen.

**Literatur**

*IARC 2004:* IARC classifies Formaldehyde as carcinogenic to humans. International Agency for Research on Cancer. Press release nr. 153, 15.06.2004

*Krug, D. 2007:* Bindemittel auf Naturstoffbasis für die Holzindustrie – Derzeitiger Stand der Technik und künftige Entwicklungsmöglichkeiten, Symposium Holz Innovativ – Innovative Holzwerkstoffe für neue Anwendungen, Rosenheim, 18./19. April 2007, Tagungsband

*Krug, D.; Tobisch, S. 2010:* Einsatz von Proteinen als Bindemittel für Holzwerkstoffe. European Journal of Wood and Wood Products (Holz als Roh- und Werkstoff) 68, S. 289-301

*Lilie; B.; Krug, D.; Gedan-Smolka, M.; Taeger, A. 2008:* Spannungsbogen. IHD entwi-ckelt pulverlackierbare HWS-Formteile. MDF&Co-Magazin, Supplement aus Holz-Zbl. und HK, S. 73-76

*Weidlich, S.; Krug, D.; Lilie, B. 2013.* Untersuchungen zur prinzipiellen Verwendbarkeit von Cellulosederivaten (CD) als Klebstoff in der Holzwerkstoffherstellung. 10. Holzwerkstoffkolloqium, 12.-13. Dezember 2013, IHD Dresden, Tagungsband S. 75-86

*Abb. 1: Dreilagige Massivholzplatten aus Fichtenholz, Qualität SWP/1 (Verwendung im Trockenbereich), unter Verwendung des Cellulosederivat-Klebstoffs HEC-GLY für die Lagen- und Fugenverklebung*

# Echtzeit-Charakterisierung von Holzpartikeln für die Qualitätssicherung und Prozessoptimierung bei der Herstellung von Holzpartikelwerkstoffen in der Holzwerkstoffindustrie

Projektleiter: Dipl.-Ing. Andreas Weber
Bearbeiter M.Sc. Christoph Wenderdel
Förderinstitution: BMWi/AiF/IGF
Forschungsstellen: Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik
Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V.

**Ausgangssituation und Zielstellung**

Eine Größenanalyse von kubisch- und spanförmigen Partikeln ist Stand der Technik und kann somit auch auf Holzspäne und -mehle angewendet werden. Dessen ungeachtet gibt es bislang kein System, das unter der Betrachtung der Skalenproblematik Analysen in Echtzeit durchführen kann und somit quasionlinefähig wäre. Onlinefähig meint in diesem Fall, dass es möglich ist, zu einem beliebigen Zeitpunkt aus der laufenden Produktion (online) eine Probe zufällig zu entnehmen, diese zeitnah zu analysieren und kurzfristig Änderungen in der Prozessführung vorzunehmen (online).

*Abb. 1: Demonstrator zur Partikelvereinzelung*

Für eine Prozessoptimierung bei der Herstellung von Holzfaserstoffen für z. B. Faserformteile ist die Echtzeitanalyse des Fasergemisches auf die Größenausprägung und -verteilung essenziell. Auch bei der Eingangsprüfung von Holzspänen für z. B. WPC-Hersteller bedarf es einer wiederholfähigen, schnellen und einfachen Analyse des Gemisches unter Beachtung der Skalenproblematik.
Als Voraussetzung der Bildanalyse gilt eine zerstörungsfreie Separierung der Partikel im Luftstrom. Die Separierung von Mehlen und Spänen erweist sich als weniger schwierig, da es kaum Verfilzungen oder Überlagerungen gibt. Diese spanförmigen Partikel sind somit relativ gut optisch hinsichtlich ihrer Größenverteilung zu analysieren. Zur Separierung von Faserstoffen im Luftstrom hingegen gab es zum Zeitpunkt der Antragstellung keine zufriedenstellende Lösung.
Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines optischen Messsystems, mit dem es möglich ist, das gesamte Größenspektrum (10 µm – 30000 µm) der genannten Holzpartikel in ihrer morphologischen Ausprägung (Partikellänge, -dicke, -schlankheitsgrad, -krümmung, -fibrillierung, -brüche) wiederholfähig und in Echtzeit (Prozessoptimierung bzw. Eingangskontrolle) zu erfassen. Dabei standen Entwicklungen zur Partikelvereinzelung, Bildaufnahmetechnik sowie softwaretechnische Auswertung der Bilder im Vordergrund. Mit dem zu entwickelnden Messsystem sollte für den Hersteller die Eingangskontrolle von gelieferten Partikeln möglich und durch die, mit vergleichsweise geringem Entwicklungsaufwand, zu realisierende Anbindung des Systems (Bypass) an einen bestehenden Partikelherstellungsprozess die Prozessoptimierung realisierbar werden.
Zur Validierung des Einflusses der Partikelmorphologie auf die Endprodukte wurden beispielhaft MDF und WPC mit Partikeln unterschiedlicher Größenverteilungen hergestellt. Während am IWMH Muster-Spritzgieß-Prüfkörper aus Compounds hergestellt wurden, erfolgte im IHD die Fertigung von MDF mit den verschiedenen Partikeln. Anschließend wurden deren Eigenschaften vergleichend bewertet.

**Ergebnisse**

Im Rahmen des Projektes ist ein Demonstrator entstanden, mit dem die Größenverteilung an Holzmehlen sowie Holzfaserstoffen analysiert werden kann. Zur Vereinzelung der Fasern ist ein Rotationsdisperger entwickelt worden. Die im Rotationsdisperger separierten Fasern werden impulsweise über eine SPS-gesteuerte Auslassöffnung in eine sogenannte FlowBox geleitet. Dort werden die kurzzeitig abgelagerten Fasern mit einer Kamera hoher Auflösung aufgenommen und die Bilder per Bildanalysealgorithmen ausgewertet. Die somit für jedes Partikel gewonnenen Informationen wie Länge, Breite, Fläche, Konvexität, Kompaktheit etc. dienen dazu, die Partikel einer der Partikelklassen (Staub, Fasern, Faserbündel) sowie weiteren Unterkategorien zuzuordnen. Es entsteht ein differenziertes Abbild der Volumen- wie Größenverteilungen der unterschiedlichen Partikelklassen. Das erlaubt die Bildung von Kennwerten zur quantitativen Beschreibung einer Faserstoffvariante.

Im Projekt wurden eine Reihe von Faserstoffvarianten mit unterschiedlichem Mahlspalt sowie Späne erzeugt und mittels konventioneller Messmethoden sowie mittels des Demonstrator-Systems analysiert und vergleichend dargestellt. Die Partikel wurden zur Erzeugung von Faser-Polypropylen-Compounds sowie von mitteldichten Faserplatten weiter verwendet. Die Materialcharakterisierung der Spritzgießprüfkörper zeigt, dass kein signifikanter Einfluss des Mahlscheibenabstandes erkennbar ist. Weitere Analysen mittels CT ergaben, dass die im Compound eingearbeiteten Fasern einer deutlichen Längenkürzung unterliegen und dass sich deshalb

*Abb. 2: IHD-Labor-Refiner*

die morphologischen Unterschiede der Faserstoffvari-anten nicht auf die Produkteigenschaften auswirken. Die ermittelten MDF-Eigenschaften variieren deutlich in Abhängigkeit der Faserstoffmorphologie. Signifikante Einflüsse der unterschiedlichen Faserstoffkennwerte der Faserstoffklassen wurden mit-tels Multipler Linearer Regression ermittelt und wurden nummerisch dargestellt.

# Harnstoff als Formaldehydfänger in Holzwerkstoffen

Projektleiter: Dipl.-Chem. Karsten Aehlig
Bearbeiter: Dr. Sebastian Weidlich
Dipl.-Chem. Karsten Aehlig
Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM

## 1 Zielstellung

Das Hauptziel des Forschungsprojektes bestand in Untersuchungen zur Wirkungsweise von Harnstoff bei der Herstellung von Spanplatten mit UF-Harzen als Bindemittel mit dem Ziel der Reduzierung der nachträglichen Formaldehydabgabe.

Dazu war es erforderlich, Erkenntnisse zum Verhalten von Harnstoff bei der Variation von verschiedenen Parametern, wie Temperatur, Verarbeitungszustand, Ammoniakgehalt, Konzentration, Art der Zugabe im Plattenherstellungsprozess oder Modifizierung des Bindemittels, zu gewinnen. Für diese Untersuchungen mussten analytische Systeme und darauf aufbauende Bestimmungsmethoden entwickelt und bestehende Verfahren angepasst werden. Die genannten technologischen Einflussgrößen wurden bisher unzureichend oder gar nicht untersucht.

## 2 Ergebnisse

### 2.1 Modifizierung analytischer Methoden

Im Vorhaben wurde ein analytisches Verfahren auf Basis einer 1-L-Messzelle entwickelt, um Bindemittel hinsichtlich ihrer Formaldehydabgabe zu bewerten. Damit können unterschiedliche Matrices (fest, flüssig, Dispersionen, Lösungen, heterogene Mischproben) analysiert werden, wie ausgehärtete oder nicht ausgehärtete Bindemittel. Darüber hinaus ist eine Analyse von Matrixkombinationen nebeneinander möglich. So können Additive innerhalb der Bindemittelmatrix oder außerhalb untersucht werden.

Das Messprinzip zur Formaldehydabgabe beruht auf einer wässrigen Absorptionslösung, die mittels Acetylaceton photometrisch die Abgabe an Formaldehyd bestimmt.

Weiterhin wurde eine Apparatur zur Bestimmung der Formaldehyd- und Ammoniakabgabe bei erhöhten Temperaturen bis 140 °C auf Basis der Gasanalyse (DIN EN 717-2) entwickelt und angewendet. Diese Apparatur ermöglicht durch entsprechende Anpassung der Technologie eine Messung ohne Kondensationseffekte. Damit können Holzwerkstoffe hinsichtlich ihrer Abgabe an Formaldehyd oder Ammoniak bei unterschiedlichen Temperaturen untersucht werden. Die Bestimmung des Formaldehyds geschieht dabei äquivalent zur 1-L-Messzelle. Das Messprinzip der Ammoniakabgabe wird über eine wässrige Absorptionslösung und anschließende Derivatisierung mittels Berthelot-Reaktion umgesetzt.

Untersuchungen zur Bestimmung von freiem Harnstoff wurden im Vorhaben beschrieben und führten an realen Proben nicht zu den gewünschten Ergebnissen.

### 2.2 Wirkungsweise von Harnstoff als Formaldehydfänger

Einführend wurden Untersuchungen zur Korrelation von Gehalt und Abgabe von Formaldehyd vorgenommen. Dabei stellte sich im Ergebnis heraus, dass der Formaldehydgehalt aus Holzwerkstoffen, bestimmt durch den Perforatorwert, in keiner Weise mit der Abgabe an Formaldehyd, bestimmt mittels Kammerverfahren, übereinstimmt. Eine mögliche Erklärung liegt in der Anwendung von zusätzlichem Harnstoff in Holzwerkstoffen. Diese Verbindung kann unter Perforatorbedingungen das Zersetzungsprodukt Ammoniak bilden. Dieses steht dann als zusätzlicher Formaldehydfänger zur Verfügung.

Weiterhin erfolgte an industriell hergestellten Spanplatten die Bestimmung ihrer Formaldehyd- und Ammoniakabgabe bei höheren Temperaturen. Es zeigte sich, dass sowohl die Formaldehyd- als auch Ammoniakabgabe deutlich variieren. Spanplatten mit höherer Ammoniakabgabe wiesen im Vergleich eine geringere Formaldehydabgabe auf. Eine Erklärung liefert auch hier der Einsatz von nachträglich zugesetztem Harnstoff, der bei steigenden Temperaturen Ammoniak freisetzt und die Abgabe an Formaldehyd senkt.

Es wurden ebenso Chargen an Harnstoff hinsichtlich ihres Gehaltes und ihrer Abgabe an Ammoniak untersucht. Dabei zeigte sich, dass analytischer Harnstoff bereits bei niedrigen Temperaturen eine wesentlich geringere Ammoniakabgabe als techni-

scher Harnstoff zeigt. So war der Ammoniakgehalt entsprechend um ein Vielfaches höher. Wird die Zersetzungstemperatur von Harnstoff erreicht, nähern sich die Werte für die unterschiedlichen Harnstoffqualitäten wieder an.

Das Verhalten von Harnstoff wurde bei Temperaturen von 60 °C, 80 °C und 100 °C als Feststoff und in wässriger Lösung untersucht. Dabei zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen gelöstem und festem Harnstoff. So wird aus Harnstoff in wässriger Lösung im Vergleich mehr Ammoniak abgegeben als aus festem. Dieser Aspekt wurde bei allen angewendeten Temperaturen beobachtet. Die Abgabe an Ammoniak ist dabei um ein Vielfaches höher. Offensichtlich wird der Harnstoff in wässriger Lösung schneller umgewandelt und zersetzt als der Feststoff.

Für die Untersuchungen an Bindemitteln wurden Vorzugsmethoden zur Prüfkörperherstellung entwickelt und angewendet.

Einführend wurde der Einfluss der Härterzugabemenge (Ammoniumnitrat) auf das Aushärtungsverhalten untersucht. Dazu erfolgte die Variation der Härterdosierung im Bereich von 0,6 % bis 4,0 % (bez. auf Feststoffgehalt des Bindemittels). An zwei industriell eingesetzten Bindemitteln wurde mittels Gelierzeitbestimmung dargestellt, dass eine Abhängigkeit besteht. So verläuft die Aushärtung von UF-Harzen ab einer Konzentration von 1,5 % Ammoniumnitrat ähnlich schnell. Eine weitere Erhöhung der Härterzugabe ist daher nicht notwendig. Zusätzlich wurde der Einfluss der Härterkonzentration auf die Formaldehydabgabe untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz von mehr Ammoniumnitrat auch mehr Formaldehyd entstehen lässt. Auch hier war zu erkennen, dass ab 1,5 % Ammoniumnitrat die Formaldehydabgabe nur noch unwesentlich zunimmt.

Weiterhin war der Einfluss der Harnstoffdosiermenge auf die Formaldehydabgabe aus ausgehärteten UF-Bindemitteln bei Zugabe als Feststoff Untersuchungsgegenstand. Dabei wurden Harnstoffkonzentrationen von 0 %, 1 %, 3 % und 5 %, bezogen auf Feststoffgehalt des Bindemittels), realisiert. Die Untersuchungstemperaturen lagen bei 80 °C, 100 °C, 20 °C und 140 °C. Es konnte gezeigt werden, dass eine Erhöhung der Harnstoffzugabenicht unbedingt eine Senkung der Formaldehydabgabe nach sich zieht. Bei Temperaturen über 100 °C konnte nachgewiesen werden, dass die Senkung der Formaldehydabgabe mit einer Erhöhung der Ammoniakabgabe zusammenhängt. Daraus lässt sich ableiten, dass der entstehende Formaldehyd durch Ammoniak abgefangen wird. Dies wurde auch durch Untersuchungen des Einflusses der Harnstoffkonzentration auf die Formaldehydabgabe aus ausgehärteten UF-Bindemitteln bei Zugabe als wässrige Lösung bestätigt. Der beschriebene Effekt zeigte sich hier besonders deutlich, allerdings erst bei Temperaturen über 100 °C.

Damit führen diese Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass Ammoniak als Formaldehydfänger eine Senkung des Formaldehydabgabeniveaus erreicht.

Es wurden Laborspanplatten mit unterschiedlichen Konzentrationen an Harnstoff, mit Ammoniak-modifiziertem Harnstoff, ohne zusätzlichen Harnstoff und ausschließlich mit Ammoniak hergestellt und untersucht. Die Formaldehydabgabe aus den Laborspanplatten konnte gesenkt werden, wenn der eingesetzte Harnstoff mit Ammoniak behandelt wurde. Das Ergebnis ließ sich bei der Herstellung von weiteren Varianten nicht in dieser Deutlichkeit reproduzierbar wiederholen.

Auch an Laborspanplatten konnte gezeigt werden, dass eine Formaldehyd fangende Wirkung bei Temperaturen ab 90 °C mit einer erhöhten Abgabe an Ammoniak zusammenhängt. Weiterhin wurden Laborspanplatten mit unterschiedlichen Konzentrationen an Ammoniak und Harnstoff hergestellt. Es wurden der Perforatorwert (DIN EN 120), der Gasanalysenwert (DIN EN 717-2) und die Formaldehydemission nach Kammerprüfung (DIN EN 717-1) bestimmt. Eine deutliche Senkung des Formaldehydabgabeniveaus konnte in diesen Versuchen nicht gezeigt werden. Es zeigte sich jedoch, dass eine Behandlung mit Ammoniak ohne den Einsatz von Harnstoff das Abgabeniveau signifikant erhöht.

Die physikalisch-mechanischen Eigenschaften der Laborspanplatten wurden durch die Modfizierung nicht beeinflusst.

# Experimentelle und theoretische Untersuchungen zum Werkstoffverhalten einer Sandwichplatte mit einer gewellten Mittellage auf Furnierbasis und Optimierung der Plattengeometrie für unterschiedliche Belastungen

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (BA) Dirk Hohlfeld
Dipl.-Ing. Jean-Pierre Mouton
Förderinstitution: BMWi/AiF/ZIM

**Ausgangssituation**

Vor dem Hintergrund weltweit steigender Materialkosten wächst das Interesse an Leichtbaulösungen und den dafür einsetzbaren Materialien stetig. Ziel des Leichtbaus ist es, aus funktionalen und ökonomischen Gründen das Gewicht zu minimieren, ohne die Konstruktionen hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit und Steifigkeit einzuschränken. Neben der reinen Materialsubstitution gibt es vor allem im Bereich des konstruktiven Leichtbaus zahlreiche Möglichkeiten das Strukturgewicht von Konstruktionen zu senken. Bei plattenförmigen Werkstoffen basieren viele Lösungen auf dem Sandwichprinzip. Hierbei wird zwischen zwei Schichten mit höheren mechanischen Eigenschaften ein Kern eingebracht, der besonders leicht ist und dabei deutlich geringere mechanische Eigenschaften aufweist. Diese Anordnung sorgt dafür, dass das tragende Material dort verwendet wird, wo es am wirksamsten ist. Sandwichstrukturen finden sich in vielen Bereichen, u. a. in der Luftfahrt, im Automobilbau und zunehmend auch in der Möbelindustrie. Im Bereich der Holzwerkstoffe kommen als Deckschichten meist dünne MDF-, Span- oder Sperrholzplatten und als Kernwerkstoffe Schäume, Expansionswaben aus Papier oder andere geometrische Strukturen zum Einsatz. Wichtig bei der Dimensionierung eines Sandwichmaterials ist, dass die Schubsteifigkeit des Kerns an die Steifigkeit der Deckschichten angepasst ist. So ist beispielweise bei einem Sandwich mit dicken Deckschichten und Expansionswaben aus Papier der Kern unterdimensioniert und die Steifigkeit der Deckschichten kommt nicht zum Tragen. Umgekehrt kommen zu hohe mechanische Eigenschaften des Kerns im Sandwichaufbau kaum zur Geltung und vergeben somit das mögliche Leichtbaupotential. Der Werkstoff und die Struktur sowie eine adäquate Dimensionierung der Kernschicht sind daher für die Leistungsfähigkeit einer Sandwichkonstruktion von zentraler Bedeutung.

**Ziel und Lösungsansatz**

Ziel des Projektes war die Entwicklung einer Leichtbauplatte mit einem neuartigen Kern, die für den Möbel- und Innenausbau geeignet ist und deren mechanische Eigenschaften gezielt und anwendungsspezifisch einstellbar sind. Die Grundidee besteht darin, in der Mittellage (Kernschicht des Sandwichverbundes) mehrere miteinander verklebte Schälfurniere zu verwenden, welche in Wellenform gebracht werden und senkrecht (hochkant) stehend als wabenartige Struktur zwischen den beiden Deckschichten positioniert werden. Diese Konstruktionsidee verfolgt das Ziel, den Rohstoff Holz möglichst optimal zu nutzen. Zum einen geschieht dies durch die Anwendung des Sandwichprinzips an sich und andererseits durch ein Formgebungsverfahren für den Kern, welches sehr wenig Holzabfälle produziert und das Holz in wenigen Schritten in die notwendige Form bringt. Aufwendige Holzaufschlussverfahren mit anschließender energieaufwendiger Formgebung sollten vermieden werden. Die Geometrie der Waben war für verschiedene Anwendungsfälle zu optimieren.

**Material und Methoden**

Zur Herstellung der Mittellage wurden Birkenschälfurniere verwendet und mit einer durch den Kooperationspartner Schotten und Hansen GmbH entwickelten Pressvorrichtung in Wellenform gebracht. Als Deckschichten kamen sowohl Sperrholzplatten als auch dünne MDF-Platten zum Einsatz. Für die handwerkliche Herstellung der Leichtbauplatten wurde eine im Taktverfahren arbeitende Pressvorrichtung entwickelt, die auch im industriellen Be-

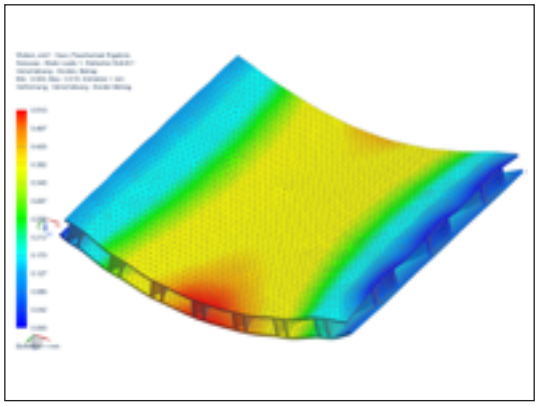


*Abb.1: FEM-Simulation der Durchbiegung eines Plattenelements unter Flächenlast mit beidseitig gelenkiger Lagerung quer zur Wabenrichtung*

*Abb. 2: Entwickelte Leichtbauplatte im Vergleich mit Sandwichplatten auf Basis herkömmlicher Kernwerkstoffe*

reich einsetzbar ist. Das zur Herstellung verwendete Holz wurde dabei so weit wie möglich in seinem ursprünglichen Zustand belassen. Es wurden umfangreiche Versuche mit verschiedenen Klebstoffen (PVAc, UF, PUR) durchgeführt. Sowohl die Verklebung der Furniere zu gewellten Waben als auch die Verbindung der Waben mit den Deckschichten stellen dabei technologische Anforderungen dar.

Neben einer für richtungsoptimierte Platte geeigneten Wabengeometrie, war eine Wellengeometrie gesucht, die den Aufbau einer homogeneren Platte ermöglicht. Dazu wurden in umfangreichen FEM Simulationen verschiedene Parameter der Wellengeometrie variiert und die Durchbiegung eines Plattenelements berechnet (Abb. 1). Daraus wurde ein Ersatz-E-Modul berechnet und zur besseren Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Geometrien ein daraus abgeleiteter massenspezifischer E-Modul eingeführt. Wenn z. B. die Dicke der Wellen erhöht wird, steigt der Ersatz-E-Modul zwangsläufig an. Der spezifische E-Modul zeigt hingegen die Wirksamkeit dieser Maßnahme, so dass erkennbar wird, ab welcher Dicke das Gewicht schneller zunimmt als die Steifigkeit. In gleicher Weise wurde mit anderen Geometrieparametern verfahren, so dass für alle Parameter ein günstiger Bereich ermittelt werden konnte. Durch Kombination der jeweils günstigen Parameterbereiche konnte die Steifigkeit der Platte bei gleichbleibendem Gewicht verbessert und der Rohstoff Holz noch besser genutzt werden. Für die im handwerklichen Maßstab hergestellten Vorzugsvarianten (richtungsoptimiert und homogenisiert) wurden folgende Eigenschaftskennwerte bestimmt:

- die flächenbezogene Masse,
- die Biegefestigkeit und Biegesteifigkeit (Ersatz-E-Modul, EN 310) sowie
- Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene (EN 319) und Druckfestigkeit (EN 789).

