ihd®

Institut für Holztechnologie
Dresden gemeinnützige GmbH

Tätigkeitsbericht 2012

Herausgeber/Layout: Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
April 2013
Druck: MAXROI Graphics GmbH, Görlitz

Vorwort: Tradition und Moderne 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 2012 50
Laborbereich Biologische Prüfung 51
Laborbereich Chemische Prüfung. 51
Laborbereich (physikalische) Werkstoff- und Produktprüfung 54
Laborbereich Oberflächenprüfung 56
Laborbereich NIMM-EPH Detmold 57
Anerkannte Stelle für den Konformitäts- und Verwendbarkeitsnachweis
von Bauprodukten (PÜZ-Stelle) 57

Mitarbeit in Fachgremien und Lehrtätigkeit

Mitgliedschaften des IHD 58
Gutachter- und Sachverständigentätigkeit 58
Mitarbeit in Normungsausschüssen. 59
Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen 60
Lehrtätigkeit. 61

Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen 62
Vorträge 64

Teilnahme an Messen 2012 66

Veranstaltungen des IHD, im IHD und unter Mitwirkung des IHD

7. Europäischer TMT-Workshop 68
2. EPH-Servicetage 69
2. Dresdner Holzanatomisches Kolloquium 70
9. Möbeltage in Dresden. 72
Interne Kolloquien 2012 74

Betreuung von Diplomanden und Praktikanten im IHD 76

Tradition und Moderne

Seit 60 Jahren beschäftigt sich das Institut für Holztechnologie Dresden mit der Produkt- und Technologieentwicklung im Bereich der Holzwirtschaft. Schon von Beginn an war die Arbeit der Wissenschaftler und Ingenieure ausgesprochen anwendungsnah, mussten doch die Ergebnisse der von der Industrie formulierten Forschungsaufträge auch immer in die Praxis überführt werden. Die Gründung des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e.V. erwies sich 1989 daher als Glücksfall: Die Stärken des Instituts in der anwendungsbezogenen Forschung wurden von den Gründungsmitgliedern des Vereins erkannt und als erhaltenswert für die gesamtdeutsche Holzforschung befunden. So wurde der Trägerverein Gesellschafter des reprivatisierten Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH, gründete die Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH als Tochtergesellschaft aus und ist seit 2011 die 102. Forschungsvereinigung „Holztechnologie" der AiF.

Das Institut hat sich seitdem zu einer der führenden Holzforschungseinrichtungen in Deutschland entwickelt und den Holzforschungsstandort Dresden gestärkt. Neben IHD und EPH mit ihren derzeit 105 Mitarbeitern umfasst das bestehende Forschungscluster LignoSax 400 Mitarbeiter, 200 laufende Forschungsprojekte, über 400 aktive Industriepartner und über 30 Patente und stellt schon jetzt ein Schwergewicht in der Landschaft der deutschen Holzforschung dar.

Ein Grund mehr also, im 60sten Jahr des Bestehens des IHD allen Partnern aus Industrie und Politik, aus Forschung und Lehre zu danken und den weiteren Weg der sächsischen Holzforschung gemeinsam zu entwerfen.

Der zum Jubiläum vergebene Innovationspreis 2012 prämierte die Arbeiten zum „Verfahren zur industriellen Trocknung natürlicher Beschichtungssysteme auf Holzuntergründen" der Autoren Dr. Christiane Swaboda (IHD) und Beate Philipp (Hesse GmbH & Co. KG), die mit ihren Forschungsergebnissen durch die innovative Herangehensweise der Oberflächenbehandlung von Holzuntergründen unter Verwendung von Rezepturen für kobaltfreie natürliche Beschichtungssysteme auf der Grundlage oxidativ trocknender Öle, die nach kurzer Trocknungszeit stapelfeste Oberflächen bilden, die Jury überzeugten.

Alle Forschungsgebiete und -themen des IHD orientieren sich am langfristig prognostizierten Innovationsbedarf der Holzwirtschaft und angrenzender Branchen. Strategie und inhaltliche Ausrichtung des Instituts werden so definiert, dass das IHD als international vernetztes Forschungszentrum Grundlagen für die Wertschöpfung sowohl bei der stofflichen als auch zunehmend bei der energetischen Nutzung lignocellulosehaltiger Materialien schafft. Für das Bestehen im internationalen Wettbewerb wurden deshalb neue Forschungsfelder, wie Molekularbiologie, Direktdruck, Engineered Wood Products, Polymerchemie, Leichtbau und Universal Design, begründet.

Voraussetzungen für die Entwicklung dieser Geschäftsfelder sind neben qualifiziertem Personal vor allem Investitionen in die wissenschaftlich-technische Infrastruktur des Instituts. Für den

Zeitraum 2009 bis 2012 wurden in die wissenschaftlich-technische Infrastruktur des Instituts 9,6 Mio. € investiert. Eine wichtige Säule dieser Investitionen sind die Maßnahmen der Investitionszulage Technische Infrastruktur im Programm INNO-KOM-Ost des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), die entscheidend zu Aufrechterhaltung und Ausbau der forschungsseitigen Wettbewerbsfähigkeit des IHD im Rahmen der deutschen und europäischen Forschung für die gesamte Holzwirtschaft und angrenzende Industriebereiche beitragen.

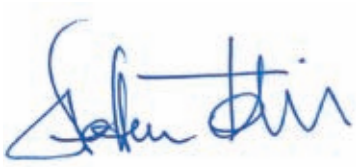
Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung beim Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, dem Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, dem Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst und den Projektträgern Euronorm GmbH, AiF und der Sächsischen Aufbaubank, die uns und unseren Forschungspartnern durch verlässliche Förderung Forschung und Entwicklung für die Holz- und Möbelwirtschaft möglich gemacht haben.

Vorstand, Trägerverein und Kuratorium haben dem Institut mit ihrer Arbeit wichtige Impulse gegeben und uns wohlwollend begleitet. Die überaus kollegiale Zusammenarbeit mit dem Betriebsrat war durch eine hohe Identifikation mit den Zielen von IHD und EPH und durch strategisches Denken geprägt – Dank gilt hier für die immer gewährte Unterstützung und die vielen sachlichen Diskussionen.

Großer Dank und Hochachtung gilt allen Mitarbeitern von IHD und EPH, die durch intensive Arbeit und gute, kollegiale Partnerschaften in die Industrie eine deutliche Beschleunigung der Entwicklung des IHD und der EPH bewirkt haben.

Wir freuen uns, Ihnen mit diesem neuen Tätigkeitsbericht über die Arbeiten unseres Hauses aus dem vergangenen Jahr berichten zu können und hoffen, dass Sie bei der Lektüre die eine oder andere Anregung für Ihre Arbeit oder für einen Forschungsansatz in Ihrer Branche finden.

Mit herzlichen Grüßen
Ihr



Dr. rer. nat. Steffen Tobisch
Institutsleiter, Geschäftsführer

Das Institut für Holztechnologie Dresden

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

Stand 31.12.2012

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 31.12.2012

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
Momentive Speciality Chemicals Forest Products
GmbH, Leuna

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
Pfleiderer Faserplattenwerk Baruth GmbH, Baruth/
Mark

Mitglieder des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e.V.

Stand 31.12.2012
(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

Andreas Kanz, Ascheberg

Dr. Jürgen Kramer, Rosengarten

Florian Knoll, Kundl, Österreich

Dr. Wolfgang Knüpffer, Wernigerode

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

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 Günter Albers GmbH, Meldorf

Fachverband Holz und Kunststoff im Freistaat Sachsen, Dresden

FALQUON Holztechnik GmbH, Pritzwalk

Firstwood GmbH, Premnitz

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 Kunst stoffe verarbeitenden Industrie und verwandter Industriezweige e.V., Bad Honnef

Henkel AG & Co. KGaA, Bopfingen

Hesse GmbH & Co., Hamm

ihd®
Trägerverein
Institut für Holztechnologie
Dresden e.V.

Hettich Managementsystem Service GmbH, Kirchlengern

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

Kronospan GmbH Lampertswalde, Lampertswalde

Möbelfolien GmbH Biesenthal, Biesenthal

Momentive Specialty Chemicals Forest Products GmbH, Leuna

newotec GmbH, Großröhrsdorf

NanoSys GmbH, Wolfhalden, Schweiz

O.b.u.v. Sachverständiger für das Parkettlegerhandwerk, Pockau

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

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

Votteler Lackfabrik GmbH & Co. KG, Korntal-Münchingen

Mitarbeiter des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Stand 31.12.2012

Institutsleitung

Geschäftsführer

Dr. rer. nat. Steffen Tobisch
Dipl.-Kaufm. Götz Haake

Forschungskoordinator

Dipl.-Math. Mathias Rehm

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Ressort Biologie/Holzschutz

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

Ressort Werkstoffe

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

Ressort Chemie/Umwelt

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

Ressort Werkstoff- und Produktqualität

Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen
Dipl.-Ing. Matthias Weinert
Dipl.-Ing. Linda Bastian
Dipl.-Ing. (FH) Tony Gauser
Dipl.-Ing. Jens Gecks
Dipl.-Ing. (BA) Andreas Gelhard
Dipl.-Phys. Heiko Kühne
Dipl.-Ing. Jean-Pierre Mouton
Dipl.-Ing. Stefan Schmidt
Dipl.-Ing. Kerstin Schweitzer
Dipl.-Ing. Susanne Trabandt
Dipl.-Phys. Jens Wiedemann

Ressort Oberfläche

Dr.-Ing. Rico Emmler
Dr.-Ing. Ingrid Fuchs
Dr. rer. nat. habil. Mario Beyer
Dipl.-Ing. (FH) Anissa Ghozzi
Dipl.-Ing. Detlef Kleber
Dipl.-Ing. Christine Kniest
Dr. rer. silv. Lars Passauer