## Ergebnisse

Sowohl Biegesteifigkeit als auch Druckfestigkeit werden durch den Mittellagenaufbau maßgeblich beeinflusst. Bei Ausrichtung aller Furnierlagen parallel zur Plattenebene wird die höchste Biegesteifigkeit erreicht. Die Druckfestigkeit ist hier am geringsten, liegt allerdings immer noch um den Faktor 5 höher als bei derzeit am Markt erhältlichen Expansionswaben. Durch Aufrechtstellen einer oder mehrerer Lagen kann die Druckfestigkeit noch um ein Vielfaches gesteigert werden. Die PVAc-Systeme erwiesen sich als technologisch besonders vorteilhaft, da die durch diese Klebstoffe eingebrachte Feuchtigkeit, größere Verformungen der Furniere ohne Fehler ermöglichte. Die unter Zuhilfenahme der FEM-Simulationen optimierte Form (enge Radien) war so fehlerfrei herstellbar. Die in den mechanischen Prüfungen bestimmten Eigenschaftskennwerte liegen in vielen Bereichen deutlich über denen anderer Sandwichaufbauten (Abb. 2). Dieser Vorteil wird noch deutlicher, wenn die Größen auf das Flächengewicht bezogen und somit die spezifischen Eigenschaften bewertet werden. Das Ziel, den eingesetzten Rohstoff Holz besser zu nutzen, ist damit erreicht.

## Fazit

Im Verlauf des Vorhabens wurden eine biegesteife, druckfeste Leichtbauplatte (Sandwichplatte mit Furniermittellage) für den Möbel- und Innenausbau sowie eine adäquate Technologie zu deren Herstellung entwickelt. Durch die optimierte Wellenform konnte eine homogenere Leichtbauplatte geschaffen werden, deren mechanische Eigenschaften (Biegefestigkeit und Biegesteifigkeit) in Querrichtung deutlich verbessert wurden, ohne dass in Plattenlängsrichtung wesentliche Festigkeitsverluste eintraten. Im Vergleich zu anderen auf dem Markt für den Möbel- und Innenausbau erhältlichen Leichtbauplatten wurde ein Produkt entwickelt, das sich durch einen besonders effizienten Einsatz nachwachsender Rohstoffe auszeichnet und bei gleichem Flächengewicht bessere mechanische Eigenschaft aufweist.

# Brandgehemmte furnierte Hochglanzoberflächen im Innenausbau

Projektleiter: Dr. habil. Mario Beyer
Dr. Lars Passauer
Bearbeiter: Dr. Lars Passauer
Dipl.-Ing. (BA) Robert Piatkowiak
Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM
Kooperationspartner: Bindulin H.L. Schönleber GmbH
Deutsche Werkstätten Hellerau GmbH
Hesse GmbH & Co.KG
Lürssen Werft GmbH & Co.KG
Sinnex GmbH
Vedder GmbH

**Problem und Zielstellung**

Beim Innenausbau von Flugzeugen, Schienenfahrzeugen und Luxusjachten werden Wandverkleidungssysteme mit edelholzfurnierten Oberflächen eingesetzt. Als Trägerplatten werden nicht brennbare Materialien wie Silikate, Blähglas oder Aluminium verwendet. Der dekorative Aufbau besteht i.d.R. aus Edelholzfurnieren, die mit einem schwer entflammbaren Klebstoff auf das Trägermaterial appliziert und abschließend mit brandgehemmten PUR-Hochglanzlacksystemen versiegelt werden. Werden solche Wandelemente im Schiffsinnenausbau eingesetzt, müssen sie sehr strengen Brandschutzanforderungen genügen. Diese sind Bestandteil einer UN-Konvention, bekannt unter der Bezeichnung SOLAS (International Convention for the *Safety of Life at Sea*), die als international verbindliches Regelwerk für gewerblich genutzte Schiffe (auch Jachten) durch die IMO (International Maritime Organisation) erlassen wurde.

Trotz Verwendung nicht brennbarer bzw. flammwidriger Einzelkomponenten erfüllen die eingesetzten Wandelemente die derzeitigen Kriterien nach SOLAS häufig nicht. Weiterhin besteht das Problem, dass durch die flammwidrige Ausstattung von Furnieren und transparenten 2-K-PUR-Lacken unerwünschte Nebeneffekte (Furnierverfärbungen, Lackeintrübungen) auftreten. Gegenstand des Vorhabens war es daher, Lösungen für die brandhemmende Ausrüstung von Materialverbünden für dekorative Wandverkleidungen mit furnierten hochglanzlackierten Oberflächen zu entwickeln.

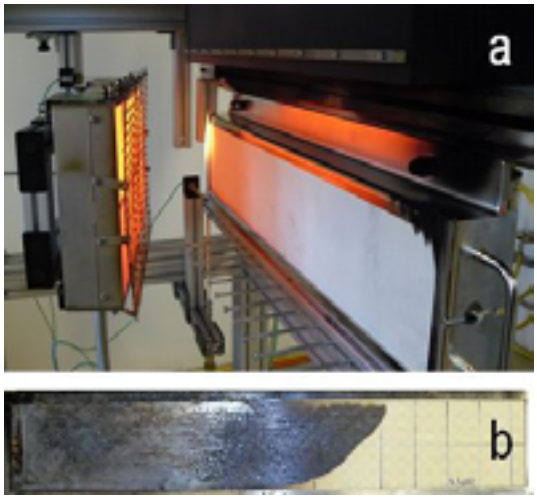



*Abb. 1: a) Vertikale Prüfanordnung mit zusätzlicher Wärmebestrahlung zur Ermittlung der Flammausbreitung gemäß IMO FTP Code Teil 5 und b) furnierter Prüfkörper nach Prüfung*

**Material und Methoden**

Neben den Komplettaufbauten wurden deren Einzelkomponenten hinsichtlich ihrer thermischen und Brandeigenschaften untersucht. Die so erhaltenen Parameter dienten als referentielle Grundlage für geeignete Maßnahmen der Brandhemmung. Hierzu wurde eine Vielzahl potentieller, kommerziell erhältlicher und neuartiger Flammschutzmittel (FSM) in die Untersuchungen einbezogen. Die Prüfung der Schwerentflammbarkeit der Materialien erfolgte gemäß IMO FTP Code Part 5 und 6/IMO

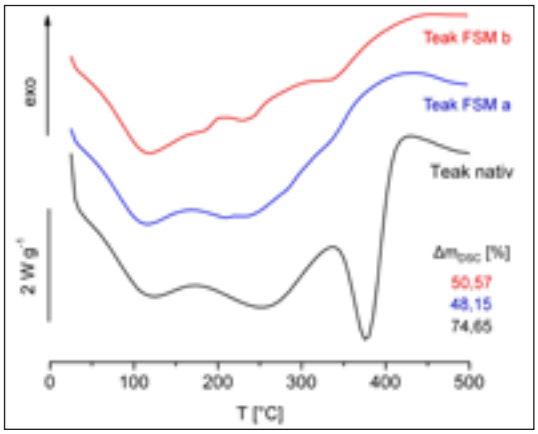



*Abb. 2: Thermogramme von nativem und flammschutzimprägniertem Teak-Furnier (FSM a, b) und Masseverluste nach erfolgter DSC-Messung (25 – 500°C, 25 K min$^{-1}$; Spülgas: Luft, 35 ml min$^{-1}$)*

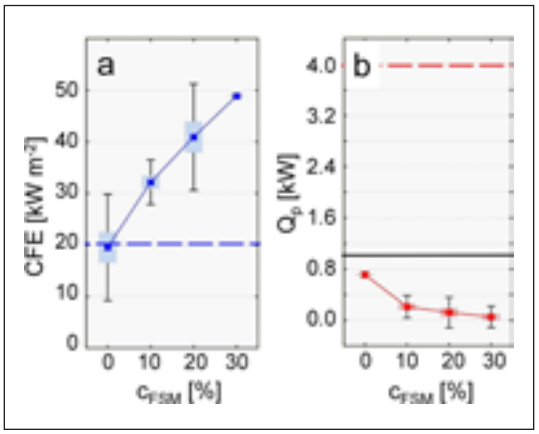



*Abb. 4: a) Kritischer Wärmefluss CFE und b) maximale Wärmefreisetzungsrate Qp von Ahornfurnier in Abhängigkeit von der FSM-Konzentration einer applizierten flammhemmenden Imprägnierung*

Res. 653 (16) bzw. ISO 5658-2 (Abb. 1). Ergänzend hierzu wurden Einzelflammentests gemäß EN ISO 11925-1, Brennwertbestimmungen gemäß DIN EN ISO 1716 sowie thermische Analysen mittels dynamischer Differenzkalorimetrie (DSC) durchgeführt.

## Ergebnisse

### Thermoanalyse und Kalorimetrie

Die Wirkungsweise der in die Untersuchungen einbezogenen FSM konnte u.a. durch DSC-Messungen an flammwidrig ausgestatteten Klebstoffen, Lacken und Furnieren nachgewiesen werden. Bei FSM-imprägnierten Furnieren erfolgte eine erwünschte Verlagerung pyrolytischer Prozesse hin zu niedrigeren Temperaturen sowie eine Verringerung des durch Thermolyse bedingten Gewichtsverlustes (Abb. 2). Die Ergebnisse korrelierten gut mit dem Imprägniervermögen der Furniere und konnten auch auf modifizierte Klebstoffe und Lacke übertragen werden. Die Wirksamkeit von FSM konnte zudem durch eine Abnahme der Brennwerte entsprechend modifizierter Einzelkomponenten nachgewiesen werden.

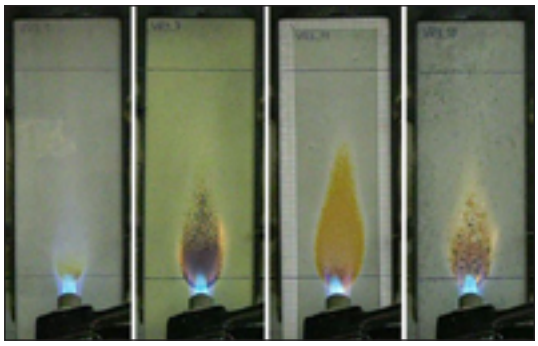


*Abb. 3: Einzelflammentest gemäß EN ISO 11925-1 an flammschutzmodifizierten PVAc-Klebstoffen*

### Brandprüfungen

Einen orientierenden Hinweis zur Wirkung von Flammschutzadditiven lieferten Einzelflammentests gemäß EN ISO 11925-1. Bei flammschutzmodifizierten Furnieren und PVAc Klebstoffen war insbesondere die Ausbildung einer nicht brennbaren und nicht nachglimmenden Polyphosphat-/Carbonschicht als Indikator für die flammhemmende Wirkung der eingesetzten Additive zu erkennen (Abb. 3).

Als Kriterien für die Schwerentflammbarkeit nach ISO 5658-2 dienen neben der Flammenausbreitung spezifische kalorische Kenngrößen. Es zeigte sich u.a. ein deutlicher Einfluss von Flammschutzadditiven auf den kritischen Wärmefluss beim Verlöschen CFE (≥ 20 kW m$^{-2}$) und die maximale Wärmefreisetzungsrate $Q_p$ flammschutzimprägnierter Furniere (≤ 0,8 kW; Abb. 4).

### Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchungen konnten grundlegende Aspekte des Zusammenwirkens von Einzelkomponenten im Hinblick auf das Brandverhalten furnierter hochglanzlackierter Wandverkleidungssysteme durch Anwendung verschiedener sich ergänzender Analyse- und Prüfmethoden aufgezeigt werden. Durch Applikation geeigneter FSM konnte das Brandverhalten von Einzelkomponenten und Mehrkomponentensystemen verbessert werden.

# Beitrag zur Standardisierung und Qualitätssicherung der molekularbiologischen Diagnostik von Schadpilzen

Mykolabor Dresden
im Institut für Holztechnologie Dresden

Projektleiter: Dipl.-Ing. Kordula Jacobs
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Kordula Jacobs
Dipl.-Ing Sc. Natalie Rangno
Förderinstitution: BMWi/DIN

**Einleitung und Zielstellung**

Im Rahmen holzschutztechnischer und baubiologischer Untersuchungen an Gebäuden und Bauteilen werden zunehmend molekularbiologische Methoden zur Identifizierung pilzlicher Schaderreger angewendet. Diese wurden als Option auch in Teil 4 der aktualisierten Fassung der DIN 68800-4:2012 aufgenommen.

Die molekularbiologische Pilzdiagnostik wird von verschiedenen Institutionen angeboten, wobei die Expertise im Bereich Holz- und Bautenschutz in unterschiedlichem Maße und zum Teil auch nicht vorhanden ist. Weiterhin kommen je nach Arbeitsgruppe, Bundesland und Laborausstattung sehr unterschiedliche und nicht standardisierte In-house-Methoden zum Einsatz; ein allgemeingültiger Standard existiert nicht. Die Sicherheit der Laborergebnisse ist mitentscheidend für Art, Umfang und Kosten von Sanierungsmaßnahmen sowie den Sanierungserfolg. Bisher existieren jedoch keine Untersuchungen bezüglich der Zuverlässigkeit der Diagnostik bei den verschiedenen Anbietern und es besteht dringender Bedarf an einer Evaluierung und Standardisierung der Methoden sowie einer unabhängigen Qualitätskontrolle.

Ziel des Vorhabens war eine Evaluierung der bei verschiedenen Anbietern verwendeten Nachweistechnologien und –methoden und die Erarbeitung von Grundlagen zur Standardisierung der molekularen Pilzdiagnostik. Weiterhin sollten Instrumente für eine interne und externe Qualitätskontrolle entwickelt werden. Zur Sicherstellung einer qualitätsgerechten praktischen Diagnostik wurde ein Ringversuch konzipiert und im Rahmen des Projektes unter Einbeziehung der relevanten deutschen Diagnostikanbieter durchgeführt.

**Lösungsansatz und Vorgehensweise**

Bisher sind keine relevanten Normungsaktivitäten zum Thema auf EU-Ebene bekannt, obwohl es einen europäischen Markt für molekularbiologische Pilzdiagnostik im Holzschutzbereich gibt. Daneben existieren zahlreiche Forschungsaktivitäten zur Diagnostik holzzerstörender Pilze, wobei jedoch vor allem Untersuchungen zur Artenvielfalt und taxonomischen Systematik der Pilze und damit andere diagnostische Fragestellungen und Methoden im Mittelpunkt stehen.

Die Projektarbeit hatte den Charakter einer prä-normativen Forschung und diente der Erfassung und Bewertung der aktuellen Situation auf dem Gebiet der angewandten molekularen Holzpilzdiagnostik sowie der Erarbeitung von Grundlagen für die Standardisierung dieser Diagnostik. Relevante Diagnostikanbieter und weitere Interessengruppen wurden im Rahmen eines Ringversuchs in die Projektarbeit eingebunden. Es erfolgte eine Erfassung der derzeit genutzten Methoden. Wissenschaftliche sowie ökonomische Kriterien für deren vergleichende Bewertung konnten festgelegt werden. Für abgeleitete Vergleichsparameter kamen teilweise bereits vorhandene Daten zur Anwendung. Weitere Parameter wurden an identischen Probenmaterialien experimentell bestimmt, darunter die Spezifität, die Nachweisgrenze sowie die Reproduzierbarkeit der einzelnen Methoden.

Die identifizierte, leistungsfähigste Methode konnte experimentell weiterentwickelt, optimiert und in ein Standardprotokoll als Grundlage für eine zukünftige Norm überführt werden. Anschließend erfolgten eine Basisvalidierung sowie ein Feldtest. Weiterhin wurde ein Konzept für regelmäßige Ringversuche und für die Bewertung von Diagnostikan-

*Abb. 1: Beispiele für Probenmaterialien, die bei der vergleichenden Diagnostik eingesetzt wurden; von links: pilzgeschädigtes Holz ohne sichtbare Pilzstrukturen, Oberflächenmyzel auf einer Holzprobe, Reinkultur von Leucogyrophana pinastri in einer Malzextrakt-Agar-Petrischale*

bietern entwickelt. Ein erster Ringversuch erfolgte im Rahmen des Projektes.

**Ergebnisse**

**Methodenevaluierung und -optimierung**

Im Vorfeld der Methodenevaluierung sowie im Rahmen der anschließenden Weiterentwicklung der favorisierten Diagnostikmethode erfolgte eine Basisvalidierung (bioinformatische und experimentelle Überprüfung der Spezifität, Implementierung von positiven und negativen Kontrollen, Optimierung der PCR-Parameter) für verschiedene PCR-Assays. Anschließend wurden entsprechende Standardprotokolle erarbeitet und in Form von Standardarbeitsanweisungen (Entwürfe) niedergelegt:

- AA-20-44: Probenahme Pilzdiagnostik und DNA-Extraktion,
- AA-20-45: Real-Time-PCR-Nachweis von *Serpula lacrymans* (Fluorszenzassay),
- AA-20-46: Sondenbasierter Real-Time-PCR-Nachweis von *Serpula lacrymans*.

Die vergleichende Bewertung der verschiedenen Nachweismethoden erfolgte durch Diagnostik von pilzgeschädigten Holzproben (Beprobung von 20 Schadensfällen aus dem Jahr 2012) sowie Referenzkulturen (10 Reinkulturen). Ausgewählte Probenmaterialien zeigt Abbildung 1.

Nach der DNA-Extraktion (Optimierte Methode der DNA-Isolierung mit dem Nucleo-Spin®Plant-Extraktionskit von Macherey-Nagel) wurden die DNA-Präparate hinsichtlich Qualität und Quantität bewertet und mit den unterschiedlichen Methoden analysiert. Dabei fanden verschiedene Bewertungskriterien Anwendung, insbesondere die Bestimmungssicherheit, die Nachweisgrenze bzw. Sensitivität, die Kontaminationsanfälligkeit sowie die Reproduzierbarkeit. Die Ergebnisse zu Bestimmungssicherheit zeigt Tabelle 1. Die höchste Sensi-

*Tab. 1: Vergleichende Bewertung molekularer Nachweismethoden für Hausfäulepilze*

| Diagnostikmethode | Anzahl korrekter und eindeutiger Befunde an Praxisproben (20)* | Anzahl korrekter Befunde an Reinkulturen (10) |
|---|---|---|
| Konventionelle PCR-Verfahren mit artspezifischen Primern und Elektrophorese-Gelauswertung (Primer nach Jacobs et al. 2011)** | 11 | 10 |
| Real-Time PCR-mit artspezifischen Primern, EvaGreen-Assay (Primer nach Jacobs et al. 2011)** | 18 | 10 |
| Sondenbasierte Real-Time-PCR (Primer und Sonden unveröffentlicht) | 18 | 10 |
| Mycotype Basidio-DNA-Chip mit artspezifischen Hybridisierungssonden | 18 | 10 |

* keine analysierbare DNA bei zwei Proben

** Jacobs K, Rangno N, Weiß B, Becker-Follmann J (2011): PCR-basierter Nachweis von *Serpula lacrymans*. 4. Mykologisches Kolloquium, Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, Dresden, 27./28.10.2011, S. 9-18

tivität und Bestimmungssicherheit wurden mit den Real-Time-PCR-Verfahren (Nachweisgrenze 10 fg genomische DNA in einem 20 µl Analysenansatz im Vergleich zum DNA-Chip mit 100 fg und der konventionellen PCR mit 1 pg) erzielt.

Die konventionelle PCR ist vor allem aufgrund der oft nicht eindeutigen Auswertung (Interpretationsspielraum bei der Gel-Bewertung) und der erforderlichen, relativ großen Nachweisfragmente problematisch. Dadurch ist stärker degradierte DNA mit konventioneller PCR nicht nachweisbar. Real-Time-PCR-Verfahren ermöglichen sehr kleine Nachweisfragmente bis 50 bp und gewährleisten eine objektive Bewertung der Analyse. Sie können durch die fluoreszenzbasierte Detektion eine höhere Sensitivität erzielen und sind auch im Hinblick auf die Kontaminationsanfälligkeit zu bevorzugen, da hier die gesamte Analytik im geschlossenen System erfolgt und die Gefahr der Verschleppung von PCR-Produkten nicht besteht. Aus diesen Gründen ist die sondenbasierte Real-Time PCR mit zwei voneinander unabhängigen spezifischen Markern derzeit die beste Grundlage für die Erarbeitung eines diagnostischen Standards zum Nachweis des Echten Hausschwamms.

**Ringversuch**

Von 12 angefragten Laboratorien beteiligten sich 8, darunter 5 aus Deutschland und 3 aus anderen europäischen Staaten, an einem vom Mykolabor Dresden organisierten Ringversuch zur molekularbiologischen Diagnostik von *Serpula lacrymans*. Dafür erfolgte die Präparation von sechs Proben aus Referenzmaterial von pilzdurchwachsenem Holz oder Myzel. Das Material wurde im Rahmen praktischer Schadensfälle gewonnen oder durch Pilzanzucht auf Holz unter Laborbedingungen hergestellt. Vor der Aliquotierung wurde pilzgeschädigtes Holz unter sterilen Bedingungen gemahlen, Myzelien zerkleinert und soweit wie möglich homogenisiert. Weiterhin waren pilzdurchwachsene Hölzer in Reinkultur Untersuchungsgegenstand (Tabelle 2).

Die Aufgabe der Ringversuchsteilnehmer bestand in einem Nachweis bzw. Ausschluss des Echten Hausschwamms (*Serpula lacrymans*). Das Positiv-Probenspektrum umfasste eine sehr schwierige Praxisprobe des Zielorganismus mit stark degenerierter DNA (Probe 1) sowie meist einfach zu analysierendes Myzel aus einer Reinkultur (Probe 6). Negativproben wurden von nahe verwandten

*Tab. 2: Probenmaterial für den 1. Ringversuch*

| Proben-Nr. | Art/Zustand des Materials | Pilzart |
|---|---|---|
| 1 | gemahlenes Holz, Praxismaterial von lange zurückliegendem Befall | *Serpula lacrymans* |
| 2 | gemahlenes Holz, Praxismaterial | *Serpula himantioides* |
| 3 | gemahlenes Holz, Praxismaterial | *Oligoporus placenta* |
| 4 | Holzprobe mit Myzel (Laboranzucht) | *Antrodia vaillantii* |
| 5 | Holzprobe mit Myzel (Laboranzucht) | *Serpula himantioides* |
| 6 | Myzel (Laboranzucht) | *Serpula lacrymans* |

*Tab. 3: Ergebnisse des Ringversuchs zum Nachweis des Echten Hausschwamms (Serpula lacrymans)*, nicht korrekte Befunde grün unterlegt

| Labor-Nr. | Probe 1 *S. lacry-mans* | Probe 2 *S. himanti-oides* | Probe 3 *O. placenta* | Probe 4 *A. vaillantii* | Probe 5 *S. himanti-oides* | Probe 6 *S. lacry-mans* | Bewertung* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | positiv | negativ | positiv | negativ | negativ | positiv | 2 |
| 2 | kein Befund | negativ | negativ | negativ | negativ | positiv | 2 |
| 3 | positiv | negativ | negativ | negativ | positiv | positiv | 2 |
| 4 | positiv | positiv | positiv | negativ | negativ | positiv | 3 |
| 5 | negativ | negativ | negativ | negativ | negativ | negativ | 5** |
| 6 | positiv | negativ | negativ | negativ | negativ | positiv | 1 |
| 7 | positiv | negativ | positiv | negativ | negativ | positiv | 2 |
| 8 | keine Befunde geliefert | | | | | | 5 |
| Mykolabor Dresden | positiv | negativ | negativ | negativ | negativ | positiv | Referenz-labor |

* Die Bewertung der Labore erfolgte nach folgendem Schema:
Note 1: kein Fehler, Note 2: 1 Fehler, Note 3: 2 Fehler, Note 4: 3 Fehler, Note 5: mehr als 3 Fehler

** Bei diesem Labor wurde in allen Proben *Serpula himantioides* nachgewiesen. Die Gesamtbefunde lassen darauf schließen, dass keine gültige Positivkontrolle für den *S.-lacrymans*-Nachweis vorlag.

oder in der Diagnostik erfahrungsgemäß problematischen Pilzarten gewonnen (Proben 2 bis 5). Im Ergebnis lieferte ein Labor trotz zweimonatiger Fristüberschreitung keine Befunde, so dass von 7 Fremdlabors gültige Auswertungen sowie die eigenen Befunde vorlagen (Tab. 3).