Ressort Information/Öffentlichkeitsarbeit/IT

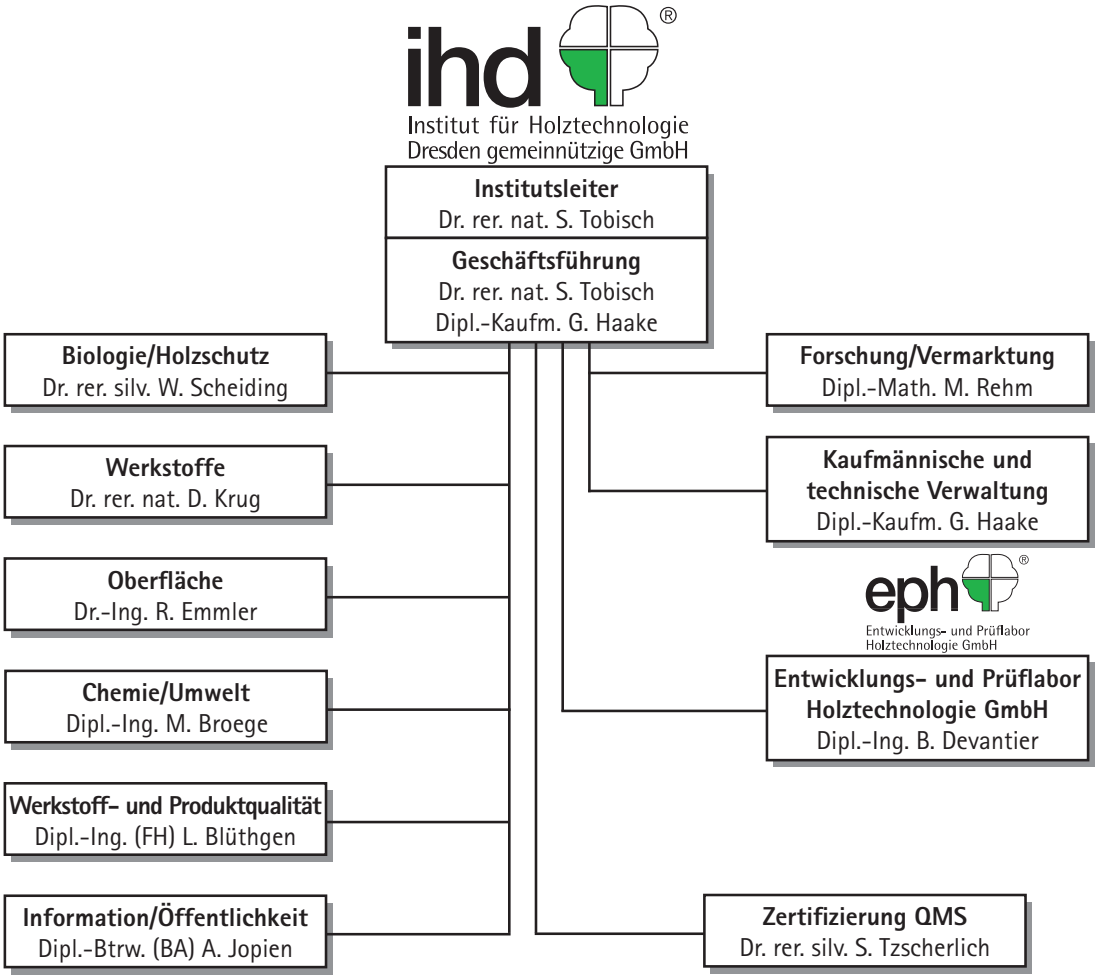
Dipl.-Betriebsw. (BA) Annett Verena Jopien
Dr. rer. silv. Siegfried Tzscherlich
Dipl.-Inf. (BA) Johannes-Sebastian Heinelt
Dipl.-Ing. (BA) Thomas Hupfer
Dipl.-Bibl. (FH) Eva Schuricht
Dipl.-Ing. (BA) Jens Walther

Weitere Mitarbeiter

6	Projekt-/Prüfingenieure
8	Techniker
21	FuE-Personal
10	Mitarbeiter techn./kaufm. Verwaltung
13	BA-Studenten
40	Diplomanden, Masteranden, Bacheloranden, Praktikanten und studentische Aushilfen im Jahr 2012

Organisation

Stand 31.12.2012



Projektübersicht

Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Titel	Projektleiter	Bearbeiter	Förderinstitution
HOLZ, HOLZWERKSTOFFE, HOLZSCHUTZ			
Molekulare Biotechnologie zur Analyse des Holzabbaues im Freiland	Jacobs	Plaschkies Dr. Scheiding Weiß	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Entwicklung eines PCR-ELISA Verfahrens für die Diagnostik von Dermatophyten	Rangno	Rangno Langensiepen	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Technologische Untersuchungen zur Herstellung von emissionsarmer Räuchereiche für Produkte des Innenraumes	Aehlig	Aehlig Dr. Weidlich Keller	BMWi / EuroNorm / INNO-WATT
Untersuchungen zur Zelluloseethanolherstellung hinsichtlich optimaler Rohstoffbasis und effizienter Aufschlusstechnologien	Dr. Krug	Mäbert Bonigut Jacobs Dr. Fischer	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Untersuchung zur Verkürzung der Presszeiten und zur Homogenisierung der Eigenschaften von zementgebundenen Spanplatten im Kaltpressverfahren	Dr. Krug	Wenderdel	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Entwicklung eines verbesserten Trogtränkverfahrens zur Imprägnierung von Nadelhölzern mit wasserlöslichen Holzschutzmitteln	Dr. Fischer	Dr. Fischer	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Untersuchungen zur Quellungsvergütung von MDF, OSB und Massivholzplatten durch thermische Nachbehandlung	Bonigut	Bonigut Dr. Scheiding	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Untersuchungen zur Verringerung der Formaldehyd- und VOC-Emissionen und Verbesserung der physikalisch-technologischen Eigenschaften von Aminoplastharz-gebundenen MDF durch Anwendung einer innovativen Doppelbeleimungstechnologie	Dr. Krug	Lilie Weber	BMWi / AiF / ZIM

Titel	Projektleiter	Bearbeiter	Förderinstitution
MÖBEL, BAUELEMENTE, OBERFLÄCHE			
Entwicklung eines Prüfgerätes zum Nachweis der Langzeitbeständigkeit von Mehrschichtparketten	Blüthgen	Kühne	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Entwicklung einer Applikationstechnologie zur Pulverlackdirektbeschichtung von Holzwerkstoffplatten und -formteilen	Dr. Emmler	Kleber Mäbert Dr. Krug Brendler Schäfer	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Grundlegende Untersuchungen zur Bedruckbarkeit verschiedener Holzwerkstoffsubstrate sowie zum Schutz des Druckes	Dr. Fuchs	Dr. Beyer Ghozzi Brendler	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Grundlegende Untersuchungen zu den Mechanismen der Alterung von geklebten asymmetrisch aufgebauten Massivholzprodukten am Beispiel von Mehrschichtparkett	Dr. Beyer	Dr. Beyer Mouton Hohlfeld	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Untersuchung des Einflusses der Oberflächenstruktur von Holzwerkstoffen auf die Qualität des Direktdruckes sowie Entwicklung einer Methodik zur Bewertung der Bedruckbarkeit	Dr. Fuchs	Ghozzi Brendler Pflüger	BMWi / AiF / DFO
Prüf- und Konditionierkammersystem zur Bestimmung der Formaldehyd- und VOC-Abgabe	Broege	Broege	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Sicherheitsgerüstbelag – Gerüstbelag mit erhöhter Nutzungssicherheit	Blüthgen	Hohlfeld	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Entwicklung eines Trocknungsmoduls mittels Hochfrequenzfeld zur forcierten, effizienten und ressourcenschonenden Trocknung von Wasserlacken auf temperatursensiblen Untergründen, wie Holz/Holzwerkstoffen	Kleber	Kleber Dr. Emmler Brendler	BMWi / AiF / ZIM
Entwicklung von Prüfverfahren zur Charakterisierung der Algenbeständigkeit und Rutschfestigkeit von Terrassendielen und Gerüstbelägen aus Holz und WPC	Plaschkies	Plaschkies Dr. Emmler	BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Interactive Furniture Portal	Rehm	Dr. Tobisch Rehm Weinert Dr. Tzscherlich Jopien	EU / Leonardo-da-Vinci

Kurzdarstellungen

Molekulare Biotechnologie zur Analyse des Holzabbaus im Freiland

Mykolabor Dresden

Projektleiter: Dipl.-Ing. Kordula Jacobs
Bearbeiter: Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies, Dr. Wolfram Scheiding, Dipl.-Ing. (FH) Björn Weiß
Förderinstititution: BMWi / Euronorm / INNO-KOM
Kooperationspartner: Thünen-Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Hamburg
FCBA Pôle Industries Bois Construction, Bordeaux
ITD Instytut Technologii Drewna, Poznán
CATAS, Udine

Ausgangssituation und Zielstellung

Holzzerstörende Weiß- und Braunfäulepilze (Basidiomyceten) sowie Moderfäulepilze (Ascomyceten und Deuteromyceten) verursachen gravierende Schäden an unzureichend geschütztem Holz im Freiland (Weiß et al. 2000). Während das Spektrum holzzerstörender Pilze in Gebäuden weitestgehend bekannt ist - heute geht man von etwa 30 typischen Hausfäulepilzen aus (Schmidt 2006) - ist die deutlich höhere Pilzvielfalt an frei bewittertem Holz in ihrer Gesamtheit noch wenig untersucht. Neue molekularbiologische Analysemethoden bieten die Möglichkeit, Pilze in allen Entwicklungsstadien zu erfassen und so die gesamte Artenvielfalt eines Habitats zu analysieren.

Im Rahmen eines 2½-jährigen Vorlaufforschungsprojektes (INNO-KOM-Ost Modul VF) wurde im IHD der Pilzangriff auf ausgewählte Nutzhölzer an fünf mitteleuropäischen Standorten untersucht. Ziele waren die Analyse von Artenspektrum und Sukzession der Pilze mit konventionellen und molekularbiologischen Methoden, die Ermittlung des Einflusses von Standortfaktoren auf Pilzspektrum und Dauerhaftigkeit verschiedener Hölzer sowie die Integration der Ergebnisse in ein Modell zur Abschätzung der Gebrauchsdauer von Nutzholz. Häufig auftretende Pilze mit hohem Schadpotenzial sollten zudem identifiziert und als potenzielle Enzymproduzenten für biotechnische Prozesse, z. B. die Vorbehandlung von Lignocellulosen für die Biogas- und Bioethanolherstellung, selektiert werden.

Labor- und Freilandprüfungen

Versuchshölzer von Lärchenkernholz (*Larix decidua* Mill.) und Eichenkernholz (*Quercus petraea* Matt.) mit mittlerer Dauerhaftigkeit sowie von nicht dauerhaftem Kiefernsplintholz (*Pinus sylvestris* L.) und Buchenholz (*Fagus sylvatica* L.) wurden im Frühjahr 2010 in Dresden, Hamburg, Poznán, Udine und Bordeaux im Erdkontakt verbaut, was einer Exposition gemäß Gebrauchsklasse 4 (DIN 68800-1 bzw. DIN EN 335) entspricht. Am Standort Dresden wurde zusätzlich Kiefernkernholz getestet und alle Proben auch in Gebrauchsklasse 3 (bewittert, ohne Erdkontakt) im sog. Doppellagentest (Rapp und Augusta 2004) exponiert.

Die in Form eines Ringversuches organisierte jährliche Bewertung der Intensität des Pilzangriffs nach DIN EN 252 (1990) zeigte deutliche Unterschiede zwischen den Standorten. So war insbesondere in Dresden und Udine ein starker pilzlicher Abbau zu verzeichnen. Die geringsten Abbauraten traten bei allen Holzarten in Poznán, dem einzigen neu angelegten Prüffeld, auf. Am Standort Bordeaux resultierte der Holzabbau maßgeblich aus einem starken Termitenbefall.

In den Laborprüfungen nach DIN CEN/TS15083-1/2 (2005) erwiesen sich Lärche und Kiefer als wenig dauerhaft (Dauerhaftigkeitsklasse, DHK 4) gegen Basidiomyceten und mäßig dauerhaft gegen Moderfäulepilze (DHK 3). Dagegen war die gegen Basidiomyceten sehr dauerhafte Eiche (DHK 1) gegen Moderfäulepilze nur wenig dauerhaft (DHK 4). Nach 2 Jahren Freilandprüfung mit Erdkontakt in Dresden war die Eiche stärker angegriffen als Lärche, jedoch deutlich geringer als Kiefer. Eine abschließende Beurteilung der Vergleichbarkeit von Freiland- und Laborprüfungen sowie der Eignung

des Doppellagentests für die Dauerhaftigkeitsbestimmung in Gebrauchsklasse 3 erfolgt 2015 nach insgesamt fünf Jahren Freilandexposition.

Pilzdiagnostik

Halbjährlich wurden Kiefernsplint- und Buchenhölzer aller Standorte im Hinblick auf Pilzangriff und involvierte Pilzarten mit konventionellen und molekularbiologischen Methoden analysiert. Die Beprobung erfolgte äußerlich an visuell sichtbaren pilzgeschädigten Bereichen des Holzes, Fruchtkörpern und Myzelien (Abb. 1) und innerlich nach Aufschnitt der Hölzer.