Nur ein Labor hatte alle 6 Proben richtig bestimmt, vier Labore identifizierten 5 von 6 Proben korrekt, eines 4 von 6. Bei Labor Nr. 5 funktionierte die *S.-lacrymans*-Nachweisreaktion überhaupt nicht, was jedoch aus der Ergebnistabelle nicht hervorgeht. In der Gesamtheit wurden vor allem falsch-positive Befunde generiert; seltener wurde der Echte Hausschwamm in der Probe nicht erkannt. Alle Labore erhielten die anonymisierten Gesamtergebnisse sowie ihre eigene Bewertung und können auf dieser Basis ihre eigenen Methoden und Assays optimieren sowie die Befunde für die Validierung ihrer Hausverfahren verwenden bzw. im Rahmen der Akkreditierung als Validierungsnachweis nutzen. Es ist geplant, künftig jährlich einen vergleichbaren Ringversuch anzubieten und damit einen Beitrag zur Qualitätssicherung und -verbesserung bei den Diagnostikanbietern zu leisten.

# Mehrlagige holzbasierte Schichtwerkstoffe mit dreidimensionaler Armierung

Projektleiter: Dipl.-Ing (FH) Lars Blüthgen
Bearbeiter: Dipl.-Phys. Heiko Kühne
Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM

**Einleitung**

Durch stochastische dynamische Beanspruchungen und häufige Lastwechsel während der Nutzung unterliegen in Brettsportgeräten (Snowboards, Longboards, Ski, Kiteboards etc.) eingesetzte Composite extremen Belastungen. Die aus diesen Belastungen resultierenden Delaminationen begrenzen maßgeblich die Lebensdauer der Sportgeräte. Im Rahmen des Projektes wurden neuartige mehrlagige Schichtwerkstoffe mit dreidimensionalen textilen Verstärkungselementen entwickelt und deren Leistungsfähigkeit untersucht. Da die entwickelten Werkstoffe gegenüber Delaminationen weniger anfällig als übliche Composite sind, sind sie besonders für den Einsatz in brettförmigen Sportgeräten, aber auch für Anwendungen im Fahrzeugbau geeignet.

**Werkstoffkonzept**

In enger Zusammenarbeit mit einem Praxispartner erfolgte eine Schadensanalyse an verschiedenen brettförmigen (Winter-)Sportgeräten auf Basis von epoxidharz-laminierten Holzwerkstoffen, auf deren Grundlage das neue Werkstoffkonzept „3-D-Armierung" erarbeitet wurde[1]. Grundansatz der entwickelten 3D-Armierungselemente ist die Verbindung von Ober- und Unter-Gurt eines Verbundbauteils mittels vertikal durch den Kern verlaufender textiler Strukturen. Diese verhindern eine Delamination der Deckschichten vom Kernmaterial. Die Strukturen (Fasern, Faserbündel, Gelege) werden in einem zusätzlichen Prozessschritt in ein Halbzeug (Textil des Obergurtes, Kernmaterial, Textil des Untergurtes) eingebracht.

Als vergleichsweise schnelle Möglichkeit, diese Verstärkungselemente in Bauteile einzubringen, wurde nach anfänglichen manuellen Versuchen auf das Sticken mittels CNC-gesteuerter Stickmaschine zurückgegriffen (Abb. 1). Die oberen und unteren Faserschichten/Gelege der Gurte werden dazu auf den Kern aufgelegt und mittels eines durch den Kern verlaufenden Fadens bzw. mehrerer parallel

*1 Der Begriff Laminat wird im Kontext dieser Darstellung im Sinne eines mehrlagigen Verbundwerkstoffes mit aus Glasfasergelegen und ausgehärtetem Epoxidharz bestehendem Ober- und Untergurt benutzt.*

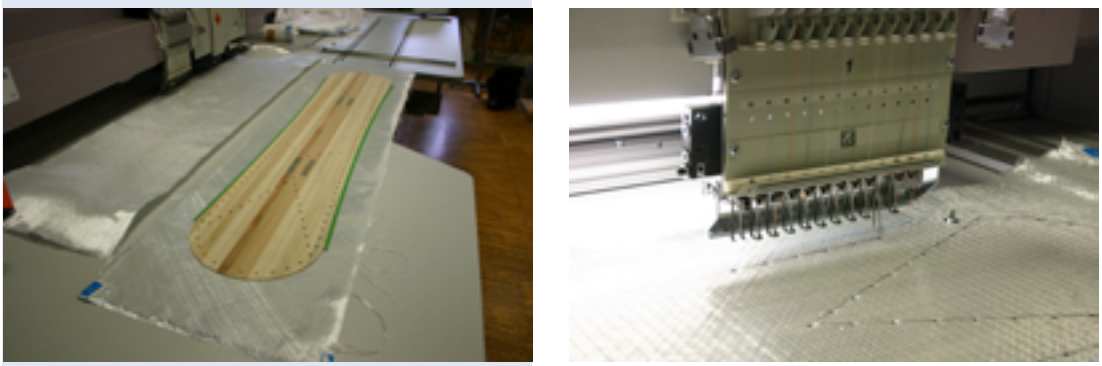


*Abb. 1: Einbringen von dreidimensionalen Verstärkungselementen am Beispiel eines Snowboard-Halbzeugs mit Hilfe einer CNC-gesteuerten Stickmaschine*

verlaufender Fäden miteinander verbunden. Die dafür notwendigen Kanäle im Kernmaterial werden mit Hilfe einer CNC-gesteuerten Oberfräse eingebracht. Die Fäden bestehen aus einem Material mit einer hohen Dehnungsfestigkeit (Polyester, Aramid). Die so miteinander verbundenen Tragschichten werden mit Laminierharz getränkt und unter Druck- und Temperatureinwirkung verpresst. Die durch den Kern verlaufenden Fasern werden dabei im Matrixharz eingebettet.

**Untersuchungen**

Die Wirksamkeit der Armierungselemente wurde vor allem anhand der 3-Punkt-Biegung nach DIN EN 310 untersucht. Dafür wurden mehr als 500 Biegeprüfkörper nach einem entwickelten Prüfkörperschema und einem definierten Herstellungsverfahren gefertigt. Neben Prüfkörpern mit 6 verschiedenen Bohrungsanordnungen (Variation der Bohrungsabstände und –muster (ein- und mehrreihig, ggf. Versatz der Reihen)) und jeweils 2 Stickmustern wurden für Vergleichszwecke Prüfkörper ohne Bohrung und mit Bohrung, aber ohne Armierungselement hergestellt.

Zusätzlich zur Geometrie wurden die verwendeten Ausgangsmaterialien variiert; zum Einsatz kamen:

- mitteldichte Holzfaserplatten (MDF) (Dicke: 8 mm, 12 mm),
- Pappel-, Buche-Vollholzplatten (geleimte Lamellen, Dicke: 8 mm) sowie
- Birke-Sperrholz (Dicke: 8 mm) als Kernmaterial,
- Epoxidharz-System (Typ: Sicomin SR 8500/SZ 8525) und
- multiaxiales Glasfasergelege (Triaxialgelege, E-Glas, Faseranordnung von 0°/+ 45°/- 45°, Flächengewicht: 610 g/m² und 840 g/m²) für Ober- und Untergurt,
- Aramid- und HPE-Garn (hochfestes Polyester) für die Armierung.

Im Rahmen der labormäßigen Herstellung und Charakterisierung wurde deutlich, dass die Herstellungsparameter der Schichtwerkstoffe wesentlichen Einfluss auf ihre mechanischen Eigenschaften besitzen. Neben den in den Versuchsplänen festgelegten Einflussgrößen

- relativer Faservolumenanteil im Ober- und Untergurt,
- Bohrungseigenschaften (Durchmesser, Muster, Fase) und
- Art des Geleges und des Stickfadens

wurden deshalb weitere Parameter definiert, die fertigungsbedingt sind und Streuungen aufwiesen. Dies sind:

- die Qualität der Tränkung der Gurte nach dem Aushärten und
- der Grad der Füllung der Bohrungen mit Matrixharz.

Aus den Kraft-Weg-Verläufen der Biegeversuche wurden die Biegefestigkeit und der Biegeelastizitätsmodul berechnet – sie stellten die eigentlichen „Zielgrößen" dar.

**Ergebnisse**

Auf Grund der hohen Anzahl an Varianten und den verhältnismäßig geringen Losgrößen wurde kein Vergleich einzelner Varianten unter Zuhilfenahme von Mittelwerten der Zielgrößen vorgenommen. Die Auswertung der Versuche wurde stattdessen vor allem mit Hilfe der Methode des paarweisen Vergleichs durchgeführt, bei der mit Hilfe sogenannter Vergleichskennzahlen eine Aussage über die Rangordnung und Bedeutung der Einflussgrößen getroffen werden kann. Sie zeigte, dass die Anzahl und Anordnung der Verstärkungselemente den größten Einfluss auf die Biegefestigkeit hat (Abb. 2), während der Biegeelastizitätsmodul eng mit der Qualität der Laminierung der Unter- und Obergurte zusammenhängt. Eine gleichmäßige Tränkung der Laminate der Deckschichten führt zu einer Steigerung des Biegeelastizitätsmoduls gegenüber ungleichmäßig getränkten Laminaten. Mit einer steigenden Anzahl an Armierungselementen sinkt der Biegeelastizitätsmodul. Die Biegefestigkeit des Verbundes steigt wiederum mit der Anzahl der eingebrachten Armierungselemente. Eine mehrreihige Anordnung der Elemente beeinflusst die Biegefestigkeit positiv.

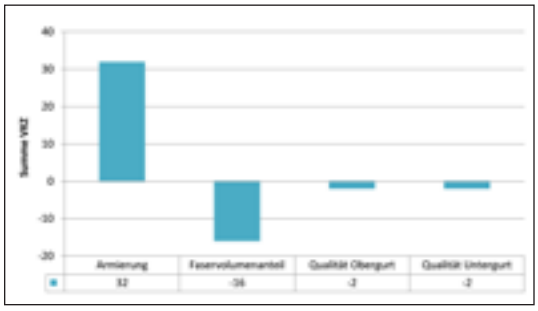



*Abb. 2: Einflüsse auf die Biegefestigkeit - paarweiser Vergleich, Schritt 1 (VKZ – Vergleichskennzahl)*

# Bautextilien für dauerhaftes Feuchtemonitoring in Holz- und Betonbauwerken

Projektleiter: Dipl.-Phys. Heiko Kühne
Bearbeiter: Dipl.-Phys. Heiko Kühne
Förderinstitution: BMWi/AiF/IGF
Kooperationspartner: Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.

**Anlass**

Im Holzbau wie auch im Betonbau ist es oftmals wichtig, Informationen zur Materialfeuchte sowie gegebenenfalls deren Änderung zu gewinnen. Dies ist insbesondere im Rahmen von Qualitätssicherungsmaßnahmen im Herstellungsprozess und für die Gewährleistung der Funktionsfähigkeit und Sicherheit bei der Bauwerksnutzung bedeutsam. Auch für die Bewertung der Qualität von Instandsetzungsmaßnahmen kann die Bestimmung von Feuchtekennwerten erforderlich sein. Stand der Technik sind Feuchtemessgeräte, die man manuell über das zu überwachende Bauteil führt oder stationäre Feuchtemesssonden, die punktuell in das zu kontrollierende Bauwerk eingebracht werden. Beide Messmethoden sind lokal bzw. zeitlich begrenzt und teilweise nicht zerstörungsfrei. Problematisch sind die Überwachung von Bauwerken in schwer zugänglichen Bereichen, großflächige Messungen und dauerhaftes Monitoring.

Gegenstand des gemeinsam mit dem Sächsischen Textilforschungsinstitut e.V. an der Technischen Universität Chemnitz (STFI) durchgeführten Projektes war die Entwicklung sensitiver Textilstrukturen für verschiedene Anwendungsbereiche des Holz- und Betonbaues, die dauerhaft ins Bauwerk integriert werden können und so eine permanente Feuchtekontrolle erlauben.

**Messprinzipien und Materialien**

Grundlegendes Konzept der neu entwickelten Sensortextilien ist das Einbringen sensitiver Strukturen in verschiedenartige Textilien mit Hilfe geeigneter textiler Fertigungstechnologien. Als sensitive Strukturen wurden parallel verlaufende elektrische Leiter verwendet, die die Anwendung zwei verschiedener Messprinzipien zur Feuchtemessung ermöglichten: die sogenannte Zeitbereichsreflektometrie (Time Domain Reflectometry TDR) und die Messung der Dämpfung und Phasenverschiebung im Wechselspannungsfeld elektrischer Leiter (DPW). Beide Methoden sind zunächst für eine qualitative Feuchtemessung als „Indikatormethoden" geeignet, können unter bestimmten Bedingungen aber auch quantitative Ergebnisse liefern. Messungen sind großflächig und dauerhaft bzw. periodisch möglich.

Im Bereich des Holzbaus ist die Holzfeuchte der maßgebliche Feuchtekennwert. Deshalb kamen neben der Zeitbereichsreflektometrie sowie der DPW-Methode für Vergleichszwecke das Widerstandsmessverfahren sowie das Ausgleichsluftfeuchte-Messverfahren zum Einsatz. Beide Verfahren sind zur Messung der Holzfeuchte etabliert und damit als Referenzmethoden für die Validierung der TDR- und der DPW-Methode geeignet.

Für eine Applikation im Holzbau sind besonders bandartige Strukturen (Abb. 1) interessant, die einerseits schmal genug sind, um in den Baukörper integriert werden zu können, und andererseits ausreichend lang (einige Meter), um die Überwachung großer Bereiche zu ermöglichen. Für die Herstellung flächiger und gitterartiger bandförmiger Textilkonstruktionen kamen auf einer Verbundwirkmaschine des STFI u. a. folgende Materialien[1] zum Einsatz:

– Garne für Maschen-, Schuss-, Ober- und Unterfäden (Mono- und Multifilament; PP, PET/PES, E-Glas, AR-Glas),

1 *PP ... Polypropylen, PET ... Polyethylenterephthalat, PES ... Polyester, E-Glas ... Glasfaser "Electric", AR-Glas ... Glasfaser "Alkaline Resistant"*

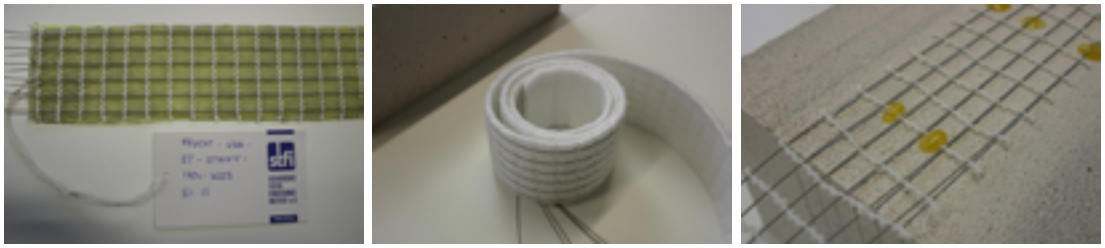


*Abb. 1: Beispiele bandartiger Sensortextilien (Gitterstruktur, Quellvliesstoff, Spinnvliesstoff)*

– Faser-, Spinn- und Quellvliesstoffe für Flächenstrukturen (PP, PET/PES; Flächendichte 30 g/m² bis 430 g/m²) und
– Draht/Litze als Sensoren (Kupfer; Kupfer, versilbert; Edelstahl, isoliert/nicht isoliert: Querschnitt 0,1 mm² bis 0,5 mm²).

Die Sensormaterialien wurden ondulationsfrei und parallel in den Textilverbund integriert. Der Sensorabstand konnte dabei definiert eingestellt und variiert werden. Durch eine nach der Flächenbildung auf den Verbundgewirken aufgebrachte Klebschicht wurde eine dauerhafte Fixierung der Sensortextilien am Messobjekt möglich.

**Untersuchungen und Ergebnisse**

Für ausgewählte Sensortextilien erfolgten der Funktionsnachweis sowie die Erstellung von Kalibrierkurven zwischen Sensorsignal und Holzfeuchte. Dazu wurden mit den verschiedenen Sensortypen versehene Prüfkörper aus Fichtenholz sowie parallel zur Bestimmung der Holzfeuchte die genannten Referenzverfahren verwendet. Die Prüfkörper wurden verschiedenen Klimaten ausgesetzt und direkt mit Wasser beaufschlagt, so dass mehrere Zyklen von Auffeuchtung und Rücktrocknung realisiert wurden. Mit Hilfe der TDR- und DPW-Signale konnten Änderungen der Holzfeuchte über einen großen Wertebereich nachgewiesen und Kalibrierkurven erstellt werden (vgl. Abb.2).

Erweiterte Funktionsnachweise konnten mit Hilfe eines praxisnahen Systemaufbaus in Form eines Balkenauflagermodells (Abb. 3) sowie in einem Feldversuch an einer Dachkonstruktion erbracht werden.

**Fazit**

Im Ergebnis des grundlagenorientierten Projektes liegen verschiedene sensitive Textilstrukturen vor, die zuverlässig Feuchteänderungen in Holz- und Betonbauteilen detektieren und damit zum Feuchteschutz für Holz- und Betonbauwerke beitragen können. TDR- und DPW-Verfahren nutzen preiswerte elektrisch leitfähige Drahtmaterialien in elektrisch isolierter bzw. nicht isolierter Form. Die Verfahren unterscheiden sich im physikalischen Funktionsprinzip, den erzielbaren Messinformationen und im Aufwand der Messwertauswertung. Die TDR-Methode erfordert höheren messtechnischen Aufwand, ist aber sehr empfindlich im Bereich niedriger Holzfeuchten und ermöglicht Aussagen zur räumlichen Verteilung der Holzfeuchte. Die DPW-Methode ist demgegenüber einfach und kostengünstig realisierbar sowie für hohe Holzfeuchten geeignet. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind qualitative Feuchtemessungen möglich.

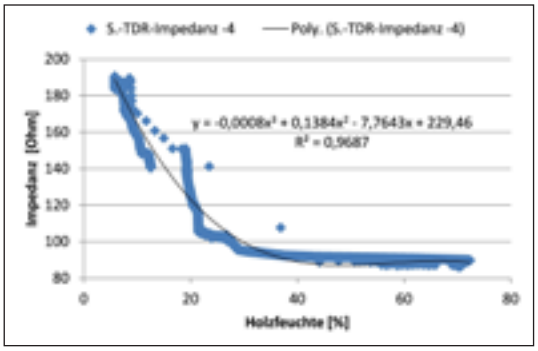



*Abb. 2: Beispiel einer Kalibrierkurve (TDR-Sensor 4, Impedanz, Polynom-Fit)*

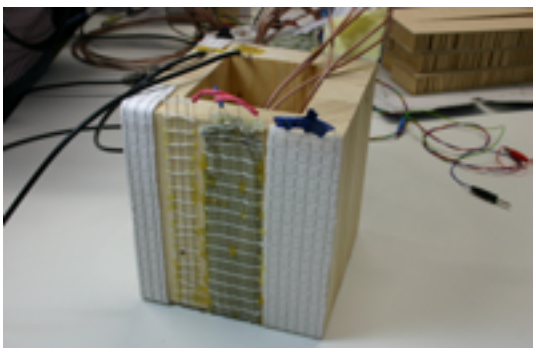


*Abb. 3: Balkenmodell mit Sensortextilien und Ausgleichsluftfeuchte-Sensoren*

# Entwicklung eines neuartigen, langlebigen Parkettlackes als ein vor Ort handwerklich zu applizierendes System aus wasserbasierten UV-Lacken sowie einer Trocknungs- und Härtungstechnologie

Projektleiter: Dr.-Ing. Rico Emmler
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Detlef Kleber
Bernd Brendler
Dr.-Ing. habil. Mario Beyer
Förderinstitution: BMWi/AiF/ZIM
Kooperationspartner: LOBA GmbH & Co. KG Ditzingen

**Zielstellung**

Ziel des Forschungsprojektes war es, ein neues UV-Wasserlacksystem für eine Vor-Ort-Verarbeitung zur Beschichtung von Parkettfußböden zu entwickeln, zu erproben und hinsichtlich der Verarbeitungs- und Oberflächen-, sowie gesundheits- und sicherheitsrelevanten Eigenschaften zu untersuchen. Das System sollte aus einer wässrigen, physikalisch trocknenden Grundierung bestehen, auf die zweimal UV-Wasserlack aufzutragen ist. Mit dieser Entwicklung wird der steigenden Nachfrage nach wirtschaftlichen und hochwertigen Renovierungsmöglichkeiten von Holzfußböden Rechnung getragen. Ziel der Untersuchungen war eine Verkürzung der für den Beschichtungsprozess notwendigen Arbeitszeit und eine Reduzierung der Ausfallzeiten bei Objekten im Vergleich zu bisher verwendeten Beschichtungen. Dazu waren ozonarme, energiesparende Trocknungs- und UV-Härtungstechnologien zu entwickeln. Die Entwicklung des neuartigen Lacksystems erfolgte in Kooperation zwischen dem Lackhersteller Loba Ditzingen und dem Institut für Holztechnologie Dresden.

**Untersuchungen**

Nach der Analyse der Lackrohstoffe und der verfügbaren Additive konnten geeignete Komponenten für ein neues UV-härtendes Wasserlacksystem ausgewählt werden. Schwerpunkte der Lackentwicklung waren die Untersuchung von UVstrahlungshärtenden Dispersionen. Es sollten gut verarbeitbare Formulierungen mit einem hohen Festkörperanteil, einer hohen Verschleißfestigkeit, insbesondere aber einer hohen Kratzfestigkeit und Mikrokratzfestigkeit entwickelt werden. Dazu wurden Reihenversuche zur Ableitung des Photoinitiatortyps und -gehaltes durchgeführt, sowie messtechnisch die für eine Aushärtung notwendige UV-Strahlungsdosis ermittelt. Entsprechend den Anforderungen der neuen Technologie waren mobile UV-Geräte mit konventionellen UV-Strahlern zu untersuchen. Um auch zukünftige ökologische Ansprüche erfüllen zu können, wurden alternative Strahlungsquellen mit UV-LED-Technik in die Untersuchungen einbezogen. Ein LED-UV-A-Bestrahlungsmodul mit Emissionsmaxima bei 365 nm und 395 nm konnte dafür eingesetzt werden (Abb. 1). Nach dem Lackauftrag kann der wasserbasierte Lack erst mit UV-Strahlung ausgehärtet werden, wenn das für die Verfilmung und den Auftrag benötigte Wasser vollständig entwichen ist. Deshalb waren zur Beschleunigung der Prozesse forcierte Trocknungstechnologien zu untersuchen. Aus bisherigen Erfahrungen mit Wasserlacken ist bekannt, dass die Temperaturerhöhung an der Oberfläche mit Hilfe selektiver IR-Strahlung

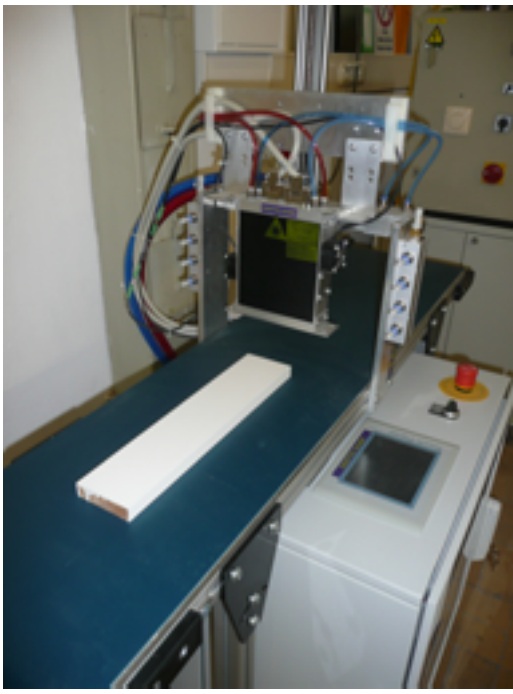


*Abb. 1: UV-LED-Einheit im IHD-Technikum*

*Abb. 2: Herstellen von Parkett-Musterflächen mit der mobilen UV-Strahlereinheit*

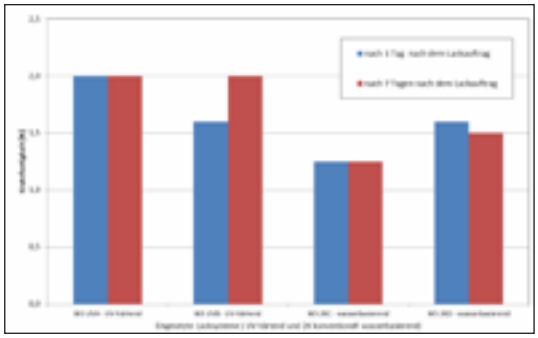


*Abb. 3: Kratzfestigkeit 24 Stunden und 7 Tage nach Applikation der obersten Lackschicht*

gute Ergebnisse erwarten lässt. Deshalb wurden Laborversuche mit diesen Strahlern berücksichtigt. Zur Bestimmung ausgewählter Parameter (Verlauf, Glanz, Transparenz, Trockenzeit) und der Oberflächeneigenschaften beschichteter Holzfußböden (Chemikalienbeständigkeit, Abrieb-, Kratz- und Mikrokratzfestigkeit) wurden sowohl Muster im Labor als auch großflächige Applikationen mit variierten Trocknungs- und Härtungsparametern ausgeführt.