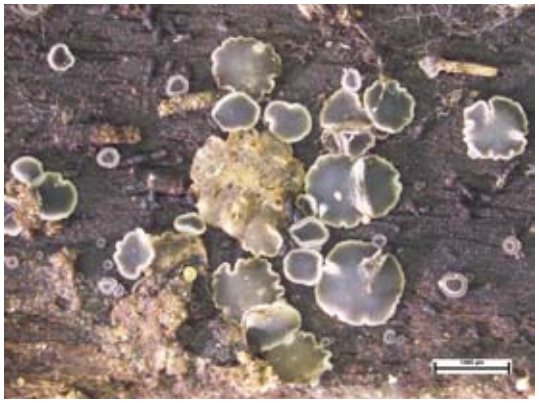


Abb. 1: Fruchtkörper und Pilzmyzelien auf Kiefernsplintholz nach 2 Jahren Exposition im Erdkontakt

Grundlage der DNA-basierten Diagnostik waren die Sequenzierung spezifischer DNA-Markerregionen sowie Schmelzkurven- und Restriktionsanalysen (Abb. 2) von PCR-Produkten. Im Ergebnis wurden etwa 300 rDNA-ITS-Sequenzen generiert und analysiert, die mehr als 60 verschiedenen Pilzarten, vorrangig Basidiomyceten, zuzuordnen waren. Zahlreiche weitere Pilze konnten aufgrund unzureichender Vergleichsdaten in öffentlich zugänglichen Gendatenbanken maximal auf Gattungsniveau bestimmt werden.

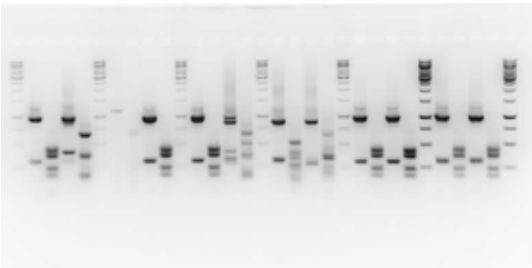


Abb. 2: Pilzidentifizierung auf Basis von RFLP (Restriction length polymorphism)-Mustern von DNA-Proben aus Kiefernsplintholz

Die Holzart hatte einen signifikanten Einfluss auf das Artenspektrum. Zudem wurde an jedem Standort ein spezifisches Spektrum an Pilzen nachgewiesen, wobei überwiegend Arten auftraten, die bisher nicht als typische Holzzerstörer an verbautem Holz bekannt sind. Insgesamt wurden deutlich mehr Weißfäule- als Braunfäuleerreger identifiziert. Obwohl an allen Standorten Befallsbilder einer Moderfäule auftraten, konnten nur in geringem Umfang entsprechende Erreger, wie z.B. *Helicales* sp. (Abb. 3) an den Standorten Dresden, Hamburg und Udine, identifiziert werden.

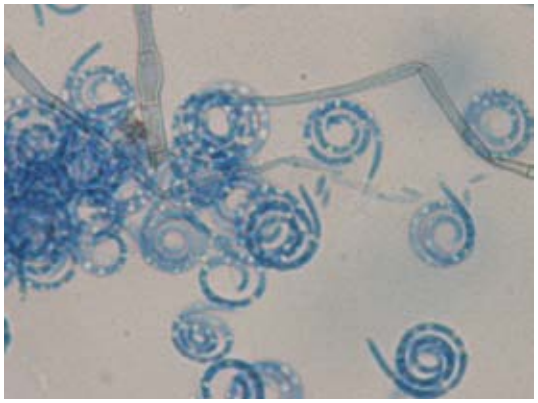


Abb. 3: Helikale Sporen einer Helicoma sp. an Kiefernsplintholz am Standort Hamburg

Eine erwartete generelle Zunahme der Pilzvielfalt an und in den Hölzern mit steigender Expositionszeit war innerhalb von zwei Jahren nicht nachweisbar.
Häufig auftretende Pilzarten wurden isoliert und in einem Laborversuch über acht Wochen nach CEN/TS 15083-1 bezüglich ihres Zerstörungspotenzials bewertet. Nach Analyse der Enzymproduktion der Pilze mit den höchsten Abbauraten wurden potenzielle Enzymproduzenten für weiterführende Untersuchungen zur biotechnischen Applikation selektiert.

Literatur

Rapp A, Augusta U (2004): The full guideline for the "double layer test method" – A field test method for determining the durability of wood out of ground. Document N. IRG/WP 04-20290. International Research Group on Wood Protection, Stockholm, Sweden.
Weiß B, Wagenführ A, Kruse K (2000): Bestimmung und Beschreibung von Bauholzpilzen. Leinfelden-Echterdingen: DRW-Verlag
Schmidt O (2006): Wood and tree fungi - biology, damage, protection and use. Springer Verlag, Berlin

Entwicklung eines PCR-ELISA Verfahrens für die Diagnostik von Dermatophyten

Mykolabor Dresden

Projektleiter: Dipl.-Ing. Sc. Natalie Rangno
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Sc. Natalie Rangno, Petra Langensiepen
Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Kooperationspartner: Prof. Dr. Pietro Nenoff
(Labor für medizinische Mikrobiologie Mölbis)

Einleitung

Dermatophyten (*Trichophyton* spp., *Microsporum* spp. und *Epidermophyton* spp.) besitzen die Fähigkeit, die keratinisierten Gewebe (Haut, Haare und Nägel) von Menschen und Tieren anzugreifen und dort Infektionen hervorzurufen. Es wird geschätzt, dass ca. 2 % bis 3 % der weltweiten Bevölkerung an einer Nagelpilzerkrankung leiden. Der häufigste Fußpilzerreger ist *T. rubrum*, der in etwa 78 % der Dermatophytenisolate gefunden wird. Danach folgen *T. interdigitale* (früher *mentagrophytes*) mit ca. 20 % und vereinzelt auch *E. floccosum* sowie *M. canis* (Uhrlaß et al. 2012).

Eine optimale und differenzierte Therapie der Dermatophyten-Infektion erfordert vorab eine schnelle und sichere Diagnose des Pilzerregers und die anschließende Differenzierung. Das Spektrum der Diagnosemethoden reicht hierbei vom Nativpräparat über die zeitaufwändige Pilzkultur und spezielle Diagnostik-Methoden bis hin zu molekulargenetischen Techniken. Oft ist die Diagnose aufgrund höherer Kosten und des hohen technischen Aufwandes erst nach 2 bis 4 Wochen möglich.

Zielstellung

Deshalb initiierte das Mykolabor im IHD die Entwicklung eines molekularbiologischen Nachweissystems für klinisch relevante Dermatophyten auf Basis des PCR-ELISA (Polymerase Chain Reaction-Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) Verfahrens. Die besondere Herausforderung des Forschungsvorhabens bestand in der Beschaffung und Analyse von 30 Dermatophytenspezies, in der Ermittlung effektiver DNA-Extraktionsverfahren, der Identifizierung geeigneter Referenzsequenzen und der Generierung von Sonden für die verschiedenen Dermatophytenspezies sowie der Entwicklung und Optimierung des PCR-ELISA Verfahrens durch eine umfangreiche Validierung an Praxisproben.

Abb. 1: Drei verschiedene Stämme von Microsporum persicolor auf Sabouraud-Dextrose-Agar (SDA)

Untersuchungen und Ergebnisse

DNA-Extraktion

Zur Ermittlung effektiver DNA-Extraktionsverfahren aus Dermatophyten wurden sieben handelsübliche Kits sowie eine CTAB-Methode an reinem Pilzmaterial von *E. floccosum*, *M. canis* und *T. rubrum* getestet. Ziel war es, eine Maximierung der DNA-Ausbeute bei gleichzeitig hoher Qualität (geringe Degradation und sichere PCR-Amplifikation) zu erreichen.

Als Ergebnis wurde ein Protokoll auf Basis des MasterPure™Yeast DNA Purification Kits (EPICENTRE®Biotechnologies, Biozym GmbH) zur DNA-Extraktion aus Reinkulturen entwickelt und an mehreren Praxisproben, wie z.B. Nägel und Hautschuppen, erfolgreich getestet. Zudem wurden die Versuche zur DNA-Extraktion an reinem Dermatophytenmaterial unter Einsatz von drei automatischen Extraktionssystemen (InnuPure® C16, Analytik Jena AG; KingFisher Duo, Fisher Scientific GmbH und Qiacube, Qiagen GmbH) durchgeführt. Es stellte sich heraus, dass die zur Zeit verfügbaren Kits für Pflanzen, Hefen und Bakterien sowie die zugehörigen Protokolle in Verbindung mit den entsprechenden automatischen Extraktionssystemen den Anforderungen der Dermatophytendiagnostik noch nicht genügen (Rangno 2012).

Referenzsequenzen

Für die notwendige eigene Erarbeitung von Referenzsequenzen wurden 136 Referenzstämme (3 bis 5 Stämme pro Pilzart, siehe Abb. 1) der 30 Dermatophytenarten und ca. 145 Praxisproben aus verschiedenen medizinischen Einrichtungen und Institutionen beschafft und konventionell und molekulardiagnostisch untersucht.

Eine Spezies-Identifikation erfolgte über die Sequenzierung (Macrogen GmbH) von polymorphen Abschnitten des PCR-Amplifikats mit anschließendem Abgleich in Datenbanken. Dabei wurden komplette ITS (Internal Transcribed Spacers)-Bereiche der ribosomalen DNA sowie Beta-Tubulin-Gen (partiell) als DNA-Zielsequenzen benutzt. Auf Basis der Referenzsequenzen wurden Sequenzalignmente und phylogenetische Stammbäume erstellt und die DNA-Polymorphismen (SNP) innerhalb der Arten bzw. Gattungen ermittelt (Rangno, 2012).

Sonden

Die ermittelten Referenzsequenzen wurden für die Ableitung art- und gattungsspezifischer Dermatophyten-Sonden bioinformatisch genutzt. Die ausgewählten Sonden wurden anschließend durch eine BLAST (Basic Local Alignment Search Tool)-Recherche auf ihre Spezifität für die jeweilige Pilzart vergleichend mit allen Pilzsequenzen der NCBI-Datenbank analysiert sowie mit der PCR überprüft.

Es zeigte sich, dass die beiden ausgewählten DNA-Regionen keine ausreichende Sequenzvariabilität beinhalten, um die 30 Dermatophytenarten differenzieren zu können. So sind z. B. die Sequenzen innerhalb der Arten *M. audouinii*, *M. canis* und *M. ferrugineum* sowie *T. violaceum* und *T. rubrum* (früher auch *T. soudanese* und *T. raubitschekii*) zu homolog, um eine spezifische Sonde zu generieren. Diese Arten wurden bei dem Sonden-Design zu Clustern zusammengefasst. Bei anderen Arten, wie z. B. *T. terrestre* oder *T. thuringiense*, war die Anzahl der SNPs innerhalb einer Art jedoch unerwartet hoch.

Ingesamt wurden für die 17 Dermatophytenarten zwei bis vier spezifische Sonden und mehrere Cluster-Sonden generiert.

PCR-ELISA

Die PCR-ELISA Methode wurde mit zwei kommerziell erhältlichen Kits (PCR ELISA Dig-Labeling und PCR ELISA, Dig Detection; Roche Diagnostics GmbH) durchgeführt. Das Prinzip hierbei war die Amplifikation mit universellen Primern, die in stark konservierten Bereichen die entsprechenden Gene binden. Das Amplifikat selbst beinhaltet Regionen, die wiederum zu den Spezies spezifisch und zu den generierten Sonden identisch sind. Der Nachweis der Bindung an die Sonden erfolgt immunologisch über ein sichtbares Substrat in einer Mikrotiterplatte (Abb. 2). Die Intensität der resultierenden Färbung wird mit einem Photometer (Multiscan FC, Thermo Scientific GmbH) bei einer Absorption 405 nm und 492 nm bestimmt und ist ein Maß für die Spezifität der Sonden bzw. der Amplifikationseffizenz.