**Ergebnisse**

Es wurde ein umweltfreundlicher UV-Lack entwickelt, der vor Ort appliziert und anschließend UV-gehärtet werden kann. Die erreichten Trockenzeiten betragen 2-3 Stunden je Schicht. Damit kann die Renovierungszeit für Parkettfußböden deutlich verkürzt werden, insbesondere da der Fußboden unmittelbar nach der UV-Härtung wieder genutzt werden kann. Durch die Möglichkeit zur Verarbeitung mit Abdunstintervallen von ca. 2-3 Stunden in einem Temperaturbereich von 15 °C bis 45 °C bei relativen Luftfeuchten von 30 % bis 70 % waren Lösungen mit forcierter Trocknung nicht erforderlich. Bei den Untersuchungen zu geeigneten Strahlungsquellen konnte ein ozonfrei arbeitendes mobiles UV-Gerät eingesetzt und mit dem Hersteller weiterentwickelt werden. Zur UV-Härtung war eine Energie von 300 mJ/cm² erforderlich. Mobile UV-Strahler erreichen diese Leistung mit Quecksilber(Hg)-Mitteldruckstrahlungsquellen. Die damit erreichten Arbeitsgeschwindigkeiten von 8 m/min bis 10 m/min ermöglichen eine Renovierung von 100 m²/Tag bis 150 m²/Tag. Mobile UV-Geräte mit LED-Strahlern sind derzeit noch nicht verfügbar. Mit stationärer UV-LED-Technik konnte gezeigt werden, dass vergleichbare Oberflächenqualitäten erreicht werden, wenn die Lackrezepturen an die Bestrahlungsbedingungen angepasst werden. LED-Strahler weisen gegenüber konventionellen Hg-Mitteldruckstrahlern Vorteile auf. Dazu zählen geringe Oberflächentemperaturen und Ozonfreiheit. Es konnte gezeigt werden, dass LED-UV-Strahlungseinheiten als mögliche Alternative zu energieintensiven Hg-Strahlern in Frage kommen. In Feldversuchen wurden hochbelastete Musterfußbodenbeläge erfolgreich und mit reduziertem Zeitaufwand mit dem entwickelten UV-Wasserlack beschichtet, getrocknet und gehärtet. Die erzielbaren Oberflächeneigenschaften waren mit industriellen Standards vergleichbar. Die Oberflächen wiesen eine hohe Verschleißfestigkeit und Kratzfestigkeit auf (Abb. 3). Das neue Versiegelungssystem konnte mit einem deutlich niedrigeren Lösungsmittelanteil formuliert werden. Sehr niedrige VOC-Emissionen belegen die Umweltfreundlichkeit (Abb. 4). Die Emissionen organischer Lösemittel sind gegenüber gebräuchlichen Parkettlacken auf ein Minimum reduziert und erfüllten die Anforderungen des AgBB-Schemas. Die bauaufsichtliche Zulassung des Lackes (DIBt) wurde mittlerweile erteilt. Somit ist eine erfolgreiche Vermarktung möglich.

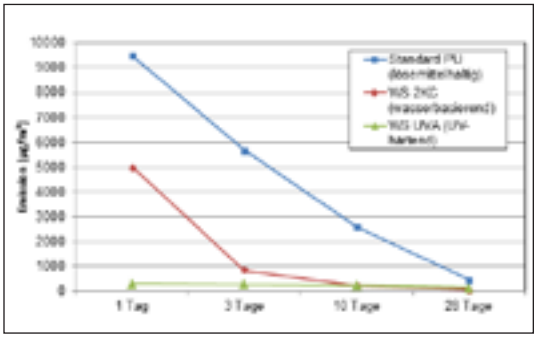



*Abb. 4: Vergleich der Ergebnisse der VOC-Emissionen nach dem Lackauftrag*

# Entwicklung und Validierung eines Analysenverfahrens zur kontinuierlichen Bestimmung niedriger Ammoniakkonzentrationen aus der Gasphase (Teilprojekt IHD)

Projektleiter: Dipl.-Chem. Karsten Aehlig
Bearbeiter: Dipl.-Chem. Karsten Aehlig
Sebastian Kniep
M. Sc. Stefan Keller
Förderinstitution: BMWi/AiF/IGF
Kooperationspartner: MLE, Dresden

**Zielstellung**

Im Rahmen des Forschungsprojektes war ein Analysesystem zu entwickeln, das Ammoniak kontinuierlich aus der Gasphase sowie aus Flüssigproben in einem niedrigen Konzentrationsbereich bestimmen kann. Das Analysesystem sollte sowohl eine validierte analytische Bestimmungsmethode als auch das vom Kooperationspartner zu entwickelnde Analysegerät mit Luftprobenahmeeinrichtung, Absorptionszelle und entsprechender Auswertesoftware umfassen. Gegenüber konventionellen Analyseverfahren, bei denen für Probenahme und analytische Bestimmung 2-4 Stunden erforderlich sind, wurden wesentlich kürzere Zeiten von 10-20 min angestrebt.

Durch Laboruntersuchungen war die Eignung des Analyseverfahrens nachzuweisen. Gegebenenfalls waren Anpassungen vorzunehmen. Dazu gehörten z. B. Untersuchungen zur Ermittlung von Einflussfaktoren auf den Messwert und die Reproduzierbarkeit.

Im Ergebnis des Projektes würde sich für Unternehmen der Holzindustrie zum ersten Mal die Möglichkeit ergeben, den Qualitätsparameter Ammoniakemission schnell, kontinuierlich und zeitabhängig zu erfassen. Damit würden die Voraussetzungen geschaffen, Fehlproduktionen und Reklamationen erheblich zu verringern. Weiterhin bestünde die Möglichkeit, den Herstellungsprozess hinsichtlich des Energieeinsatzes während der Ammoniakbehandlung von Hölzern zu optimieren.

**Material und Methoden**

Grundlage für das System war ein Analysenmodul des Kooperationspartners, das zur Ammoniakbestimmung aus Wasserproben nach DIN EN ISO 11732 (FIA-Prinzip) konzipiert ist. Das Analysenmodul wurde mit einer Absorptionszelle einschließlich Luftprobenahmesystem versehen und außerdem eine analytische Bestimmungsmethode mit Derivatisierung etabliert. Die Untersuchungen für die Bestimmung und Optimierung der Geräteparameter wurden an realen Proben in einer Prüfkammer, aber auch an einer Apparatur mit künstlich erzeugter und kontinuierlicher Ammoniakabgabe durchgeführt.

Danach erfolgte die Erprobung des Prototyps zuerst durch Kopplung an eine konstante Ammoniakemissionsquelle. In der Quelle wurde bei erhöhter Temperatur kontinuierlich Ammoniumacetat zersetzt. Über Zumischung von gereinigter Luft konnten definierte Ammoniakkonzentrationen eingestellt werden.

Die Proben für die Prüfkammerversuche wurden anhand ihrer bekannten Abgabeniveaus ausgesucht. Sie sollten sich deutlich unterscheiden, um die Funktionstüchtigkeit des Gerätes über einen großen analytischen Bereich zu bestätigen. Um die Richtigkeit der erhaltenen Ergebnisse zu überprüfen, wurden parallel zu den automatisierten Probenahmen zusätzliche Referenzmessungen durchgeführt. Diese bestanden aus Probenahmen in Gaswaschflaschen mit anschließender photometrischer Quantifizierung gemäß DIN EN 11732. Die Validierung erfolgte nach den Vorgaben der DIN 32645.

**Ergebnisse**

Ein Einsatzgebiet des entwickelten Gerätes (Abb. 1) stellen auch Langzeitmessungen dar. Für diese muss das Gerät in der Lage sein, über große Zeit-

räume, also eine Woche oder länger, kontinuierlich Messungen mit reproduzierbaren Ergebnissen durchzuführen. Um die Eignung des Gerätes dafür zu überprüfen, wurden an beschichteten und unbeschichteten Parketten sowie an ammoniakbehandeltem Furnier entsprechende Versuche durchgeführt. Beispielhaft sind die Ergebnisse einer solchen Untersuchung in Abbildung 2 dargestellt. Anhand dieser Abbildung lässt sich unter anderem die Stabilität der Reagenzien ableiten.

*Abb. 1: Analysengerät mit installierter Anreicherungszelle, Reagenzgefäßen und Auswerteeinheit*

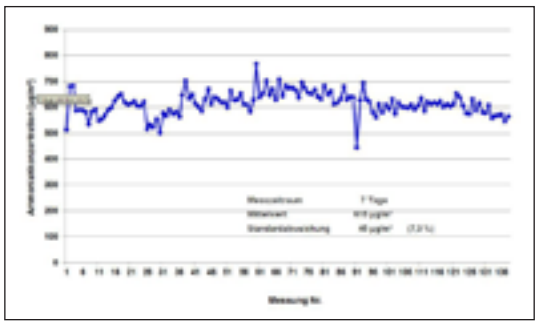


*Abb. 2: Ammoniakkonzentration in einer Prüfkammer mit ammoniakbehandeltem 3,6-mm-Furnier, Meßdauer 7 Tage*

Weiterhin wurden Vergleiche zwischen dem Referenzverfahren mit Waschflasche und dem Online-Analysator vorgenommen. Hierfür wurden an unterschiedlichen Tagen Referenzmesswerte bestimmt und denen des Analysators gegenübergestellt.
Abbildung 3 repräsentiert dabei die Ergebnisse für Materialien mit einem sehr niedrigen Abgabeniveau. Hieraus wird ersichtlich, dass die Messwerte sowohl bei dem Online-Verfahren als auch bei dem Referenzverfahren einem vergleichbaren Trend folgen. Des Weiteren lässt das Diagramm (Abb. 3) erkennen, dass es in einigen Fällen größere Abweichungen zwischen den beiden Verfahren geben kann. Die Ursache dafür wird in Messfehlern gesehen, die beide Verfahren aufweisen.

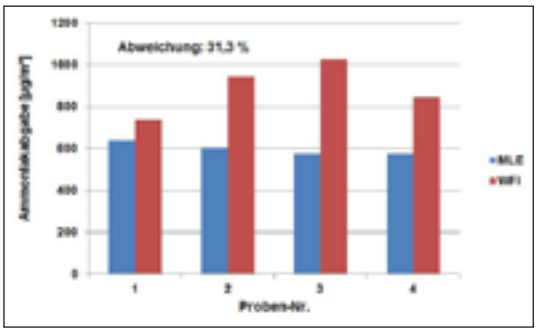



*Abb. 3: Vergleich der Messwerte des Prototyps (MLE) und des Referenzmessverfahrens (Waschflasche, WFl) im Konzentrationsbereich von 20 µg/m³ bis 70 µg/m³*

Für das Erreichen einer niedrigen Nachweis- und Bestimmungsgrenze bei einem gleichzeitig sehr großen Messbereich (7,5 µg/m³ bis 7500 µg/m³) war es notwendig, das Gerät entsprechend dem jeweiligen Einsatzzweck zu kalibrieren. Die angestrebte Validierung erfolgte daher in 3 Konzentrationsbereichen mit jeweils 10 Kalibrierpunkten und 6 Einzelmessungen pro Kalibrierpunkt. Unter diesen Voraussetzungen lassen sich mit 5 L Probeluft 4 µg/m³ Ammoniak innerhalb von 16 min nachweisen.

**Fazit**

Im Rahmen des Projektes wurde ein Analysensystem zur kontinuierlichen Messung von Ammoniakemissionen erarbeitet. Es wurde der Nachweis erbracht, dass das System den Anforderungen des angestrebten Haupteinsatzgebietes, der betrieblichen Eigenüberwachung bei der Herstellung von Produkten aus Räuchereiche, gerecht wird. Im Vergleich zu dem gewählten Referenzverfahren wurden Abweichungen beobachtet, die durch konstruktive Änderungen behebbar sind. Der Vorteil des Messsystems gegenüber derzeit praktizierten Verfahren besteht vor allem in der Möglichkeit der Langzeitüberwachung in einem sehr weiten Konzentrationsbereich.

# Anpassung und Validierung einer Prüfapparatur zur Bestimmung der Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode DIN EN 717-2 auf der Basis von Know-how-Transfer

Projektleiter: Dipl.-Chem. Erika Hoferichter
Bearbeiter: Dipl.-Chem. Erika Hoferichter
Sören Hahn
Förderinstitution: SMWK/Sächsische Aufbaubank
Kooperationspartner: e.s.m. Edelstahl-Schwimmbad- und Metallbau GmbH, Pirna

In einem über die Sächsische Aufbaubank geförderten Technologie-Transferprojekt des SMWK wurde in Kooperation zwischen der Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH) und der Firma e.s.m. Edelstahl-Schwimmbad- und Metallbau GmbH die Konzeption eines Prüfgerätes zur Bestimmung der Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode DIN EN 717-2 erfolgreich abgeschlossen. Die Gasanalyse-Methode DIN EN 717-2 ist ein weltweit anerkanntes Prüfverfahren für die Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen und Beschichtungsmaterialien. Die Prüfapparatur ist für dieses Prüfverfahren validiert und wird von e.s.m. unter dem Namen gama vertrieben. Mit dem Gerät ist die Prüfung von zwei Proben (8h-Tag) möglich.

Die Prüfapparatur wird insbesondere zur Bestimmung der Formaldehydabgabe folgender Werkstoffe eingesetzt:

- lackierte, beschichtete oder furnierte Holzwerkstoffe (Spanplatten, OSB, MDF, Sperrholz, Massivholzplatten, Furnierschichtholz etc.),
- unbeschichtete Holzwerkstoffe (Sperr-, Massiv-, Furnierschichtholz),
- feste Beschichtungsmaterialien (Folien, Papier etc.)

Während das Projektes stand das EPH als Technologiegeber in allen technischen Belangen als Berater zur Verfügung. Die Validierung der Prüfapparatur wurde ebenfalls durch das EPH vorgenommen.
Aktuell zeichnet sich im Zuge strengerer Vorgaben für Formaldehydemissionen ein steigender Bedarf nach Analysetechnik bei Herstellern von Holzwerkstoffen ab.

*Abb. 1: Prüfapparatur zur Bestimmung der Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode DIN EN 717-2*

# Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)

## Jahresbilanz 2013

2013 hat sich die erfolgreiche Geschäftstätigkeit als Dienstleistungsunternehmen fortgesetzt. Wie in den Vorjahren stützten sich die Aktivitäten als Prüflabor, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle auf die qualitativ hochwertigen Leistungen der Spezialisten des nach EN 17025 akkreditierten Laboratoriums und die Tätigkeit der bauaufsichtlich anerkannten PÜZ-Stelle. Daneben hatten Aktivitäten der „Freiwilligen Überwachung", der sich Unternehmen unterziehen, um die Qualitätsfähigkeit gegenüber Kunden zu demonstrieren, weiterhin einen hohen Stellenwert.

Die planmäßige Investitionspolitik wurde auch 2013 fortgesetzt. Dadurch konnte das Labor flexibel auf sich ändernde Anforderungen der Kunden reagieren. So wurde u. a. das Leistungsspektrum des Prüflabors für Bauelemente durch Aufbau einer neuen, größeren Prüfwand an die Anforderungen angepasst. Damit könne jetzt große Bauelemente bezüglich Schlagregen und Windlast geprüft werden.

Das Qualitätsmanagement-Team unter der Leitung des neuen QMB, Herrn Heiko Hofmann, hat 2013 die Herausforderung an die kontinuierliche Entwicklung des Qualitätsmanagementsystems für das Prüflabor nach EN 17025 und die Produktzertifizierungsstelle nach EN 45011 gemeistert. Gemeinsam mit der Geschäftsführung und den Mitarbeitern konnten die Anforderungen der Kunden an gesicherte Prüf- und Zertifizierungsleistungen im Rahmen der gültigen Akkreditierungen erfüllt werden.

Zur Sicherstellung der Qualität der Prüfergebnisse hat das Laboratorium 2013 wieder insgesamt 14 Ring- und Vergleichsversuche durchgeführt bzw. daran teilgenommen.

**Umsatzentwicklung**

2013 erreichten die Dienstleistungen des EPH ein Volumen von 2.925 T€. Das ist wiederum ein Anstieg von 7,1 % gegenüber dem Vorjahr.

Das Dienstleistungsvolumen setzt sich aus einem breiten Leistungsportfolio zusammen, bei dem die Angebote der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ) für Produkte sowie die werkseigene Produktionskontrolle eine Schlüsselstellung einnehmen. Dabei kann sich die PÜZ-Stelle auf die solide Basis der Laborbereiche mit chemisch-analytischen, biologischen und physikalisch-mechanischen Prüfverfahren verlassen. In dem Zusammenhang haben auch die Überwachungsaufgaben weiter an Bedeutung gewonnen, eingeschlossen das Zusammenwirken mit der weltweit vertretenen Repräsentanten. Neben den Prüf- und Überwachungsleistungen nach CARB-IKEA Anforderungen hat das komplexe Leistungsangebot für Bodenbeläge der verschiedensten Typen, das EPH anbieten kann, 2013 weiter an Bedeutung gewonnen, sei es für die CE-Kennzeichnung oder für die Erlangung bauaufsichtlicher Zulassungen. Doch auch

*Abb. 1: EPH-Umsatzentwicklung*

die physikalisch-mechanischen, biologischen und holzanatomischen Prüfungen haben 2013 einen wichtigen, stabilen Beitrag zum breiten Spektrum des EPH-Dienstleistungsangebots geleistet.

Die Ende 2010 eingeweihte Prüf- und Mehrzweckhalle hat die Bedingungen für die Prüfung von Bauelementen (Fenster, Türen) sowie von Holz und Holzwerkstoffen nachhaltig verbessert. Unternehmen der Branche Bauelemente beauftragte das EPH wiederum mit einem Prüfvolumen von 215 T€. Hersteller und Händler von Holz, beschichteten und unbeschichteten Holzwerkstoffen beauftragten das EPH 2013 mit einem DL-Volumen von knapp 1.000 T€.
Im Bereich der Bodenbeläge wurde ein DL-Volumen von über 830 T€ realisiert, was ein deutlicher Anstieg gegenüber dem Vorjahr ist.
Für die Möbelbranche ist EPH vielfältig tätig: Als GS-Prüf- und Zertifizierungsstelle, als Prüflabor für Oberflächeneigenschaften von Folien, Lacken, für Produktkomponenten oder für den Nachweis von Emissionseigenschaften. Hinzu kommt, dass die Möbelbranche Auslöser vieler Formaldehydprüfungen in der Holzwerkstoffindustrie ist. Insgesamt wurde für diesen Geschäftszweig ein Auftragsvolumen in Höhe von fast 200 T€ verbucht.

# Laborbereich Biologische Prüfung

Im Laborbereich Biologische Prüfung wurden 2013 – bei stabilem Umsatzniveau – wieder zahlreiche Prüfaufträge bearbeitet:

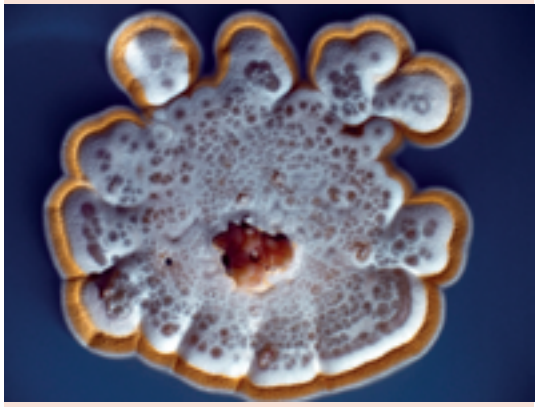


*Abb. 2: Actinobakterien-Kolonie (Streptomyces longispororuber)*

- Holzschutzmittelwirksamkeit (holzzerstörende Pilze, Bläue),
- Dauerhaftigkeit (vorwiegend TMT und Holzwerkstoffe),
- Bakterienresistenz (Fußböden, Kunststoffe),
- Schimmelpilzresistenz von Bau- und Dämmstoffen.

Gegenstand von Aufträgen durch Sachverständige und Bau- bzw. Sanierungsfachbetriebe waren die Erfolgskontrolle von Sanierungsmaßnahmen (Heißluft-Schwammsanierung) sowie die molekularbiologische Pilzdiagnostik (insbesondere Echter Hausschwamm).
Die im Rahmen des DIN e.V. Projektes „Qualitätssicherung der Molekularbiologischen Diagnostik von Schadpilzen" (Programm „Innovation mit Normen und Standards") entwickelte Methodik

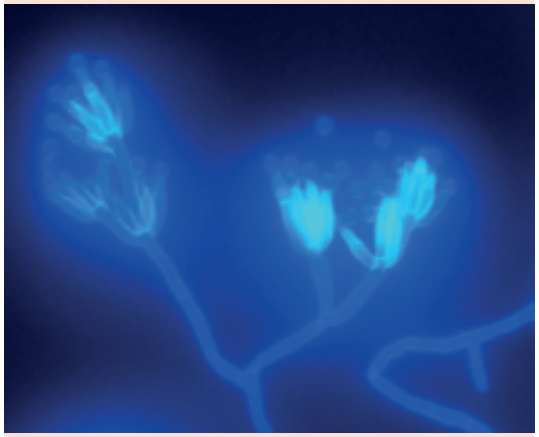


*Abb. 3: Fluoreszenz-Schimmel*

zum molekularbiologischen Nachweis des Echten Hausschwamms konnte erfolgreich in die Praxis eingeführt werden. Damit wurde die Expertise im Diagnostikbereich ausgebaut. Dieses molekularbiologische Nachweisverfahren ist jetzt eines der akkreditierten Verfahren im Laborbereich.
Für ein weiteres Thermoholzprodukt konnte die Zertifizierung abgeschlossen werden. Dem Hersteller Novawood (Türkei) wurde für das Produkt TMT Esche das „Qualitätszeichen TMT" erteilt.

*Abb. 4: Autosampler der HPLC-Anlage mit Fluoreszenz- und Diodenarraydetektor zur Bestimmung von Isocyanaten, PAK oder Isothiazolinonen*

# Laborbereich Chemische Prüfung

Für den Bereich des akkreditierten Laboratoriums, in dem vorwiegend chemisch-analytische Prüfmethoden angewendet werden, war auch 2013 durch den Ausbau der analytischen Kompetenz und durch Modifizierung von Analysenverfahren für die Bestimmung leichtflüchtiger, flüchtiger und schwerflüchtiger organischer Verbindungen gekennzeichnet.
Die chemischen Prüfleistungen gliedern sich in die Sachgebiete:

- Holz und Holzwerkstoffe – Formaldehydabgabe und -gehalt, Schwermetallgehalt,
- Gasförmige Luftschadstoffe – flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen (VVOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Möbeln, Klebstoffen, Lacken, Vitrinen, Fahrzeugsitzen u. Ä.,
- Beschichtungsmaterialien und Klebstoffe – VOC-Gehalt von Lacken, Migration von Schwermetallen, Topfkonservierer, Molverhältnis von UF-Leimen u. Ä.,
- Holzschutzmittel in Alt- und Bauholz, Holzwerkstoffen, kunsthistorischen Objekten und in der Raumluft.

2013 wurden die analytischen Möglichkeiten des Laboratoriums erweitert, um den Erfordernissen des Marktes gerecht zu werden. Dazu gehört insbesondere die Etablierung von Methoden zur Bestimmung von Phthalsäure-Weichmachern, Isocyanaten und ausgewählten Nichtmetallen mittels Atomemissionsspektroskopie (MP-AES). Für die direkte Messung von Ammoniak aus Luftproben wurde ein Messsystem auf der Grundlage des Fließinjektionsprinzips mit photometrischer Detektion entwickelt. Die Bestimmung der Isocyanate erfolgt mit einem flüssigchromatographischen System mit Fluoreszenzdetektion.