Zurzeit erfolgt die Sonden-Validierung mit der PCR-ELISA Methode an ausgewählten Dermatophyten und Praxisproben. Eine spezifische Sonde für *T. verrucosum* wurde bereits für die Routinediagnostik im Labor Mölbis bei der PCR-ELISA Methode eingesetzt.

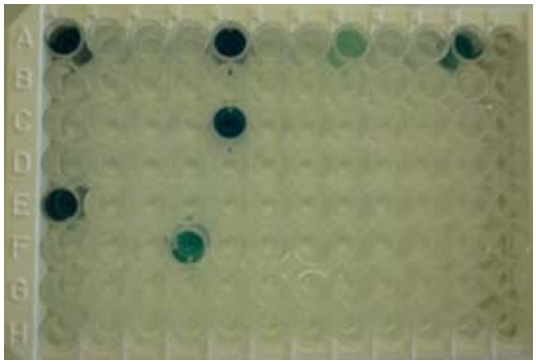


Abb. 2: Sonden-Test mit der PCR-ELISA Methode auf eine Mikrotiterplatte

Zusammenfassung und Ausblick

Die PCR-ELISA Methode ist inzwischen eine anerkannte und übliche Technik in der Routinediagnostik der fünf häufigsten Dermatophyten im Labor Mölbis. Nachteile sind jedoch hoher Aufwand und begrenzte Verfügbarkeit der spezifischen Dermatophyten-Sonden. Mit den Forschungsergebnissen wurde die Anwendung des PCR-ELISA Verfahrens auf 12 bisher nicht erfasste Dermatophytenspezies erweitert. Zukünftig kann die aufwändige PCR-ELISA Methode durch andere Verfahren, wie z. B. DNA-Chip-Technologie und PCR-LFA (PCR Lateral Flow Assays) sowie RT-PCR (Real-Time PCR), ersetzt werden, die entwickelten spezifischen Dermatophyten-Sonden sind dafür universell einsetzbar. Weiterer Forschungsbedarf besteht in der Sequenzanalyse von weiteren polymorphen DNA-Regionen in Bezug auf die Systematik sowie die Dermatophyten-Diagnostik.

Literatur

Uhrlaß S, Krüger C, Bezold G, Nenoff P (2012): The value of a molecular biological technique - polymerase chain reaction (PCR) - for direct detection of dermatophyte DNA in nail samples from patients with suspected fungal nail infection in routine laboratory diagnostics. Poster-Abstract, Mycoses 2012; 55, Suppl. 4: 336

Rangno N (2012): Entwicklung eines PCR-ELISA-Verfahrens für die Diagnostik von Dermatophyten. Poster zum Innovationstag Mittelstand des BMWi, Berlin, 09. 06. 2012

Technologische Untersuchungen zur Herstellung von emissionsarmer Räuchereiche für Produkte des Innenraumes

Projektleiter: Dipl.- Chem. Karsten Aehlig
Bearbeiter: Dipl.- Chem. Karsten Aehlig, Dr. Sebastian Weidlich, M. Sc. Stefan Keller
Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Zielstellung

Zur Gestaltung von Innenräumen werden zunehmend dunkle Farbtöne für Fußböden, Treppen, Möbel und Türen nachgefragt. Mit einheimischen Holzarten lassen sich ohne eine nachträgliche Farbgebung nur helle bis bräunliche Farbtöne auf deren Oberflächen realisieren.

Da aus ökologischen Gründen auf dunkle tropische Hölzer weitgehend verzichtet werden sollte, sind Alternativen gefragt. Man besinnt sich auf „alte" Holzfärbeverfahren und „räuchert" Eichenholz wieder mit Ammoniak. Es wurden Verfahren entwickelt, mit denen eine vollständige Durchfärbung erreicht werden kann. Die Bildung bzw. Vermeidung gesundheitlich relevanter Verbindungen, die nachträglich aus Produkten emittieren können, wurde bisher wenig betrachtet. Das Forschungsziel bestand deshalb in der Schaffung von Grundlagen zur Herstellung gesundheitlich unbedenklicher und verbraucherfreundlicher Produkte für den Innenraum aus „Räuchereiche", der Beseitigung bestehender Hemmnisse für deren Anwendung als zulassungspflichtige Produkte und der Gewinnung weiterer wissenschaftlicher Erkenntnisse auf dem analytischen Gebiet. Als kritische Verbindungen werden jene angesehen, die einer bauaufsichtlichen Zulassung entgegenstehen, d.h. solche, die die Kriterien des AgBB-Schemas nicht erfüllen. Problematische Verbindungen können Acetamid, Ammoniak und Essigsäure sein.

Material und Methoden

Für die verfahrenstechnischen Untersuchungen wurden technisch hergestellte Eichenholzleisten mit einer Rohdichte von 690 kg/m³ ± 20 kg/m³, einer Holzfeuchte von 9 % ± 2 % und 3...10 stehenden Jahrringen pro cm in den Abmessungen von (250 x 50 x 10) mm³ eingesetzt. Messungen zum Emissionsverhalten ammoniakbehandelter Hölzer erfolgten an industriell hergestellten Produkten.

Es wurde eine Laboranlage für Untersuchungen zur Ammoniakbehandlung unter ausgewählten technologischen Bedingungen aufgebaut und erprobt. Zur physikalisch-chemischen Charakterisierung behandelter und unbehandelter Proben wurden bekannte Prüfverfahren angepasst oder weiterentwickelt.