## Formaldehydprüfungen an Holz und Holzwerkstoffen

Dieser Prüfbereich beinhaltet das gesamte Spektrum der Formaldehydprüfung von Holz, Holzwerkstoffen und entsprechenden Produkten.

Auch im Jahr 2013 beschäftigten EHP die Qualitätsmaßstäbe von CARB und IKEA bezüglich der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen sowie der Fremdüberwachung entsprechender Produkte in Verbindung mit den Produktionsanlagen. Demgemäß müssen Holzwerkstoffe von einem „Third party certifier" (TPC) zertifiziert und fremdüberwacht werden. Der TPC hat sich dazu Prüflaboratorien zu bedienen, die für Formaldehydprüfungen nach ASTM-Standards akkreditiert sind. Der Laborbereich Chemie des EPH ist von CARB und IKEA zugelassen und verfügt über die notwendige Anzahl von Prüfkammern sowie die erforderlichen Prüf- und Auswertemethoden.

Das Chemische Laboratorium betreut derzeit 33 Holzwerkstoffhersteller im Rahmen der CARB-Zertifizierung. Neben CARB werden 36 Unternehmen bezüglich der Einhaltung der E1-Anforderungen für Holzwerkstoffe und Dekorfolien gemäß DIBt-Richtlinie auf freiwilliger Basis überwacht. Des Weiteren sind Formaldehydprüfungen ein Bestandteil der geforderten Leistungsnachweise im Rahmen der CE-Kennzeichnung.

Neben den genormten Prüfverfahren für die Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen werden spezielle Verfahren für Klebstoffe oder ausgehärtete Bindemittel sowie zur Formaldehydabgabe bei Temperaturen bis 120 °C angeboten.

## Gasförmige Luftschadstoffe (VVOC/VOC/SVOC)

Gasförmige Luftschadstoffe sind leichtflüchtige, flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen, die in entsprechenden Produkten enthalten sein können und als Emission die Qualität der Innenraumluft beeinflussen sowie einen Geruch verursachen können. Vielfältige Produkte, wie Matratzen, Polstermöbel, elastische und auch starre Fußbodenbeläge oder Klebstoffe, deren VOC-Abgabe für Umweltzeichen oder für bauaufsichtliche Zulassungen reglementiert ist, werden im chemischen Labor untersucht. Im musealen Bereich sind für Materialien, die im Vitrinenbau eingesetzt werden, sowie für die Vitrinen selbst, ausgewählte Schadstoffe, wie z. B. Ameisen- und Essigsäure, Formaldehyd und VOC, reglementiert. Des Weiteren ist eine entsprechende Luftdichtheit durch Messungen nachzuweisen. Derartige Messungen an Vitrinen wurden 2013 z. B. im Militärhistorischen Museum oder im Mathematisch-Physikalischen Salon des Dresdner Zwingers sowie im Grünen Gewölbe durchgeführt. 2013 fand mit den Wandbekleidungen nach DIN EN 15102 eine weitere Produktgruppe, die einer bauaufsichtlichen Zulassung bedarf, Einzug in das Prüfspektrum des Labors. Für Parkette und Laminate ist eine Fremdüberwachung erforderlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung wurden 2013 an Produkten von 41 Herstellern VOC-Bestimmungen durchgeführt.

*Abb. 5: 225-L-Edelstahlprüfkammern im Geruchslabor zur Bestimmung von Geruchsparametern, Formaldehyd und flüchtigen organischen Verbindungen*

Die Bestimmung der VVOC/VOC/SVOC erfordert ein breites Spektrum an anspruchsvoller Analysentechnik in Verbindung mit entsprechenden Prüfkammern und Probenahmesystemen. Die Prüfkammerkapazität wurde um weitere 10 Prüfkammern aus Edelstahl erweitert (Abb. 5). Zunehmend werden auch die Emissionen an leichtflüchtigen organischen Verbindungen (VVOC) aus Innenraumprodukten geregelt bzw. sind in europäischen Anforderungen als Beurteilungskriterium enthalten (z. B. Ammoniak, Acetaldehyd, niedrigsiedende chlorierte Kohlenwasserstoffe).

Des Weiteren rückt ein neues Beurteilungskriterium für Innenraumprodukte in den Vordergrund: der Geruch. Für die Bestimmung des Geruches mit den Parametern „Geruchsintensität", „Akzeptanz" und „hedonische Geruchswirkung", die auf der Norm ISO 16000-28 beruhen, wurde ein Geruchslabor aufgebaut. Es ist zu erwarten, dass nach erfolgreicher Erprobungsphase (Pilotphase) der Geruch in die bauaufsichtlichen Zulassungen und in das Umweltzeichen RAL-UZ 38 verbindlich aufgenommen werden.

## Beschichtungsmaterialien und Klebstoffe

Beschichtungsmaterialien sind Farben, Lacke und Folien. Gesetzliche Regelungen sowie Anforderungen von Umweltzeichen begrenzen für entsprechende Produkte z. B. die Gehalte an VOC, Schwermetallen, Topfkonservierern, polycyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) oder Weichmachern. Ein weiteres Gebiet betrifft die Bestimmung der Migration von Schwermetallen aus Beschichtungen und Materialien für Kinderspielzeuge. Hier wurden nach der Novellierung der Norm DIN EN 71-3 weitere Elemente in das Prüfprogramm aufgenommen. Die Bestimmung der Isothiazolinone einschließlich Formaldehyd, Phthalate und polycyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) in Produkten rundet das Aufgabenspektrum ab.
Die Bestimmung der VOC-Gehalte in Lacken war 2013 ein Schwerpunkt in diesem Bereich. Neben den klassischen Methoden zur Bindemittelcharakterisierung wie Molverhältnis, Viskosität und Formaldehydabgabe kann jetzt auch mit einem Elementaranalysator das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis bestimmt werden. Eine Methode zur Bestimmung von Diisocyanaten wurde erarbeitet und steht ab Januar 2014 zur Verfügung.

## Holzschutzmittel

Die Verwendung von Holzschutzmitteln war in der Vergangenheit und ist in der Gegenwart mit vielfältigen Fragestellungen verbunden. Dazu gehört die Feststellung von Holzschutzmittelwirkstoffen in musealen Objekten, Dachkonstruktionen, Bauelementen, Bauschutt und in der Raumluft. 2013 war dieser Bereich der chemischen Analytik vorrangig mit folgenden Arbeitsgebieten befasst:

- Überwachungen von Holzwerkstoffen bezüglich chlororganischer Holzschutzmittelwirkstoffe,
- Bestimmung der chlororganischen Holzschutzmittelwirkstoffe Pentachlorphenol (PCP), Lindan (HCH) und Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) sowie Quecksilber und Arsen in Kunstgütern (Abb. 6) und Holzwerkstoffen,
- Bestimmung und Bewertung von Holzschutzmittelwirkstoffen in der Raumluft sowie in zur Entsorgung anstehenden Materialien/Bauschutt.

*Abb. 6: mit Hylotox 59 behandelte Orgelpfeifen ohne sichtbare Kristallbildung*

# Laborbereich (physikalische) Werkstoff- und Produktprüfung

## Holz und Holzwerkstoffe

Die Kernkompetenz des Physiklabors liegt in der Bestimmung charakteristischer Kennwerte für Festigkeit und Steifigkeit von Holz und Holzwerkstoffen sowie für die Verklebungsqualität und wurde auch 2013 in vielfältiger Weise für die Bestimmung von Leistungseigenschaften im Rahmen der CE-Kennzeichnung von Holz und Holzwerkstoffen für das Bauwesen in Anspruch genommen. Hinzu kommen die Bestimmung von Leistungseigenschaften an Fußbodenelementen, Prüfung von Fassadenelementen und Brüstungen, wärme- und feuchteschutztechnischer Kennwerte von Dämmstoffen und Holzwerkstoffen. Für die Prüfung von Klebstoffen für tragende und nichttragende Verbindungen von Holzbauteilen nach europäischen und deutschen Normen konnte darüber hinaus die Laborausstattung ergänzt werden.
Prüfungen an Produkten wie WPC oder Thermoholz komplettieren das Leistungsspektrum.
2013 hat EPH unter Nutzung der 2010 neu eingerichteten Laborräume für die Prüfung des Geh- und Trittschalls sein Leistungsvolumen auf diesem Gebiet deutlich erhöht. Gestützt auf die in mehr als 10 Jahren methodischer und praktischer Arbeit auf dem Gebiet der Schallprüfung gesammelten Erfahrungen hat das EPH in den Prüfräumen sowohl verschiedene Normprüfverfahren als auch Spezialprüfungen durchgeführt:
- Gehschall nach IHD-W 431
- Gehschall nach EPLF-WD 021029-5
- Trittschall nach DIN EN ISO 140-8,
- Luftschalldämmung
- Absorptionsverhalten nach DIN EN ISO 354

Abgerundet wird dieses Prüfgebiet durch die neu ins Portfolio aufgenommenen Prüfungen an Unterlagsmaterialien (Underlays) für Bodenbeläge.

## Bauelemente

Der mechanische Einbruchschutz war auch 2013 ein Schwerpunkt bei den Bauelement-Prüfungen. Das betrifft Fenster und Türen in den Materialgruppen Kunststoff, Holz und Metall gleichermaßen. Die Bauelemente wurden in den Widerstandsklassen RC1, RC2 und RC3 nach DIN EN 1627ff geprüft, wobei die Nachfrage nach RC3-Elementen für den vorrangigen Einsatz im öffentlichen Bereich unvermindert anhält. Ergänzend zu den traditionellen Fenster- bzw. Türprüfungen waren auch Referenzprüfungen von Bauteilen mit alternativen technisch-konstruktiven Ausführungen (Profile, Beschläge, Verglasungseinschließlich Glasanbindungssysteme) sowie Prüfungen von Wandaufbauten, Panikverglasungen und Sicherheitsabschlüssen ein Schwerpunkt.

*Abb. 7: Sicherheits-Wandelement mit Tür, Widerstandsklasse RC3*

2013 war auch hinsichtlich des Nachweises von CE-relevanten Leistungseigenschaften von Fenstern und Türen eine starke Nachfrage festzustellen. Mit der Inbetriebnahme der neuen, größeren Fensterprüfeinrichtung für die Sequenzen Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und Windwiderstandsfähigkeit entwickelte sich die Prüfung von großformatigen Bauelementen und Sonderkonstruktionen zu einem Schwerpunkt.
Im Arbeitsgebiet „Wärmeschutz", d. h. bei der Bestimmung von wärmeschutztechnischen Kennwerten von Bauelementen/Profilen durch Berechnung oder messtechnischen Nachweis sowie Berechnung von Wärmebrücken in Einbausituationen, war analog zu 2012 auch in 2013 eine stetig wachsende Nachfrage zu verzeichnen. Zusätzlich wurden die Ausgangswerte und diverse Berechnungssysteme

*Abb. 8: Einbruchhemmender Stahl-Abschluss, Widerstandsklasse RC3 und RC4*

verschiedener Anbieter auf die Eignung zur Ermittlung CE-relevanter Leistungseigenschaften im Bereich Wärmeschutz überprüft.
Das EPH konnte auch in 2013 als Erbringer anforderungsgerechter, hochqualitativer Dienstleistungen seine Akzeptanz bei zahlreichen Unternehmen der Branche weiter festigen.

## Möbel- und Fahrzeugsitzprüfung

Allgemeine Möbelprüfung
Im Jahr 2013 konnten für die Möbel- und Fahrzeugsitzprüfung erstmals das gesamte rekonstruierte Möbelprüflabor am Standort Dresden, einschließlich Polstermöbel- und Matratzenprüffeld, genutzt werden.
In den Laborräumen steht modernste Technik für die Prüfung von Möbeln, Möbel-Beschlägen, Matratzen und Polstermaterialien sowie Bahn- und Fahrzeugsitzen zur Verfügung.
Neben den normativ festgelegten und DAkkS-akkreditierten Material- und Funktionsprüfungen führte das Möbelprüflabor an seinen Standorten in Dresden und Detmold auch 2013 Prüfungen nach RAL-GZ 430 als anerkannte Prüfstelle der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V. durch.
Die Palette der Prüfungen an allen Arten von Korpus- und Sitzmöbeln sowie an Tischen für die verschiedensten Anwendungsbereiche wird ergänzt durch die Prüfung und Bewertung aller Arten von Polsterungen sowie der dabei eingesetzten Materialien. Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit entsprechend den Anforderungen aus RAL-UZ 119 „Blauer Engel für Matratzen" ist hierfür nur ein Beispiel.
Auf Grund von Nachfragen wurde der Prüfstand zur mechanischen Alterung von Matratzen (Walzprüfung) umhaust, so dass die Prüfungen sowohl im Normalklima 23 °C/50 % rel. LF als auch in einem Schlafhöhlenklima durchgeführt werden können.

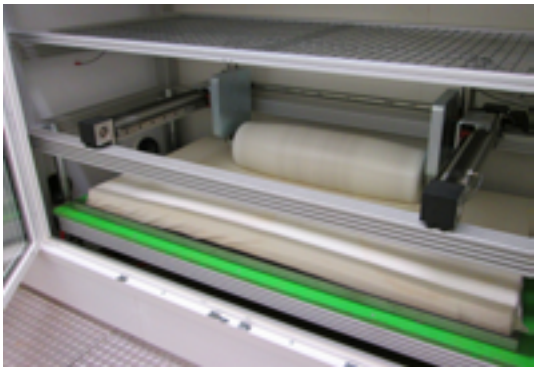


*Abb. 9: Matratzenprüfstand nach DIN EN 1957 mit Klima-Umhausung*

Das Möbelprüflabor in Dresden stellt sich den besonderen Herausforderungen, die mit den Prüfungen an Bahn- und Fahrzeugsitzen verbunden sind. So wurde ein universeller Portalprüfstand für Prüfungen mit unterschiedlichsten Fallprüfkörpern entwickelt und in Betrieb genommen.

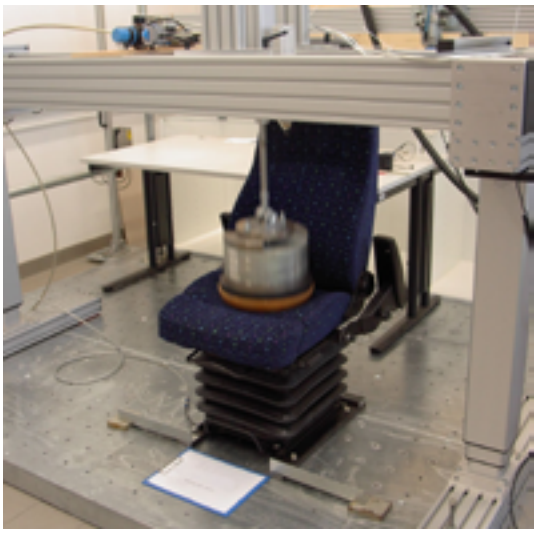


*Abb. 10: Fallprüfgerät bei der Bestimmung der Stoßdämpfung eines Fahrersitzes für Schienenfahrzeuge in Anlehnung an DIN 68876*

## Zertifizierungsstelle für Gerätesicherheit

Die GS-Zertifizierungsstelle konnte 2013, gestützt auf die Leistungen der Möbelprüflabore in Dresden und Detmold, das gleiche Umsatzvolumen wie im Jahr zuvor erreichen. Die Zertifizierungsstelle hat 26 GS-Zertifikate neu erteilt. Eine Liste erteilter GS-Zertifikate ist auf der Homepage des EPH in der Rubrik „Möbel" veröffentlicht.
In der GS-Zertifizierungsstelle sind derzeit 31 Hersteller für Möbelprodukte gelistet.

# Laborbereich Oberflächenprüfung

## Bodenbeläge

Angesichts der zunehmenden Vielfalt der Bodenbeläge waren Prüfungen sowohl an Böden mit verschiedenartigsten elastischen Oberflächen auf Holzwerkstoffträgern, als auch elastische Bodenbeläge mit Klickverbindungen ein Schwerpunkt im Laborbereich. Sehr stark nachgefragt waren Prüfungen für mehrschichtig modulare Fußböden nach prEN 16511 „Multilayer semirigid flooring with wear resistant top layer". Daneben wurden eine Vielzahl an Prüfungen an klassischen Holz- und Laminatfußböden, aber auch an den verschiedensten Korkfußbodenvariationen durchgeführt. Auch Prüfungen des Systems Laminatfußboden-Unterlagsmaterial nach CEN TS 16354 standen zunehmend im Fokus.

Mit Zulassung des EPH als notifizierte Brandprüfstelle für Fußbodenbeläge nach EN 14041 und EN 14342 am 01. Juli 2013 war ein erhöhtes Volumen an Prüfungen zu verzeichnen. Im Rahmen von Erstprüfungen für die CE-Kennzeichnung kommt der Kleinbrenner-Test und der Radiant-Panel-Test zur Anwendung. Auch für Unterlagsmaterialien und Lacke wurden viele Brandprüfungen für die Erlangung der DIBt-Zulassung durchgeführt (Nachweis der Normalentflammbarkeit). Der Brandprüfstand für Fußbodenbeläge und Wandverkleidungen für Schiffe nach IMO-Code wurde ebenfalls verstärkt entwicklungsbegleitend nachgefragt. Die Zulassung als IMO-Prüfstelle wurde beantragt.

## Prüfung von Beschichtungen und Oberflächen

Bei der Bestimmung der Verarbeitungseigenschaften standen 2013 insbesondere Weißlacke und Dispersionsfarben im Fokus. Viele Untersuchungen, wie z. B. Langzeitalterungstests zur Simulierung der Delaminierungsneigung oder Temperatur- und Wasserdampfbeständigkeitstest, wurden für die neu gegründete RAL-Gütegemeinschaft „3-D-Möbelfronten" durchgeführt. Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen sind in die Fertigstellung von RAL GZ 434 eingeflossen.

Für Innentürhersteller wurden eine Vielzahl von Oberflächenprüfungen nach der Neufassung von RAL GZ 426/5 durchgeführt, bei der die Kantenstoßfestigkeit nach IHD-W-470 (s. Abb. 12) ein wichtiges Kriterium ist. Von einigen dieser Hersteller wurde das EPH mit der Fertigung von Prüfgeräten nach IHD-W-470 beauftragt.

*Abb. 11: Alterungstest für 3-D-Fronten*

Auch die Umweltsimulationsprüfungen (Klima-, Licht-, Temperatur- und Witterungsbeständigkeit) wurden verstärkt nachgefragt. Die Bewitterungskapazität wurde durch Anschaffung eines weiteren Xenontestgerätes ausgebaut.

*Abb. 12: Prüfgerät zur Kantenstoßfestigkeit nach IHD-W-470*

## Elektrostatische Bewertung von Oberflächen

Die Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen beim Begehen von Böden ist weiterhin ein wichtiges Thema für Hersteller und Nutzer von Bodenbelägen. So wurden auch 2013 wieder eine Vielzahl von elastischen und Laminatfußbodenbelägen bezüglich elektrostatischer Aufladungen mittels Begehtest nach EN 1815 bewertet. Aber auch viele andere Produkte und Materialien, insbesondere mit Kunststoffen, wurden bezüglich des elektrostatischen Aufladungsverhaltens und der Nutzbarkeit in explosionsgeschützten Bereichen geprüft.

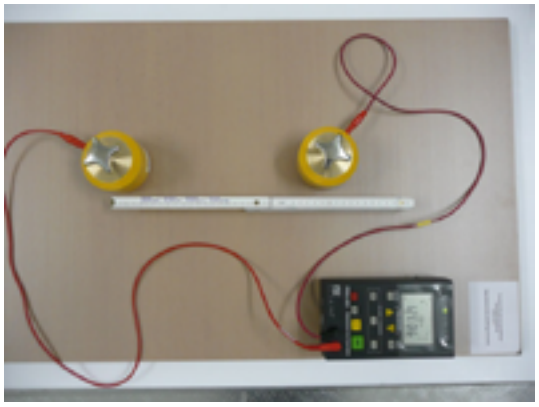


*Abb. 13: Widerstandsmessung an Fußbodenbelägen gemäß IEC 61430-4- 1 (Oberflächenwiderstand)*

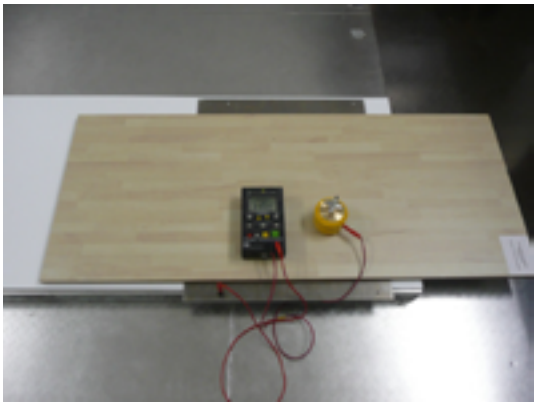


*Abb. 14: Durchgangswiderstand*

## Schulungstätigkeit

Die Durchführung von unternehmensspezifischen Schulungen (in Deutsch oder Englisch) wurde auch 2013 fortgeführt. Für Manager und technische Mitarbeiter von Unternehmen wurden im Labor oder vor Ort mehrmals die Veranstaltungen

- Elektrostatische Aufladungen – Erkennen – Beseitigen – Vermeiden und
- Prüfung und Bewertung von melaminbeschichten Platten

durchgeführt.

Erstmals wurde auch die Schulung „Prüfung und Bewertung von Möbeloberflächen" unternehmensübergreifend für Teilnehmer verschiedener Lackhersteller durchgeführt.

# Laborbereich NIMM-EPH Detmold

Die prüftechnische Ausstattung für Möbel- und Materialprüfungen in Detmold wurde 2013 weiter verbessert.
NIMM-EPH konnte sich als ein anerkannter Partner der Möbel- und Möbelzulieferindustrie in der Region Lippe, aber auch darüber hinaus, etablieren.

Der 2011 gestartete fakultative Kurs „Möbelprüftechniker", als ergänzender Teil der Technikerausbildung am Felix-Fechenbach-Berufskolleg (FFB) in Detmold, wurde auch 2013 von sechs Kursteilnehmern mit einem Qualifikationsnachweis erfolgreich abgeschlossen.

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

Aus Zertifizierungsaufgaben, Überwachungshandlungen und damit verbundenen Prüfleistungen resultierte 2013 etwa die Hälfte des Dienstleistungsvolumens des EPH.

Der Zusammenarbeit mit Repräsentanten und Partnerinstituten weltweit kommt dabei eine große Bedeutung zu. Mit Wirksamwerden der Europäischen Bauproduktenverordnung (BauPVo) im Sommer 2013 hat dieses Tätigkeitsfeld noch einen besonderen Schub erfahren. EPH konnte seine Serviceleistungen zahlreichen Unternehmen weltweit anbieten, die vor der Aufgaben standen, Leistungserklärungen für ihre Produkte zu erstellen und den modifizierten Regeln zur CE-Kennzeichnung von Holzwerkstoffen auf der Grundlage von EN 13986, von Bodenbelägen nach EN 14041 und EN 14342, von Wand- und Deckenbekleidungen nach EN 438-7 sowie von Fenster und Türen nach EN 14351-1, nachzukommen.

Aber auch die deutschen Verwendbarkeitsregeln für Bauprodukte nach LBO haben nicht an Bedeutung verloren. Für eine Reihe von Produkten ist neben der CE-Kennzeichnung zusätzlich eine bauaufsichtliche Zulassung oder ein bauaufsichtliches Prüfungszeugnis erforderlich.

Angesichts der Verpflichtung in Deutschland, für elastische, textile und Laminatfußböden nach EN 14041, für Holzfußböden nach EN 14342 und für Massivholzplatten zusätzlich zur CE-Kennzeichnung eine bauaufsichtliche Zulassungen erlangen zu müssen, hat EPH sein Leistungsspektrum als fremdüberwachende Stelle 2013 in Zusammenarbeit mit Partnern weiter ausgebaut. Im Fußbodenbereich werden zur Zeit 45 Werke in 19 Ländern überwacht.

Das internationale Netzwerk kompetenter Inspektoren für jährliche Fremdüberwachungen der Herstellwerke nach Erteilung der bauaufsichtlichen Zulassung wurde nach den Regeln des Qualitätsmanagements der Produktzertifizierungsstelle weiter ausgebaut.

EPH ist Mitglied der Gruppe der Europäischen CARB-Zertifizierer und war 2013 als approved body von CARB (TPC 10) mit der Fremdüberwachung von 33 Werken beauftragt. Neben CARB werden 30 Unternehmen bezüglich der Einhaltung der E1-Anforderungen für Holzwerkstoffe und Dekorfolien gemäß DIBt-Richtlinie auf freiwilliger Basis überwacht.

Darüber hinaus war EPH auch 2013 als Überwachungsstelle für gesetzlich nicht geregelte (freiwillige) Qualitäts- oder Gütegemeinschaften tätig, so für die Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe e.V. bei der Überwachung von WPC-Produkten oder bei der Überwachung und Zertifizierung von Thermoholz (TMT) sowie für die neue RAL-Gütegemeinschaft „3-D-Möbelfronten".

# Mitarbeit in Fachgremien und Lehrtätigkeit

## Mitgliedschaften des IHD

| |
|---|
| Arbeitskreis Dresdner Informationsvermittler e.V. (ADI) |
| Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Dresden |
| DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. |
| Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V. (DFO) |
| European Wood Drying Group (EDG) |
| Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) |
| Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) |
| Forschungsvereinigung „Holztechnologie" in der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF) |
| Forschungsvereinigung Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen e.V. Rudolstadt |
| IHK-Fachausschuss Technologie und Innovation |
| Internationaler Verein für Technische Holzfragen e.V. (iVTH) |
| Interessengemeinschaft Leichtbau e.V. (igel) |
| Kompetenzzentrum LignoSax |
| Netzwerk „Dresden – Stadt der Wissenschaften" |
| Sächsischer Holzschutzverband e.V. |
| Verband der europäischen Laminathersteller (EPLF) |
| Verband Innovativer Unternehmen e.V. (VIU) |
| Wirtschaftsrat Deutschland |

## Gutachter- und Sachverständigentätigkeit

| | |
|---|---|
| Beiratsvorsitzender im Sächsischen Holzschutzverband e.V. | Björn Weiß |
| Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. | Dr. Steffen Tobisch |
| DAkkS-Fachbegutachter für Prüflaboratorien | Dr. Bernd Devantier |
| Kuratorium der WNR | Dr. Steffen Tobisch |
| Mitglied des Fachgremiums Holzschutz der IHK zu Leipzig | Björn Weiß |
| Wissenschaftlicher Beirat der DFO | Dr. Bernd Devantier |

## Mitarbeit in Normungsausschüssen

| DIN – NA Holzwirtschaft und Möbel (NHM) | | |
|---|---|---|
| NA 042 | Vorstand | Dr. Steffen Tobisch |
| NA 042-01-07-10 AK | Arbeitskreis Beratungsausschuss zur DIN 4074 Teil 3 | Jens Gecks |
| NA 042-01-14 AA | Spiegelausschuss zu CEN/TC 175 „Rund- und Schnittholz" | Dr. Wolfram Scheiding |
| NA 042-02-06 AA | Beschichtete Holzwerkstoffe | Dr. Rico Emmler |
| NA 042-02-15 AA | Holzwerkstoffe | Dr. Steffen Tobisch |
| NA 042-02-15-01 | Spiegelausschuss zu CEN/TC249/WG13 | Andreas Weber<br>Matthias Weinert |
| NA 042-03-01 AA | Holzschutz-Grundlagen | Björn Weiß |
| NA 042-03-04 AA | Bekämpfender Holzschutz | Björn Weiß |
| NA 042-03-06 AA | Spiegelausschuss zu CEN/TC 38 „Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten" | Kordula Jacobs<br>Dr. Wolfram Scheiding |
| NA 042-04-30 AA | Laminatfußböden | Dr. Rico Emmler |
| NA 042-05-02 AA | Küchen/Badmöbel | Dr. Rico Emmler |
| NA 042-05-04 AA | Außenmöbel | Andreas Gelhard |
| NA 042-05-05 AA | Schul- und Objektmöbel | Jürgen Korf |
| NA 042-05-08 AA | Möbeloberflächen | Dr. Rico Emmler |
| NA 042-05-11 AA | Stühle, Tische | Andreas Gelhard |
| NA 042-05-13 AA | Kindermöbel | Uwe Menzel |
| NA 042-05-14 AA | Betten/Matratzen | Andreas Gelhard |
| NA 042-05-15 AA | Polstermöbel | Andreas Gelhard |
| NA 042-05-19 AA | Büromöbel | Uwe Menzel |
| CEN/TC38/WG 28 | Performance classification | Dr. Wolfram Scheiding |
| CEN/TC112 | Wood-based panels | Dr. Steffen Tobisch |
| CEN/TC112/WG4 | Test methods | Jens Gecks |
| CEN/TC112/WG5 | Regulated dangerous substances | Dr. Steffen Tobisch<br>Dr. Sebastian Weidlich |
| CEN/TC112/WG7 | Semi-furnished and finished products | Dr. Rico Emmler |
| CEN/TC112/WG8 | OSB | Dr. Detlef Krug |
| CEN/TC112/WG9 | Solid Wood Panels | Dr. Detlef Krug |
| CEN/TC112/WG11 | Particle Boards and Fiberboards | Dr. Detlef Krug |
| CEN/TC112/WG13 | Mandate | Dr. Steffen Tobisch |
| CEN/TC134/WG9 | Laminate Floorings | Dr. Rico Emmler |
| CEN/TC175/WG33 | Bambooflooring | Dr. Rico Emmler |
| CEN/TC175/WG36 | Besondere Nutzeranforderungen | Dr. Wolfram Scheiding |
| CEN/TC207/WG7 | Möbeloberflächen | Dr. Rico Emmler |
| CEN/TC249/WG4 | HPL | Dr. Rico Emmler |
| ISO/TC89 | Wood-based panels | Dr. Steffen Tobisch |
| ISO/TC219/WG3 | Laminate Floorings | Dr. Rico Emmler |

| | | |
|---|---|---|
| **DIN – NA Bau (NABau)** | | |
| NA 005-04 FBR | Holzbau | Dr. Steffen Tobisch |
| NA 005-04-01 AA | Holzbau | Jens Gecks<br>Dr. Steffen Tobisch |
| NA 005-09-02 AA | Einbruchschutz | Joachim Beständig |
| **DIN – NA Materialprüfung (NMP)** | | |
| NA 062-04-37 AA | Prüfung weich-elastischer Schaumstoffe | Andreas Gelhard |
| **DKE im DIN und VDE Elektrostatik** | | |
| AK 185 | Elektrostatische Sicherheit | Detlef Kleber |
| KRdL im VDI und DIN Kommission Reinhaltung der Luft | | |
| NA 134-01-24 AA | Emissionsminderung/Holzbearbeitung und -verarbeitung | Karsten Aehlig<br>Dr. Wolfram Scheiding |
| NA 134-03-07-04 UA | Bioaerosole und biologische Agenzien – Luftgetragene Mikroorganismen und Viren | Kordula Jacobs |

## Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen

| | |
|---|---|
| AK3 „Möbel" im EK5 | Andreas Gelhard |
| AMK – Arbeitsgruppe Technik und Normung | Dr. Rico Emmler |
| Anwendungstechnischer Ausschuss<br>Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten | Lars Blüthgen<br>Dirk Hohlfeld |
| Arbeitsausschuss Elektrostatische Aufladung bei der DECHEMA | Detlef Kleber |
| Arbeitsgruppe „Bodenbeläge und Klebstoffe" beim DIBt | Karsten Aehlig |
| Arbeitsgruppe „Parkette" beim DIBt | Karsten Aehlig |
| Arbeitsgruppe „Sachverständige Prüfstellen" beim DIBt | Martina Broege |
| Arbeitskreis „Analytik" des RAL-Güteausschusses „Holzschutzmittel" | Dr. Martin Fischer |
| 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<br>Martina Broege |
| Bund-Länder Arbeitskreis "Materialprüfung" | Dr. Bernd Devantier |
| DECHEMA-Fachgremium „Mikrobielle Materialzerstörung" | Katharina Plaschkies |
| DFO-Fachausschuss Beschichtung von Holz und Holzwerkstoffen | Dr. Rico Emmler<br>Detlef Kleber<br>Dr. Christiane Swaboda<br>Dr. Mario Beyer |
| Deutsche Gesellschaft für Mykologie | Kordula Jacobs |
| Deutschsprachige Mykologische Gesellschaft | Natalie Rangno |
| EK 5: „Sonstige Technische Arbeitsmittel und verwendungsfertige Gebrauchsgegenstände" | Dr. Bernd Devantier |
| EPAL/UIC working group „Technics" | Martina Broege |
| EPLF Arbeitskreis Technik | Dr. Rico Emmler |
| EPLF - Fachausschuss „Technik",<br>Ad-hoc-Arbeitsgruppen „Walking sound" und „Underlayment" | Heiko Kühne |
| Erfahrungsaustauschkreis „Einbruchschutz", EK-ES | Joachim Beständig |
| European Forest-Based Sector Technology Platform<br>German National Support Group | Mathias Rehm |
| Europäische Gesellschaft für Lackiertechnik | Detlef Kleber |
| Fachbeirat der Stiftung Warentest | Karsten Aehlig<br>Dr. Bernd Devantier<br>Dr. Rico Emmler |
| Forschungskreis Holzwerkstoffe | Dr. Detlef Krug |
| International Research Group on Wood Protection (IRG/WP) | Kordula Jacobs<br>Dr. Wolfram Scheiding |
| Programmbeirat Forstwissenschaften der TU Dresden | Dr. Steffen Tobisch |
| Sektorgruppe SG06D „Fenster und Türen" | Heiko Hofmann |

| | |
|---|---|
| Sektorgruppe SG18/20D „Holzbau/Holzwerkstoffe“ | Jens Gecks<br>Dr. Steffen Tobisch |
| Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., Referat 1 „Holz“ | Björn Weiß |
| WTA-AK19 „Dekontamination von mit Holzschutzmitteln belastetes Holz“ | Karsten Aehlig |
| Zertifizierungsausschuss „Einbruchschutz“ | Joachim Beständig |

## Lehrtätigkeit

| Studienfach | Lehrstätte | Vertreter des IHD |
|---|---|---|
| Anatomie und Chemie des Holzes | Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik | Dr. Mario Beyer<br>Björn Weiß |
| Elektrostatik | BG Rohstoffe und chemische Industrie (RCI), Ausbildungszentrum Maikammer | Detlef Kleber |
| Flüssiglackierung/Pulverlackierung | Berufsschule Adolf Kolping Dresden | Bernd Brendler |
| Holzkunde/Holzschutz | Sächsischer Holzschutzverband e.V. | Björn Weiß |
| Holzschutz | Europäisches Institut für postgraduale Bildung (EIPOS) | Björn Weiß |
| Holzschutzmittel | Europäisches Institut für postgraduale Bildung (EIPOS) | Karsten Aehlig |
| Konstruktion, Holzbau, Bauelemente | Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik | Joachim Beständig<br>Kerstin Schweitzer |
| Oberflächenveredlung | Technische Universität Dresden | Martina Broege<br>Dr. Rico Emmler (Lehrbeauftragter)<br>Dr. Ingrid Fuchs<br>Detlef Kleber<br>Dr. Christiane Swaboda |
| Pellets | Technische Universität Dresden Studiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft (Master) | Dr. Steffen Tobisch |
| Planung Möbel und Innenausbau | Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik | Matthias Weinert |
| Qualitätsmanagement/ Mess- und Prüftechnik | Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holzwerkstofftechnik | Dr. Bernd Devantier<br>Dr. Ingrid Fuchs |
| Wissenschaftsmanagement und Fabrikplanung | Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH) | Lars Blüthgen |

# Veröffentlichungen und Vorträge

## Veröffentlichungen

**10. Holzwerkstoffkolloquium 2013 „Innovationen Binden – Wert statt Wachstum"; Dresden, 12.–13. Dezember 2013**
Dresden : Selbstverlag IHD, 2013. – Tagungsband

**9. Fenster- und Türenkolloquium, Dresden, 11. April 2013**
Dresden : Selbstverlag IHD, 2013. – Tagungsband

**9. Fußbodenkolloquium, Dresden, 7.–8. November 2013**
Dresden : Selbstverlag IHD, 2013. – Tagungsband

*Aehlig, K.; Keller, S.; Weidlich, S.*
**Ammoniakbehandlung von Eichenholz und daraus resultierende nachträgliche Abgaben von Ammoniak, Acetamid und Essigsäure**
Holztechnologie 54(2013)6. - S. 18 - 22

*Beyer, M.; Fuchs, I.; Ghozzi.A.; Emmler, E.*
**UV-Inkjet-Druck – individuell und speziell; Untergründe und Beschichtungsstoffe in der holzverarbeitenden Industrie**
Farbe + Lack 119(2013)3. - S. 80 - 82, 84 - 85

*Beyer, M.; Mouton, J.-P.; Hohlfeld, D.; Emmler, R.*
**Grundlegende Untersuchungen zu den Mechanismen der Alterung von geklebten asymmetrisch aufgebauten Massivholzprodukten am Beispiel von Mehrschichtparkett**
Holztechnologie 54(2013)5. - S. 19 - 24

*Bonigut, J.; Krug, D.*
**Thermo-Dynamik; IHD prüft thermisch nachbehandelte OSB zweier Holzarten**
MDF-Magazin 19(2013)Okt. - S. 86 - 89

*Brischke, C.; Welzbacher, C.R.; Gellerich, A.; Bollmus, S.; Humar, M.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Alfredsen, G.; Acker, J.v. ; Windt, I.de*
**Determination of the natural durability of solid wood against wood-destroying fungi – a European round-robin test**
IRG/WP 13-20511, URL: https://www.irg-wp.com/search-irg-docs.html

*Emmler, R.; Wenk, S.;*
**Ange-Kratzt; IHD-Prüfverfahren zur Mikrokratzfestigkeit von HPL**
Laminat-Magazin 17(2013). - S. 83 - 87

*Fischer, M.; Salzwedel, K.; Bäucker, E.; Kniep, S.; Streller, L.*
**Einfluss ausgewählter Trocknungsmethoden auf die Imprägnierbarkeit von Fichtensplintholz**
Holztechnologie 54 (2013)2. - S. 5 - 10

*Fuchs, I.; Beyer, M.; Ghozzi, A.; Brendler, B.*
**Inkjetdruck auf Holzwerkstoffe; Einfluss materialspezifischer und drucktechnischer Parameter**
Holztechnologie 54(2013)4. - S. 26 - 31

*Fuchs, I.; Ghozzi, A.; Mäbert, M.; Behnsen, P.*
**Bewertung der Bedruckbarkeit von Holzwerkstoffen in Bezug auf indirekten Tiefdruck**
Holztechnologie 54(2013)5. - S. 39 - 46

*Hohlfeld, D.; Gecks, J.; Blüthgen, L.; Scheffler, R.*
**Gerüstbelag mit erhöhter Nutzungssicherheit**
Holztechnologie 54(2013)1. - S. 21 - 27

*Jacobs, K.; Gäbisch, M.; Rangno, N.*
**Pilznachweis in verbautem Holz mittels Real-Time-PCR; Neues Diagnostiktool für den Nachweis des Echten Hausschwamms**
Holztechnologie 54(2013)3. - S. 38 - 43

*Jacobs, K.; Mende, H.; Scheiding, W.*
**Extraction and analysis of DNA from green and seasoned timber as basic methods for determination of wood species and origin**
IRG/WP 13-20523, URL: https://www.irg-wp.com/search-irg-docs.html

*Kleber, D.; Emmler, R.; Brendler, B.; Gerber, A.; Multhammer, H.-J.; Rössler, A.*
**Effiziente Hochfrequenztrocknung von wasserbasierten Lacken auf Holz und Holzwerkstoffen**
Holztechnologie 54(2013)2. - S. 49 - 54

*Kleber, D.; Mäbert, M.; Emmler, R.; Krug, D.; Brendler, B.; Schäfer, F.*
**Entwicklung einer Applikationstechnologie zur Pulverlackdirektbeschichtung von Holzwerkstoffplatten und -formteilen**
Holztechnologie 54(2013)4. - S. 11 - 18

*Kleber, D.; Mäbert, M.; Emmler, R.; Krug, D.; Brendler, B.; Schäfer, F.*
**Pulverlackierung auf Holzwerkstoffen mittels Pressverfahren**
Holz – Zeitschrift f. Möbelhersteller, Laden- und Innenausbau (2013) 5/6 – S. 30 - 33

*Passauer, L.; Bender, H.; Tech, S.; Fischer, S.; Wagenführ, A.*
**Flame retardants comprising polysaccharide derivatives containing nitrogen and phosphorus and use thereof to improve the flame-retardant properties of wood and wood composite materials**
Patent WO 2013 135890 A1, September 19, 2013

*Passauer, L.; Bender, H.; Tech, S.; Fischer, S.; Wagenführ, A.*
**Flammschutzmittel, aufweisend stickstoff- und phosphorhaltige Polysaccharidderivate sowie deren Verwendung zur Verbesserung der Flammschutzeigenschaften von Holz und Holzverbundwerkstoffen**
Patent DE 10 2012 204 238 A1, 16. September, 2013

*Plaschkies, K.; Emmler, R.; Pautzsch, P.; Podner, T.-M.*
**Untersuchungen zum Algen- und Pilzbefall von Bodendielen aus WPC in Zusammenhang mit Rutscheigenschaften**
Holztechnologie 54(2013)6. - S. 30 - 36

*Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Jacobs, K.; Rangno, N.*
**Virulence of two Laboratory Test Strains and one Natural Isolate of Rhodonia (Oligoporus) placenta against Thermally Modified Pine and Beech Wood**
IRG/WP 13-20524, URL: https://www.irg-wp.com/search-irg-docs.html

*Rangno, N.; Langensiepen, P.; Uhrlaß, S.; Nenoff, P.*
**The Beta-Tubulin-Gene (BT2, partial) as a novel genetic DNA marker for identification of dermatophyte species**
Mycoses 56(2013) S. 10 -11

*Rangno, N.; Langensiepen, P.; Uhrlaß, S.; Nenoff, P.*
**Sequence analysis of the entire ITS rRNA region and of the partial Beta-Tubulin-Gene (BT2) for diagnostics of 30 dermatophyte species**
Mycoses 56(2013)Suppl.2. - S. 16-17

*Rangno, N.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Stankovic, G.; Leupold, D.; Scholz, C.; Scholz, M.*
**Detektion von Pilz-Melanin mittels einer laserbasierten Fluoreszenzmesstechnik**
The Science Portal of the AMA, Verband für Sensorik und Messtechnik 2013, S. 391-393

*Roffael, E.; Schütze, S.; Behn, C.; Krug, D.; Lilie, B.*
**Eiche als Rohstoff für mitteldichte Faserplatten (MDF)**
forstarchiv 84(2013)Mar/Apr. - S. 65 - 70

*Scheffler, R.; Blüthgen, L.; Gecks, J.; Bues, C.T.; Bäucker, E.*
**Dauerschwingversuche an Prüfkörpern der Bambusarten Phyllostachys pubescens und Guadua angustifolia; Teil 1: Zielstellung, Material und Methoden**
Holztechnologie 54(2013)6. - S. 5 - 10

*Scheiding, W.*
**Qualitätssicherung – ein Topthema bei Thermoholz; Thermoholzhersteller nehmen das Thema ernst, auch wenn parallel existierende QS-Systeme sicher nicht den Idealfall darstellen**
Holz-Zentralbl. 139(2013-01-04)=1. - S. 27

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*
**Esche**
Holztechnologie 54(2013)3. - S. o. A.

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*
**Imbuia**
Holztechnologie 54(2013)2. - S. o. A.

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*
**Koto**
Holztechnologie 54(2013)1. - S. o. A.

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*
**Mutenye**
Holztechnologie 54(2013)5. - S. o. A.

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*
**Ostindischer Palisander**
Holztechnologie 54(2013)4. - S. o. A.

*Wagenführ, R.; Weiß, B.*
**Pockholz**
Holztechnologie 54(2013)6. - S. o. A.

*Wenderdel, C.; Krug, D.*
**Einfluss von Rohdichte und Plattenaufbau auf Festigkeitseigenschaften zementgebundener Spanplatten**
Holztechnologie 54(2013)3. - S. 15 - 20

*Wenk, S.; Fuchs, I.; Kniest, C.*
**Möglichkeiten der verkürzten Alterungsprüfung von 3-D-Möbelfronten**
Holztechnologie 54(2013)1. - S. 45 – 51

*Windt, I.de; Bulcke J. v.d.; Brischke, C.; Welzbacher, C.R.; Gellerich, A.; Bollmus, S.; Humar, M.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Alfredsen, G.; Acker, J.v.*
**Statistical analysis of durability tests – Part 1: Principles of distribution fitting and application on laboratory tests**
IRG/WP 13-20504, URL: https://www.irg-wp.com/search-irg-docs.html

# Vorträge

*Barth, P.*
**Europäische Holzhandelsverordnung EUTR – Was ist bei Fußböden zu beachten?**
9. Fußbodenkolloquium, Dresden, 7.-8. November 2013

*Beständig, J.*
**Einbruchhemmung auf Basis der aktuellen DIN EN 1627 ff (2011-09)**
9. Fenster- und Türenkolloquium, Dresden, 11. April 2013

*Bonigut, J.; Krug, D.*
**Comparing selected properties of thermally treated orientied strandboard (OSB) from two different wood species**
47th International Wood Composite Symposium (WSU), Seattle, USA, 3.-4. April 2013

*Bonigut, J.; Krug, D.*
**Hygroscopic properties of thermally post-treated OSB**
9th International Conference "Wood Science and Engineering in the Third Millenium" – ICWSE 2013, Brasov, Rumänien, 7.-9. November 2013

*Brischke, C.; Welzbacher, C.R.; Gellerich, A.; Bollmus, S.; Humar, M.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Alfredsen, G.; Acker, J.v. ; Windt, I.de*
**Determination of the natural durability of solid wood against wood-destroying fungi – a European round-robin test (Poster)**
International Research Group on Wood Protection, Stockholm, Schweden, 16.-20. Juni 2013

*Broege. M.*
**Anforderungen der neues RAL-UZ 176 für Fußböden aus Holz und Holzwerkstoffen**
9. Fußbodenkolloquium, Dresden, 7.-8. November 2013

*Emmler, R.*
**European harmonised standards for multilayer modular, laminate and wood floor coverings and requirements for use in Germany**
Building Test Expo, Köln, 11.-13. Juni 2013

*Emmler, R.*
**Neue Anforderungsnormen für Laminatfußböden und mehrschichtige, modulare Fußböden**
9. Fußbodenkolloquium, Dresden, 7.-8. November 2013

*Haferkorn, J.; Beyer, M.*
**Eine neue Technologie zur UV-/UV-LED-Härtung von Holzfußbodenlacken vor Ort**
9. Fußbodenkolloquium, Dresden, 7.-8. November 2013

*Hofmann, H.*
**Die EnEV 2013 kommt - erste Fakten und Auswirkungen auf Fenster- und Türenhersteller**
9. Fenster- und Türenkolloquium, Dresden, 11. April 2013

*Jacobs, K.; Mende, H.; Scheiding, W.*
**Extraction and analysis of DNA from green and seasoned timber as basic methods for determination of wood species and origin**
International Research Group on Wood Protection, Stockholm, Schweden, 16.-20. Juni 2013

*Jacobs, K.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Weiß, B.; Flade, P.; Rangno, N.*
**Untersuchung zu Art und Intensität des Pilzbefalls bei frei bewitterten Hölzern**
EIPOS-Sachverständigentag, Dresden, 4. Dezember 2013

*Kleber, D.; Mäbert, M.; Emmler, R.; Krug, D.; Brendler, B.; Schäfer, F.*
**Entwicklung einer Applikationstechnologie zur Pulverlackdirektbeschichtung von Holzwerkstoffplatten und Formteilen**
10. Holzwerkstoffkolloquium 2013 „Innovationen Binden – Wert statt Wachstum"; Dresden, 12.-13. Dezember 2013

*Kleber, D.; Mäbert, M.; Emmler, R.; Krug, D.; Brendler, B.; Schäfer, F.*
**Pulverlackierung auf Holzwerkstoffen mittels Pressverfahren**
8. Symposium Holz Innovativ – Oberflächentechnologien – Materialien, Prozesse, Funktionen, Rosenheim, 20. Februar 2013

*Kniest, C.*
**The Way towards Flame-Retardant Parquet Flooring – Investigation of Influencing Parameters.**
Building Test Expo, Köln, 11.-13. Juni 2013

*Mäbert, M.; Weidlich, S.; Krug, D.*
**Ligninzerkleinerung auf Basis des FENTON-Mechanismus**
FNR-Workshop „Stoffliche Nutzung von Lignin – Lignin-basierte Werkstoffe, Frankfurt/M., 13.-14. Februar 2013

*Mouton, J.-P.; Hohlfeld, D.*
**FEM driven development of a light weight panel based on a new type of core layer with adjustable mechanical properties**
Think Light – International Conference on Lightweight Panels, Hannover, 07. Mai 2013

*Passauer, L.*
**Ligninbasierte Hydrogele – Neuartige Materialien mit interessanten Eigenschaften**
Biotechnologie mit der wir leben – Naturstoffe, Energie, Umwelt – Transferveranstaltung Dresdner Biotechnologen, Dresden, 25. März 2013

*Passauer, L.; Beyer, M.*
**Entwicklung von Verfahren zur besseren Prognose des Langzeitschutzes von Holzbeschichtungen**
DFO-Tag der Holzbeschichtung, Bad Salzuflen, 21. Februar 2013

*Passauer, L.; Beyer, M.*
**A multi-method approach to forecast the weather fastness of wood coatings**
European Coatings Congress, Nürnberg, 18.-19. März 2013

*Passauer, L.; Struch, M.; Salzwedel, K.; Hallas, T.; Fischer, S.*
**Water-swellable lignin derivatives: Preparation, properties and potential applications**
Annual meeting of the Zellcheming Association, Cellulose Symposium, Wiesbaden, 13.-14. Juni 2013

*Passauer, L.; Takano, T.; Perez, L.; Smirnova, I.; Malinina, V.; Kepplinger, R.; Wieland, M.; Rosenau, T.; Liebner, F.*
**Lignin-based hydrogels, aerogels, and carbon aerogels. Poster Presentation**
International Symposium on Wood, Fiber, and Paper Chemistry ISWFPC 2013, Vancouver, Kanada, 12.-14. Juni 2013

*Plaschkies, K.*
**Untersuchungen zur Schimmelpilzbesiedelung auf Testflächen mit unterschiedlichen Farbrezepturen**
Tagung „Interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Holzrestaurierung" der VdR-Fachgruppe für Möbel und Holzobjekte, Gotha, 19.-21. April 2013

*Plaschkies, K.; Emmler, R.; Pautzsch, P.*
**Investigations on fungal and algal infestation and slip resistance of WPC deckings**
5. Deutscher WPC-Kongress, Köln, 10.-11. Dezember 2013

*Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Jacobs, K.; Rangno, N.*
**Virulence of two Laboratory Test Strains and one Natural Isolate of Rhodonia (Oligoporus) placenta against Thermally Modified Pine and Beech Wood**
International Research Group on Wood Protection, Stockholm, Schweden, 16.-20. Juni 2013

*Rangno, N.; Langensiepen, P.; Uhrlaß, S.; Nenoff, P.*
**Beta Tubulin Gene (BT2, partiell) als neuartiger Marker für die Identifikation von Dermatophyten-Arten**
47. Wissenschaftliche Tagung der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft, Tübingen, 5.-7. September 2013

*Rangno, N.; Langensiepen, P.; Uhrlaß, S.; Nenoff, P.*
**Sequenzanalyse der gesamten ITS rRNA Region und der partiellen Beta-Tubulin-Gene (BT2) für die Diagnostik von 30 Dermatophyten-Arten**
47. Wissenschaftliche Tagung der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft, Tübingen, 5.-7. September 2013

*Rangno, N.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Stankovic, G.; Leupold, D.; Scholz, C.; Scholz, M.*
**Detektion von Pilz-Melanin mittels einer laserbasierten Fluoreszenzmesstechnik**
11. Dresdner Sensor-Symposium, Dresden, 9.-11. Dezember 2013.

*Scheiding, W.*
**Thermally modified timber – European perspective**
American Hardwood Export Council (AHEC) European Convention, Budapest, Ungarn, 24.-25. Oktober 2013

*Scheiding, W.*
**Thermische Holzvergütung durch Modifizierung: Verfahren und Produkte**
22. Holzschutztagung des Sächsischen Holzschutzverbandes, Leipzig, 16. März 2013

*Schweitzer, K.*
**Wärmeschutz mit modernen Kastenfenstern – Erfahrungen aus einem laufenden Forschungsprojekt**
9. Fenster- und Türenkolloquium, Dresden, 11. April 2013

*Schulz, T.; Wenderdel, C.*
**Extradünne, faltbare mitteldichte Faserplatten (MDF)**
4. Innovationsworkshop Holzwerkstoffe, Köln, 14. Mai 2013

*Tobisch, S.*
**Holzforschung für das 21. Jahrhundert**
4. Innovationsworkshop Holzwerkstoffe, Köln, 14. Mai 2013

*Tobisch, S.; Krug, D.*
**Wood-based materials research – Contribution to the Arauco research program**
Arauco Wood Panels R&D Workshop, Santa Cruz, Chile, 28.-29. August 2013

*Weidlich, S.; Krug, D.; Lilie, B.*
**Untersuchungen zur prinzipiellen Verwendbarkeit von Cellulosederivaten (CD) als Klebstoff in der Holzwerkstoffindustrie**
10. Holzwerkstoffkolloquium 2013 „Innovationen Binden – Wert statt Wachstum"; Dresden, 12.-13. Dezember 2013

*Weiß, B.*
**Holzartenbestimmungen an Kunst- und Kulturgut**
Tagung „Interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Holzrestaurierung" der VdR-Fachgruppe für Möbel und Holzobjekte, Gotha, 19.-21. April 2013

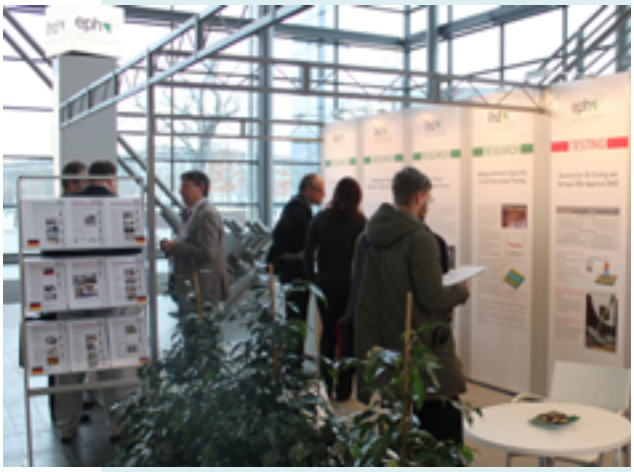
*Wenderdel, C.; Hesse, E.; Krug, D.; Hänsel, A.; Niemz, P.*
**Influence of surface roughness of wood fibres on properties of medium density fibreboards**
9th International Conference "Wood Science and Engineering in the Third Millenium" – ICWSE 2013, Brasov, Rumänien, 07.-09. November 2013

*Wenderdel. C.; Schulz, T.*
**Extradünne, faltbare Mitteldichte Faserplatten**
4. Innovationsworkshop Holzwerkstoffe, Köln, 14. Mai 2013

*Wenderdel, C.; Schulz, T.; Schramm, S.*
**Untersuchungen zur Herstellung von Karton im Trockenverfahren**
PTS Fachseminar Papierindustrie, München, 3. Juli 2013

*Windt, I.de; Bulcke J. v.d.; Brischke, C.; Welzbacher, C.R.; Gellerich, A.; Bollmus, S.; Humar, M.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Alfredsen, G.; Acker, J.v.*
**Statistical analysis of durability tests – Part 1: Principles of distribution fitting and application on laboratory tests**
International Research Group on Wood Protection, Stockholm, Schweden, 16.-20. Juni 2013

# Teilnahme an Messen 2013



DOMOTEX
HANNOVER
Weltmesse für Teppiche und Bodenbeläge

## Domotex

Hannover, 12.–15. Januar 2013

Themenschwerpunkte waren die neuen Möglichkeiten zur kundenbezogenen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bezüglich des Digitaldrucks, der Brandschutz-, Emissions-, Oberflächen- und Schalleigenschaften und der Entwicklung spezifischer Fußbodensysteme.
Darüber hinaus wurden normierte, kundenspezifische und entwicklungsbegleitende Prüfungen angeboten und die Experten der zugelassenen Zertifizierungs-, Überwachungs- und Prüfstelle des EPH informierten zum Verfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/Überwachung für Fußböden nach EN 14041/EN 14342, Parkett- und Estrichversiegelungen, Klebstoffe, Sportböden und Unterlagsmaterialien.

## ZOW

Bad Salzuflen, 18.–21. Februar 2013

IHD und EPH präsentierten ihr Leistungsspektrum für die Möbelindustrie. Mitarbeiter des Ressorts Möbel/Innenausbau informierten zur Entwicklung benutzerfreundlicher Möbel. Auf dem Gebiet des Leichtbaus präsentierten die Forscher eine neuartige Sandwichplatte mit einer gewellten Mittellage auf Furnierbasis.

## interzum

Köln, 13.-16. Mai 2013

Im Fokus der Präsentation standen Ergebnisse einer erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen industrienaher Forschung und mittelständischen Unternehmen. In einem Projekt entwickelte das IHD gemeinsam mit dem Sitzmöbelhersteller Göhler aus Mulda neue Stühle und Tische für Pflegeeinrichtungen mit zusätzlichen Funktionen.
Darüber hinaus informierten die Mitarbeiter über das umfangreiche Leistungsspektrum der Möbelprüfung, das durch die Laboratorien der Tochtergesellschaft EPH abgedeckt wird.

## LIGNA

Hannover, 6.-10. Mai 2013

Mit neuem Standdesign präsentierte sich das IHD auf der LIGNA. Unter dem Motto „light and strong; alternative and green" wurden aktuelle Forschungsarbeiten zu Leichthybrid-Werkstoffen, Verwendung von Laubholz und Stroh zur Plattenherstellung sowie ein Verfahren zur Herstellung von dünnen MDF mit kartonähnlichen Eigenschaften („Trockenkarton") vorgestellt. Ein vom IHD neu entwickeltes Formaldehydmessgerät und eine Sandwichplatte mit Mittelschicht auf Furnierbasis waren weitere Exponate.

DESIGN+ TECHNOLOGY AWARD
MATERIALICA 2012

## 20. BMWI-Innovationstag

Berlin, 16. Mai 2013

Auf dem Freigelände der AiF Projekt GmbH in Berlin präsentierte der Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. als AiF-Mitgliedsvereinigung Holztechnologie Innovationen aus der Branche. Die präsentierten Ergebnisse aus realisierten Forschungsprojekten zu „Multifunktionalen, nanostrukturierten Beschichtungen für Holz- und Laminatfußböden", zu „Faltbaren Möbelstücken" und zur „Entwicklung einer Technologie zur Fertigung einer Sandwichplatte mit einer gewellten Mittellage auf Furnierbasis" fanden großen Anklang bei Politikern, Wissenschaftlern und Wirtschaftsvertretern.

## Weitere Beteiligungen von IHD/EPH an Messen und Ausstellungen

### HOLZ Innovativ

Rosenheim, 19.-20. Februar 2013

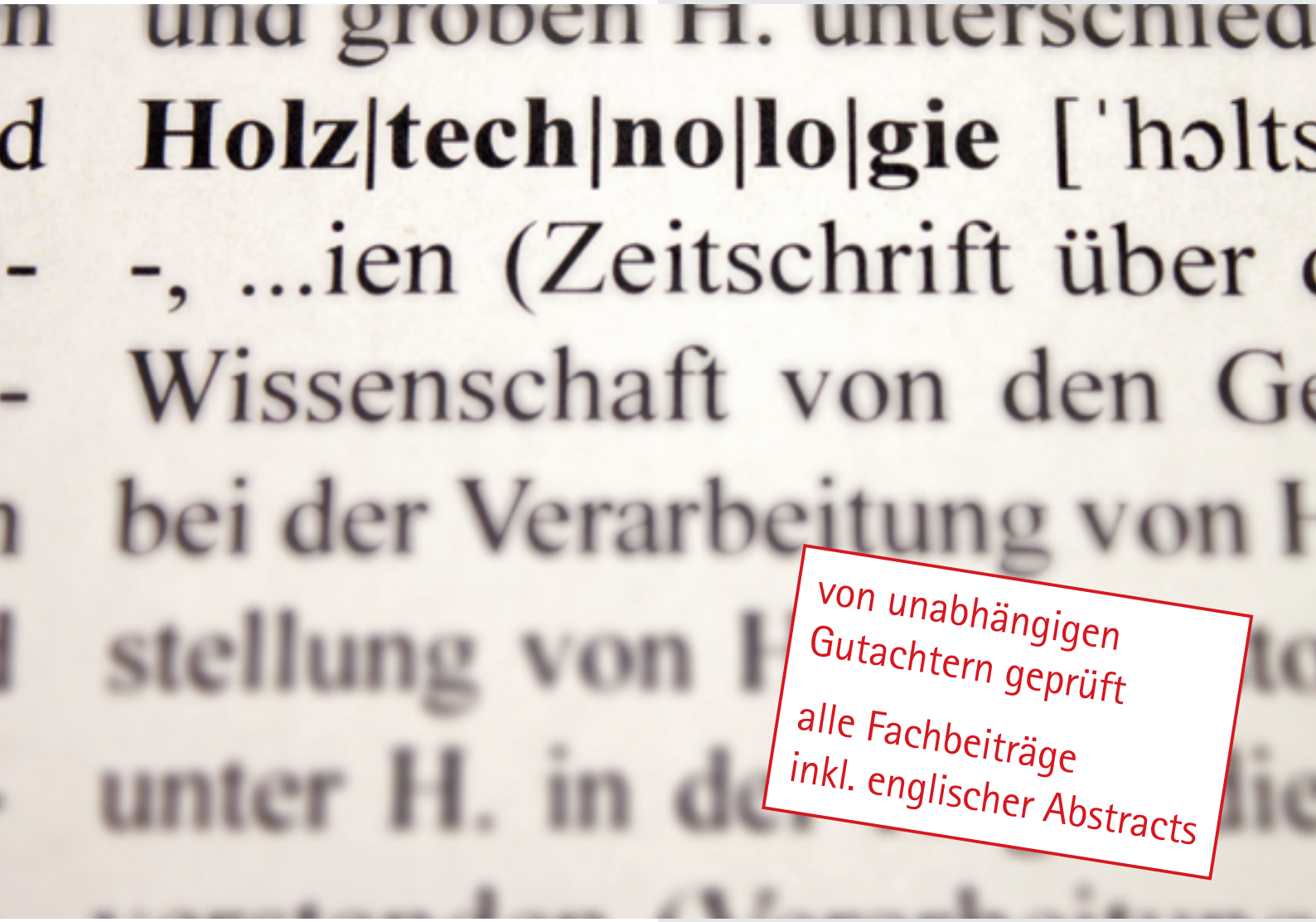
### Building Test Expo

Köln, 11.-13. Juni 2013

### Pflege + Homecare

Leipzig, 15.-17. Oktober 2013

# Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie




von unabhängigen Gutachtern geprüft

alle Fachbeiträge inkl. englischer Abstracts

**exklusive Beiträge über Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus den Bereichen:**

- Holzkunde
- Holz- und Verbundwerkstoffe
- Holzvergütung und -bearbeitung
- Oberflächentechnologie
- Bindemittel
- Möbel, Bauelemente

Herausgeber: Institut für Holztechnologie Dresden und Institut für Holz und Papiertechnik der TU Dresden

Heftarchiv ab 2005, Dauerserien, Bestellung, Hinweise für Autoren sowie Ansprechpartner unter **www.holztechnologie.de**

**Coupon**

Titel: .....
Name: .....
Vorname: .....
Firma: .....

Fax: +49 351 4662 211

**JETZT PROBEEXEMPLAR ANFORDERN!**
KEIN ABO! KEINE WEITEREN VERPFLICHTUNGEN!

Straße: .....
PLZ: .....
Ort: .....

holztechnologie

# Veranstaltungen

## 9. Fenster- und Türenkolloquium

Am 11. April 2013 veranstaltete das Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD) das aller zwei Jahre stattfindende Kolloquium. Es wendet sich an Fenster- und Türenhersteller, aber auch an deren Zulieferer, Entscheidungsträger und Sachverständige. Fester Bestandteil sind sowohl Informationen zur Gesetzgebung und Normung als auch Kernthemen des Entwicklungs- und Prüflabors Holztechnologie GmbH (EPH), wie z.B. CE-Kennzeichnung, Einbruchhemmung und Wärmeschutz. Darüber hinaus werden aktuelle Branchenthemen thematisiert und Einblicke in die Bauelementforschung am IHD gegeben. Rund 90 Teilnehmer folgten der Einladung zur von **Dr. Bernd Devantier** (Geschäftsführer EPH) moderierten Veranstaltung.

Zu Beginn stellte **Dr. Gerald Aengenheyster** (Geschäftsführer der SKZ – TeConA GmbH) das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum Würzburg (SKZ) vor und ging auf Kompetenzen bei Prüfung, Qualitätssicherung sowie Zertifizierung von Kunststofffensterprofilen, Klebstoffen, Dichtungen und Folien ein. Anlass war die zwischen SKZ und EPH geschlossene Kooperationsvereinbarung, durch die Synergien beim Know-how-Transfer und eine Vernetzung beider Leistungsspektren erwartet werden. Zudem wird die Zusammenarbeit in der anwendungsnahen Forschung durch die gegenseitige Mitgliedschaft des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e. V. (TIHD) mit dem Süddeutschen Kunststoff-Zentrum e. V. intensiviert.

Im Eröffnungsvortag widmete sich **Eike Gehrts** (Technische Beratung für Fenster – Türen – Holzwerkstoffe, Linden/Hessen) der ab 1. Juli 2013 geltenden Europäischen Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) und den Konsequenzen für die CE-Kennzeichnung nach EN 14351-1. Er stellte Unterschiede der neuen EU-BauPVo im Vergleich zur vorherigen EU-BauProduktenrichtlinie heraus und ging ausführlich auf Wesen und Inhalt der vom Hersteller zu erstellenden Leistungserklärung ein, die die bisherige Konformitätserklärung ersetzt. Dabei gab er praktische Hinweise für notwendige firmeninterne Vorbereitungen. Mit Informationen zur zukünftigen Marktüberwachung und einem kritischen Fazit zu den mit der EU-BauPVO verbundenen Dokumentationspflichten für Hersteller beendete er die Ausführungen.

Der zweite Vortrag behandelte ebenfalls die aktuelle Gesetzgebung und Normung. **Heiko Hofmann** (EPH) stellte auf Basis des Referentenentwurfs absehbare Neuerungen der EnEV 2014 vor. Er gab zunächst eine Übersicht der speziell für Fenster- und Türenhersteller relevanten Regelungen und stellte zu erwartende Änderungen im Vergleich zur EnEV 2009 heraus. In diesem Zusammenhang wies er auf die wachsende Bedeutung des sommerlichen Wärmeschutzes hin und verdeutlichte dies an einem Beispiel zum Nachweis von Sonneneintragswerten.

*Referenten des 9. Fenster- und Türenkolloquiums: Dr. Gerald Aengenheyster, Joachim Beständig, Norbert Appelhans, Heiko Hofmann, Rolf Schmidt, Kerstin Schweitzer, Dr. Bernd Devantier, Eike Gehrts (v. l. n. r.)*

Im Beitrag von **Rolf Schmidt** (Dipl.-Ing. Architekt, Bundesverband für Wohnungslüftung e.V.) stand das Lüftungskonzept gemäß DIN 1946-6 (2009) im Mittelpunkt. Ausgehend von Anforderungen der EnEV in Bezug auf die Dichtheit von Gebäuden und einer Gegenüberstellung zwischen erforderlichem Mindestluftwechsel und tatsächlich realisierbarem Luftaustausch erläuterte er mögliche Lüftungsstrategien. Schmidt stellte Struktur und wesentliche Inhalte der DIN 1946-6 vor, auf deren Grundlage nachgewiesen werden kann, ob lüftungstechnische Maßnahmen vorzusehen sind. Mit Aspekten der Hinweispflicht und des Haftungsrisikos gab er den Fensterbauern wichtige Informationen. Abgerundet wurde sein Vortrag durch ein Praxisbeispiel, in dem er für Wohnungslüftungen mit Wärmerückgewinnung plädierte.

Traditionell wurde auch bei diesem Kolloquium die Einbruchhemmung thematisiert. **Joachim Beständig** (EPH) informierte zu wesentlichen Änderungen im Zusammenhang mit der aktuellen Einbruchhemmungs-Norm DIN EN 1627 ff. (2011), wie z. B. die Benennung der Widerstandsklassen, Anforderungen bezüglich Sicherheitsverglasungen und Änderungen im Prüfverfahren. Ausführlich erläuterte er Regelungen zur Verwendbarkeit bereits bestehender Leistungsnachweise und dabei zu beachtender Korrelationen. Schließlich ging er auf Varianten für eine Übertragung bzw. Zuordnung von Klassifizierungen ein („eigenverantwortliche Klassifizierung", „gutachtliche Bewertung der Klassifizierung durch eine Prüfstelle", „Referenzprüfungen") und beschrieb den jeweiligen Handlungsbedarf für Hersteller.

**Norbert Appelhans** (VBH Deutschland, Sundern) setzte sich anschließend mit wachsenden Anforderungen an Fensterbeschläge und den Lösungsansätzen auseinander. Er differenzierte zwischen Marktanforderungen, Aufgaben der Beschlaghersteller und Anforderungen an Fensterhersteller. Große Glasflächen und schmale Rahmenansichten führen zu Herausforderungen, die durch hohe Gewichte, stärkere Rahmenkonstruktionen und verdeckt liegende Beschlaglösungen gekennzeichnet sind. Appelhans wies auf die wachsende Bedeutung der Nachweise für die Funktions- und Gebrauchsfähigkeit hin. Im optimalen Zusammenspiel zwischen Fensterkonstruktion, Verarbeitung und Verwendung hochwertiger Materialkomponenten sieht er die entscheidende Voraussetzung für erfolgreiche Lösungen.

Im letzten Beitrag wurde der Fokus auf die anwendungsnahe Forschung im Bauelementebereich des IHD gelenkt. **Kerstin Schweitzer** gab Einblicke in ein laufendes Kooperationsprojekt, das sich mit der Entwicklung moderner Kastenfenster beschäftigt. Projektziel ist es, in einer Konstruktionslösung gleichzeitig sowohl wärmeschutztechnisch als auch schallschutztechnisch optimale Eigenschaften zu vereinen. Im aktuellen Beitrag stellte sie Ergebnisse der wärmeschutztechnischen Untersuchungen vor. Im Mittelpunkt stand die Frage nach der optimalen Kastentiefe bei heutigen hoch wärmedämmenden Verglasungskombinationen und Auswirkungen auf die Konvektion im Kastenzwischenraum. Dabei wurde zwischen Zielanforderungen für den Denkmalbereich, den Bestand und den Neubau unterschieden.

Im Anschluss der Veranstaltung konnten die Gäste an Diskussionsrunden teilnehmen. Während in der Themengruppe „Gutachtliche Stellungnahmen" u. a. die Vorbereitung von Systemprüfungen erörtert wurde, tauschten sich die Teilnehmer der Gruppe „Zusammenarbeit zwischen Praxis und IHD" über effektive Möglichkeiten des Informationsaustausches und Erkenntnisgewinne durch Forschungsprojekte aus. Abgerundet wurde das Kolloquium durch eine begleitende Ausstellung.

# 9. Fußbodenkolloquium

Das alle zwei Jahre am IHD in Dresden stattfindende Kolloquium war auch am 7. und 8. November 2013 sehr gut besucht: 130 Teilnehmer aus fünf Ländern, die fast ausschließlich aus der Fußboden- und Zulieferindustrie und dem Handel kamen, sowie Sachverständige und Fachpressevertreter, verfolgten die insgesamt 13 Fachvorträge.
Der erste Tag der Veranstaltung, moderiert von **Dr. Rico Emmler** (IHD), stand ganz im Zeichen der Umwelt- und Qualitätseigenschaften von Holz-, Kork-, mehrschichtig modularen und Laminatböden sowie deren Unterlagen.
Zunächst referierte **Martina Broege** (IHD) über die neue RAL UZ 176 für Fußböden aus Holz und Holzwerkstoffen. Bezüglich VOC-Emissionen werden die Produkte in Anlehnung an das AgBB-Schema sowie die DIBt-Zulassungsgrundsätze bewertet. Neu ist auch, dass den Herstellern empfohlen wird, freiwillige Geruchsprüfungen nach ISO 16000, Teil 28, durchführen zu lassen. Das Prüfverfahren und die Bewertung wurden im Vortrag erläutert. Es bestand nach den Vorträgen die Möglichkeit, die Prüfeinrichtung im neuen Geruchslabor des IHD in Augenschein zu nehmen, wovon sehr viele Teilnehmer Gebrauch machten. **Dr. Falko Wepner** (Hamberger) stellte Untersuchungen zur Bestimmung der Verklebungsqualität von Mehrschichtparkett vor. Vor- und Nachteile der verschiedenen Prüfverfahren z. B. nach ANSI und JAS II wurden erläutert. Es wurde ein von Hamberger selbst entwickeltes Prüfverfahren (24 h Wasserlagerung bei 20 °C, 24 h Trocknung bei 80 °C) für größere Panelabschnitte vorgestellt, das auftretende Spannungen durch Quellen und Schwinden bei verschiedenen Holzarten und Konstruktionen besser simuliert. **Ulrich Scholbe** (Sekisui Alveo AG) präsentierte die neue Spezifikation CEN TS 16354 der Unterlagsmaterialien für Laminatfußböden und das neue EPLF-Merkblatt „Unterlagen". Es ermöglicht nun den Herstellern von Unterlagsmaterialien, Leistungseigenschaften definiert zu bestimmen und brancheneinheitlich zu deklarieren. Laminatfußbodenhersteller können darauf basierend ihr Leistungsprofil für Unterlagen in ihrer Verlegeanweisung festlegen.

*Besichtigung des neuen IHD-Brandprüflabors*

Somit wird verstärkt das System Bodenbelag-Unterlagsmaterial betrachtet, um eine Gebrauchstauglichkeit abzusichern. **RA Martin Kuschel** referierte zum Thema „Parkett und Holzfußböden im Lichte der Bauproduktenverordnung". Er stellte die Konsequenzen dieses europäischen Rechts und auch die Defizite bei der nationalen Umsetzung vor. In der Diskussion wurde deutlich, dass die EN 14342:2013 von der EU-Kommission in dieser Form nicht akzeptiert und dementsprechend nicht im EU-Amtsblatt veröffentlich wurde, damit also keine Rechtsgrundlage darstellt. Inhalt des Vortrages von **Peter Barth** (EPH) war die neue Europäische Holzhandelsverordnung EUTR und deren Auswirkung auf Fußböden. Neben der Vorstellung der gesetzlichen Grundlagen wurden insbesondere die anzuwendenden Sorgfaltspflichtregelungen an praktischen Beispielen dargestellt. Auch die Möglichkeiten der EPH als Monitoring-Stelle wurden vorgestellt. **Dr. Rico Emmler** (IHD) referierte über neue Anforderungsnormen für Laminatfußböden (prEN 13329, prEN 14978, prEN 15468) und mehrschichtig modulare Fußböden (prEN16511). Es wurde deutlich, dass bei den Prüfungen/Anforderungen für Laminatfußböden der Systemgedanke „Bodenbelag – Unterlagsmaterial" jetzt mehr im Vordergrund steht. Für mehrschichtige modulare Bodenbeläge wurde eine EN-Norm geschaffen, um „Wildwuchs" bei dieser Art von Bodenbelägen zu vermeiden.

Anschließend nutzen viele Teilnehmer die Möglichkeit, die neuen Akustik-, Brand- und Geruchslabore des IHD bei einem Rundgang kennenzulernen.

Der zweite Tag, moderiert von **Dr. Ingrid Fuchs** (IHD), hatte als Schwerpunkt Themen zur Oberflächenapplikation bei Fußböden und neue Konstruktionen bei mehrschichtig modularen Fußbodenbelägen im Fokus.

**Dr. Florian May** stellte in seinem Vortrag neue melaminverpressbare Tinten für den Single-Pass-Digitaldruck vor. Sie sollen eine Harzdurchlässigkeit ermöglichen und enthalten geblockte Isocyanate. Durch die Temperatureinwirkung beim Verpressen werden diese frei und können mit freien Hydroxyfunktionen von Cellulose und Harz reagieren. In einem gemeinsamen Vortrag von **Eladio Lerga** (Barberan) und **Jens Fandrey** (Kleiberit) wurde das Single-Pass-Verfahren der Firma Barberan in Kombination mit dem Hot-Coating-Verfahren der Firma Kleiberit (als Druckgrund oder Schutzlack) vorgestellt. Dabei wurde deutlich, dass sowohl geprägte Oberflächen als auch Oberflächen mit 3-D-Pore sowie Hochglanz oder Supermatt realisierbar sind. **Marko Hoffmann** (Heraeus) hatte die Energieeffizienz in seinem Vortrag „Energiesparende UV-Systeme für die Holz und Möbelindustrie" im Fokus. Dabei wurden Stärken und Schwächen der UV-LED-Technologie deutlich. Er schlug eine Kopplung von UV-LED-Strahlern für die Tiefenhärtung und UV-C-Lampen für die Oberflächenhärtung sowie den Einsatz von Mikrooptiken für Härtungsprozesse in Lackieranlagen für die Holzindustrie vor. Einen weiteren gemeinsamen Vortrag hielten **Dr. Jörn Haferkorn** (Loba)/**Dr. Mario Beyer** (IHD) zum Thema „Eine neue Technologie zur UV/UV-LED-Härtung von Holzfußbodenlacken vor Ort". Es wurde klar, dass die großen Vorteile der UV-Härtung vor Ort mit dem entwickelten Loba-Lack in einer schnellen Nutzbarkeit der Oberflächen mit sehr guten Beständigkeiten und geringen Emissionen liegen. Mario Beyer machte deutlich, dass durch zielgerichtete Auswahl von Photoinitiatoren auch eine Durchhärtung mittels UV-LED möglich ist. Beim Vortrag von **Martin Maxen** (Hueck Rheinische) wurde der komplizierte Weg zur Herstellung eines Pressbleches erklärt. Die Kundenwünsche gehen dabei zu immer komplizierteren Strukturen mit starken Vertiefungen, Mattstrukturen und Strukturen mit mehreren Glanzgraden. **Volker Kettler** (MeisterWerke) stellte Konzepte für mehrschichtige modulare Fußböden vor. Er stellte die These auf, dass Fußböden mit weichen, optisch ansprechenden und ökologischen Oberflächen die Böden der Zukunft sein werden. Im Vortrag von **Jan Zimmermann/Dr. Alexander Ohneiser** (Mondi) wurde mit dem ROOMSKIN-floor eine neue PVC-freie Oberfläche für diese Böden vorgestellt. Durch Einbettung eines bedruckten Papieres in thermoplastisches Polyurethan sollen sehr vielfältige, strapazierfähige und ökologisch unbedenkliche Oberflächen entstehen.

*Referenten und Moderatoren des 9. IHD-Fußbodenkolloquiums: Ohneiser, Hofmann, May, Zimmermann, Beyer, Maxen, Kettler, Emmler, Lerga, Haferkorn, Fandrey, Fuchs, Broege, (v.l.n.r.) – nicht im Bild Barth, Kuschel*

# 10. Holzwerkstoffkolloquium des IHD

Am 12. und 13. Dezember 2013 fand das nunmehr 10. Holzwerkstoffkolloquium des IHD statt. Mit über mehr als 180 Fachleuten (erneut ein Rekord für die Veranstalter) fand die Veranstaltung nicht wie üblich im Veranstaltungsraum des IHD, sondern im Großen Saal der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB) im Nachbargrundstück statt. Auf Grund der örtlichen Nähe zum IHD konnten auch im Rahmen der diesjährigen Veranstaltung Versuchseinrichtungen des IHD besichtigt und externe Gespräche mit IHD-Mitarbeitern geführt werden.

Das Veranstaltungsprogramm war an beiden Tagen mit 16 Vorträgen mehr als gefüllt. Trotzdem konnten leider nicht alle Bewerber ihre eingereichten Vorträge präsentieren.

Viel Beachtung fand der Einführungsvortrag von **Prof. Joachim Hasch**, Geschäftsführer bei Kronopol Zary. Er sprach viele Sorgen an, die derzeit die Branche umtreiben. Seine Beschreibung der Überkapazitäten in der europäischen Holzwerkstoffindustrie wurde mit der Schließung des zur Binderholz Gruppe gehörenden Werkes MDF Hallein in Österreich schneller als gedacht Realität. Auch die Prüf- und Normungsproblematik sowie die „Beeinflussung der Branche durch behördliche Regelwerke" wurde so direkt bisher kaum angesprochen. Der Waldumbau in Deutschland mit dem verstärkten Anbau von Laubholz wird laut Hasch zum „Ökoimperialismus". Die Entwicklung kann dazu führen, dass zukünftig das von der Holzwirtschaft geforderte Nadelholz importiert wird, da der Forst das „falsche" Rundholz bereitstellt. Es wird aber auch auf die Branche zukommen, Buchenholz als ausschließliches Ausgangsmaterial z.B. für Spanplatten einzusetzen. An Leichtbau ist damit nicht zu denken, zumal für Hasch dieses Thema sich so lange nicht durchsetzt, bis die Hersteller für leichte Produkte einen größeren Erlös als für Standardplatten erzielen können.

Die Sorge um das Holz als Rohstoffquelle konnte **Prof. Albrecht Bemmann** vom Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft Tharandt der TU Dresden als „Steilvorlage" nutzen. Sein Anliegen, verstärkt auf Kurzumtriebsplantagen (KUP) zu setzen, findet bisher aus verschiedenen Gründen keinen Widerhall. Trotz der Tatsache, dass bei einer hypothetisch angenommenen Anbaufläche von 400.000 ha

*Referenten und Moderatoren des 10. Holzwerkstoffkolloquiums: Solbrich, Kleber, Weidlich, Michel, Lehnen, Euring, Lippitsch, Börner, Krug, Müller, Dix, Bemmann, Abraham, Hasch, Steckel, Tobisch, Roffael. (v.l.n.r.) – nicht im Bild: Burgert, Britzke, Taranczewski*

etwa 4 Mio. t Holz (atro) gewonnen werden könnten, baut die Holzwerkstoffindustrie keine Plantagen auf. Da die Mobilisierung von Holz aus dem Kleinprivatwald bisher auch nur ungenügend funktioniert und die Holzmenge für die energetische Nutzung weiter steigen wird, muss sich laut Bemmann die Branche alternative Rohstoffquellen erschließen. Als eine weitere Gefahr für die Holzwerkstoffindustrie sieht Bemmann die Ausweitung der Schutzzonen mit Flächenstilllegungen. Er ruft dazu auf, dass sich die Verbände der Holzindustrie konzentrieren, damit „Deutschland nicht zum Naturschutzpark wird".

Das Thema Formaldehyd spielte auch beim 10. Kolloquium eine Rolle, u.a. im Vortrag von **Prof. Edmone Roffael** (Universität Göttingen). Er stellte seine Ausführungen unter die Überschrift „Die Formaldehydabgabe von Holz und darauf einflussnehmende Faktoren". Es zeigte sich, dass u.a. Holzart, Schnittrichtung und Prüfmethode einen Einfluss auf die Formaldehydabgabe haben.

Dr. Brigitte Dix vom WKI in Braunschweig und **Dr. Frank Börner** vom IAP Potsdam-Golm berichteten zu formaldehydfreien Melamin-Leimharzen für Holzwerkstoffe. Mit Glyoxylsäure/Glyoxal in Kombination mit Melaminharz konnten Spanplatten und MDF mit ausreichenden Festigkeitseigenschaften hergestellt werden, die Dickenquellung nach 24 h Wasserlagerung war allerdings noch zu hoch. An eine Ausweitung auf die branchenrelevanten Harnstoffharze wird für ein Fortsetzungsvorhaben gedacht.

Im IHD (**Dr. Sebastian Weidlich**) beschäftigte man sich mit der prinzipiellen Verwendbarkeit von Cellulosederivaten (CD) als Klebstoff in der Holzwerkstoffindustrie. Es zeigte sich aber noch viel Forschungsbedarf. Auch die Verwendung von Organosolv-Lignin, wie im Vortrag von **Dr. Ralph Lehnen** (Universität Hamburg) vorgestellt, ist momentan v.a. in Kombination mit PF-Harzen denkbar. Die Mengen an verfügbarem Lignin aus Bioraffinerie-Verfahren sollen in der Perspektive steigen. Enzyme für bindemittelfreie MDF stellte **Dr. Markus Euring** (Universität Göttingen) vor. Alternative Wachse sind laut **Jörg Abraham** Gegenstand von Untersuchungen des IHD mit der ROMONTA Bergwerks Holding AG.

Viel Interesse fanden auch die Vorträge von **Prof. Ingo Burgert** (ETH Zürich), **Konrad Solbrich** (Hochschule Ostwestfalen Lemgo), **Vera Steckel** (Grecon) und **Detlef Kleber** (IHD). Dass Holzfaserdämmstoffe immer mehr Anwendung finden und durch spezielle Ausrüstungen z. B. schwerentflammbar oder hinsichtlich Wärmeleitfähigkeit optimiert hergestellt werden können, zeigten **Dr. Michael Müller** (Homatherm) und **Franco Michel** (ETH). Einen interessanten Abschluss des 10. Holzwerkstoffkolloquiums bildeten die Vorträge zu 3-D-formbaren Wabenstrukturen mit dem Ziel der Fertigung leichter Sandwichelemente (**Dr. Max Britzke, Stefan Lippitsch**; TU Dresden) und zu LignoTUBE, von **Robert Taranczewski** vorgestellten innovativen Furnierrohverbundrohren.

*Auditorium im Großen Saal der SLUB*

*Abendveranstaltung im Gewölberestaurant „Festungsmauern"*

Der rege Erfahrungsaustausch an den beiden Vortragstagen wurde während der Abendveranstaltung mit Gaukelei und Zauberkunststücken im Gewölberestaurant „Festungsmauern" in der Dresdner Altstadt fortgeführt.

Das nächste Holzwerkstoffkolloquium ist für den 10. und 11. Dezember 2015 geplant.

# Interne Kolloquien 2013

| | |
|---|---|
| **Januar** | Björn Weiß: Minimierung bzw. Vermeidung der Rissbildung bei TMT durch die Entwicklung von Vorgaben zur Qualität des Ausgangsmaterials und die Weiterentwicklung des thermischen Modifizierungsverfahrens zur Herstellung von weitestgehend rissfreiem TMT<br><br>Kordula Jacobs: Quantitativer PCR-Assay zum Nachweis des Echten Hausschwamms mit implementiertem molekularem Vitalitätstest<br><br>Martina Broege: Vorstellung des Ressorts Chemie/Umwelt |
| **Februar** | Dr. Mario Beyer: Brandhemmend ausgerüstete furnierte Wandplatten für den hochwertigen Innenausbau von Luxusjachten, Flug- und Schienenfahrzeugen<br><br>Marco Mäbert: Chemische Ligninzerkleinerung |
| **März** | Marco Mäbert: Entwicklung von Inline hergestellten lignozellulosen Leicht-Hybrid-Werkstoffen unter Anwendung von HF-Vorerwärmung<br><br>Jürgen Bonigut: Untersuchung zu Verfahren der thermischen Vergütung von Massivholzplatten<br><br>Christoph Wenderdel: Echtzeit-Charakterisierung von Holzpartikeln für die Qualitätssicherung und Prozessoptimierung bei der Herstellung von Holzpartikelwerkstoffen in der Holzwerkstoffindustrie |
| **April** | Lars Blüthgen: Vorstellung des Ressorts Physik/Bauteile<br><br>Kordula Jacobs: Molekulare Marker zur Diagnostik von Schimmelpilzen und Actinobakterien |
| **Juni** | Dr. Emmler: Vorstellung des Ressorts Oberfläche<br><br>Heiko Kühne: Entwicklung textilbasierter Feuchtesensoren<br><br>Natalie Rangno: Entwicklung einer neuartigen, kostengünstigen LCD-Array-Technologie für die Diagnostik von praxisrelevanten Hausfäulepilzen |
| **Juli** | Dr. Rico Emmler: Entwicklung eines neuartigen, langlebigen Parkettlackes als ein vor Ort handwerklich zu applizierendes System aus wasserbasierten UV-Lacken sowie einer Trocknungs- und Härtungstechnologie<br><br>Björn Lilie: Untersuchungen zur prinzipiellen Verwendbarkeit von Cellulosederivaten (CD) als Klebstoff in der Holzwerkstoffindustrie |

| | |
|---|---|
| **September** | Dr. Rico Emmler: Entwicklung von Prüfverfahren für neuartige Strukturen von Laminatfußböden<br><br>Tony Gauser: Theoretische Erarbeitung und konstruktive Anforderungen insbesondere der Werkstoffauswahl und -analyse und Entwicklung geeigneter Scharniersysteme eines faltbaren Möbelstücks<br><br>Lars Blüthgen: Entwicklung eines in Einrichtungsgegenständen integrierten Saunasystems<br><br>Christoph Wenderdel: Untersuchung der Faser-Bindemittel-Wechselwirkung zur Herstellung von MDF aus Laubholz |
| **Oktober** | Dr. Rico Emmler: Optimierung der Beschichtungsprozesse für digital bedruckte Papiere/ Endlosfurniere mit dem Ziel einer hohen Verschleißfestigkeit<br><br>Dirk Hohlfeld: Entwicklung einer nanotechnologischen Oberflächenbeschichtung für den Einsatz von trennmittelfreien Schalungsplatten zur Herstellung von hochqualitativen Betonoberflächen<br><br>Dr. Lars Passauer: Entwicklung von Verfahren zur Verbesserung der Witterungsbeständigkeit von transparent beschichtetem Kunstharzpressholz |
| **November** | Karsten Aehlig: Entwicklung und Validierung eines Analyseverfahrens zur kontinuierlichen Bestimmung niedriger Ammoniakkonzentrationen aus der Gasphase<br><br>Dr. Christiane Swaboda: Modifizierung von Buche für den Außeneinsatz im Garten und Landschaftsbau mit trocknenden Ölen und Mikrowellen |
| **Dezember** | Lars Blüthgen: Experimentelle und theoretische Untersuchungen zum Werkstoffverhalten einer Sandwichplatte mit einer gewellten Mittellage auf Furnierbasis und Optimierung der Plattengeometrie für unterschiedliche Belastungen<br><br>Dr. Lars Passauer: Entwicklung eines Prüfverfahrens zur schnelleren Prognose des Langzeitschutzes von Holzbeschichtungen im Außenbereich |

# Betreuung von Diplomanden und Praktikanten in IHD und EPH

## Diplomanden

**Toni Salomon**
Technische Universität Dresden
Untersuchung der Absorptionsfähigkeit und des Aushärteverhaltens verschiedener Klebstoffe in Holzwerkstoffvliesen geringer Rohdichte bei Hochfrequenz-Erwärmung
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. (BA) Marco Mäbert

**Maxi Ulbricht**
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Materialeigenschaften von Altholz
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Jens Gecks

**Julia Zink**
Technische Universität Dresden
Wirkungsweise von Harnstoff als Formaldehydfänger
Betreuer im IHD: Dr. rer. nat. Sebastian Weidlich

## Bachelor

**Maik Kadraba**
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Chromfreie Kupferfixierung
Betreuer im IHD: Dr. rer. nat. Christiane Swaboda

**Henry Mende**
Hochschule Lausitz
Untersuchungen zur Extraktion und Analyse von DNA aus geschlagenem Holz als Grundlage für die Bestimmung von Holzarten und -herkünften
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Kordula Jacobs

**Martin Rößler**
Staatliche Studienakademie Dresden
Untersuchungen zur Umsetzung neuartiger Lichtschutzkonzepte
Betreuer im IHD: Dr. rer. nat. habil. Mario Beyer

**Stefan Rudolph**
Staatliche Studienakademie Dresden
Untersuchung und Bewertung von Schalungsplatten auf Sperrholzbasis mit modifizierten Decklagen zur Verringerung des Rippling-Effektes
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. (BA) Dirk Hohlfeld

**Martin Yasunari Machmud Schubel**
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Untersuchungen zur Polymerisierbarkeit trocknender Öle unter Sauerstoffmangelbedingungen in Buchenholz zum Zwecke der Hydrophobierung und Verbesserung der Dauerhaftigkeit
Betreuer im IHD: Dr. rer. nat. Christiane Swaboda

**Vicky Süß**
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Entwicklung einer Messstrategie zur Bestimmung flüchtiger und leichtflüchtiger organischer Verbindungen aus Holzprodukten
Betreuer im IHD: Dipl.-Chem. Karsten Aehlig

**Jakob Will**
Staatliche Studienakademie Dresden
Untersuchungen zu konstruktiven Lösungen für den erhöhten (Luft-)Schallschutz von Montagewänden im Schiffsinnenausbau und zur Bewertung deren Schalldämmung
Betreuer im IHD: Dipl.-Phys. Heiko Kühne

## Master

**Martin Direske**
Technische Universität Dresden
Bestimmung feuchtetechnischer Parameter thermisch modifizierter Kiefer (*Pinus sylvestris L.*) und deren Veränderung infolge künstlicher Bewitterung
Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

**Markus Müller**
Technische Universität Dresden
Untersuchungen zur Eignung speziell entwickelter konstruktiver Holzwerkstoffe für Anwendungen in der Fördertechnik
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Andreas Weber

**Nicole Starke**
Technische Universität Dresden
Erschließung von Wertschöpfungspotenzialen der Holzart Pappel durch thermische Modifizierung
Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

**Sebastian Stein**
Technische Universität Dresden
Vergleich elektrischer Verfahren zur Bestimmung der Holzfeuchte
Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

**Agata Turanska**
IHI Zittau
Charakterisierung von Actinobakterien aus Innenräumen
Betreuer im IHD: Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies, Dipl.-Ing. Kordula Jacobs

## Doktoranden

**Zsolt Molnár**
University of West Hungary, Faculty of Wood Science
Stabilität von endbearbeiteten natürlichen Holzoberflächen
Betreuer im IHD: Dr.-Ing. Ingrid Fuchs, Dr.-Ing. Rico Emmler

## Praktikanten

**Sandra Decker**
**Anne Gutkes**
TU Dresden

## Ausbildungsmaßnahmen

**Peter Stuckenberg, Johann Friedrich Hilpert, Martin Kühn, Florian Tillack, Charlotte Darmer, Martin Schallhammer, Sven Haueis, Martin Keschke, Alexander Schaaf, Marvin Schölzel**
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung – Holztechnik

**Mathias Braun, Benjamin Paßler**
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung – Informationstechnik

**Amelie Neugebauer, Jeannette Winter**
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung – Medieninformatik

**Alice Walther**
Staatliche Studienakademie Riesa
Berufspraktische Ausbildung – Event- und Sportmanagement

**Franziska Lehm**
Staatliche Studienakademie Riesa
Berufspraktische Ausbildung – Biotechnologie

**Sophie Hiller**
Staatliche Studienakademie Riesa
Berufspraktische Ausbildung – Umwelttechnik

IHD®
SCIENCE BY EXPERTS

Institut für Holztechnologie Dresden
gemeinnützige GmbH

Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Deutschland

Telefon +49 351 4662-0
Telefax +49 351 4662-211
E-Mail info@ihd-dresden.de

**www.ihd-dresden.de**

EPH®
SUCCESS BY QUALITY

Entwicklungs- und Prüflabor
Holztechnologie GmbH

Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Deutschland

Telefon +49 351 4662-0
Telefax +49 351 4662-211
E-Mail info@eph-dresden.de

**www.eph-dresden.de**