Ergebnisse

Grundlage für die verfahrenstechnischen Untersuchungen war die Entwicklung analytischer Prüfmethoden zur Bestimmung von Ammoniak, Essigsäure und Acetamid aus ammoniakbehandeltem Eichenholz. Etabliert wurden u.a. Methoden zur:

- automatisierten photometrischen Ammoniakbestimmung nach dem FIA-Prinzip mit einer Nachweisgrenze von 48 µg/L (12 µg/m³ in Luftproben),
- schnellen Ermittlung von Ammoniak- und VOC-Abgaben aus Holzproben in einer µ-Prüfkammer,
- werkseigenen Produktionskontrolle ammoniakbehandelter Hölzer.

Weiterhin war es erforderlich, das Emissionsverhalten behandelter Hölzer über einen längeren Zeitraum unter Prüfkammerbedingungen zu untersuchen. Die Ergebnisse der Abgaben von Ammoniak, Essigsäure und Acetamid über 82 Tage aus einem ammoniakbehandelten Massivholz sind in Abb. 1 dargestellt.

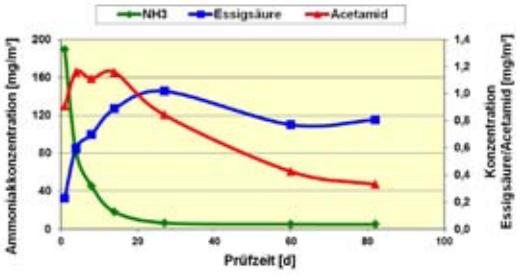


Abb. 1: Konzentration von Essigsäure, Acetamid und Ammoniak in der Prüfkammerluft über 82 Tage aus einem „geräucherten" 54 mm dicken Eichemassivholz

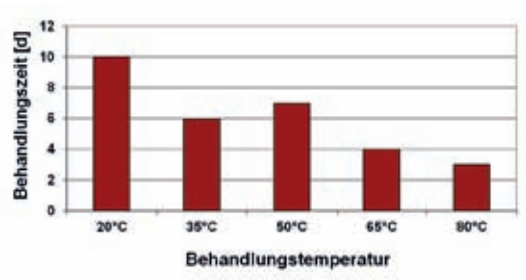


Abb. 2: Einfluss der Temperatur auf die notwendige Behandlungszeit bis zur Durchfärbung

Die Ergebnisse zeigen, dass die betrachteten Verbindungen ein sehr unterschiedliches Emissionsverhalten aufwiesen. Während die Ammoniakabgabe unmittelbar nach Einlagerung rasch abnahm, erreichte die Essigsäure erst nach 28 Tagen ihre höchste Emissionsrate, bevor eine Abnahme erkennbar wurde. Es ist auch zu sehen, dass eine Reduzierung der Abgaben bei 23 °C und einer Luftaustauschrate von 1 pro Stunde einen langwierigen Prozess darstellte.

Die verfahrenstechnischen Untersuchungen wurden in einem 53-l-Vakuum-Trockenschrank durchgeführt, der über entsprechende Anschlüsse für Luftprobenahme und Gaszuführung verfügte. Es wurden der Einfluss

- der Behandlungstemperatur auf die erforderliche Zeit bis zur Durchfärbung,
- der Behandlungszeit auf die nachträglichen Abgaben von Ammoniak, Essigsäure und Acetamid sowie der
- Ammoniakquelle (Gas oder -Ammoniumhydroxidlösung) auf die Durchfärbung und nachträgliche Abgaben von Ammoniak- und VOC

untersucht.

In Abb. 2 ist der Einfluss der Temperatur auf die notwendige Behandlungszeit dargestellt. Mit steigender Behandlungstemperatur reduzierte sich die Zeit bis zur Durchräucherung. Des Weiteren wurde festgestellt, dass Behandlungstemperaturen ab 50 °C zu niedrigeren nachträglichen Ammoniak- und Acetamidabgaben führten.

Da die Ammoniak-, Acetamid- und Essigsäureabgaben aus Massivhölzern bei Raumtemperatur sehr langsam verliefen (siehe Abb. 1), sind Nachbehandlungsverfahren erforderlich, die eine schnellere Reduzierung o.g. Verbindungen ermöglichen. Folgende Varianten wurden daher untersucht:

- zyklische Nachbehandlung mit Evakuierung und Belüftung bei Temperaturen über 80 °C,
- kurzzeitige Mikrowellenbehandlung bis 20 min sowie
- die UV-Behandlung von Furnieren über maximal 5 min.

Von den Nachbehandlungsverfahren zeigte das Verfahren der zyklischen Nachbehandlung bei höheren Temperaturen über maximal 48 Stunden den größten Erfolg (Abb. 3).

Abb. 3: Reduzierung der Ammoniakabgaben auf Basis der nicht nachbehandelten Proben in [%] nach Vakuum-Temperatur-Nachbehandlungen über 24 bzw. 48 h

Fazit

Die dargestellten ausgewählten Ergebnisse zeigen die Komplexibilität der Herstellung „geräucherter" Produkte unter dem Gesichtspunkt möglichst niedriger nachträglicher Emissionen an gesundheitlich bedenklichen Verbindungen. Neben prüftechnischen Erkenntnissen wurden verfahrenstechnische Lösungsansätze gewonnen, die in Zusammenarbeit mit Industriepartnern unternehmensspezifisch weiterentwickelt und umgesetzt werden können.

Untersuchungen zur Zelluloseethanolherstellung hinsichtlich optimaler Rohstoffbasis und effizienter Aufschlusstechnologien

Projektleiter: Dr. Detlef Krug
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (BA) Marco Mäbert, Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Bonigut, Dipl.-Ing. Kordula Jacobs, Dr. Martin Fischer
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Ausgangssituation

Bioethanol ist ein hochoktaner, wasserfreier Alkohol und dient hauptsächlich als Kraftstoff, wird aber in großem Umfang auch für pharmazeutische und kosmetische Erzeugnisse, Lösungsmittel und als Ausgangsstoff für chemische Bausteine verwendet.

Im Wesentlichen erfolgt die Herstellung von biogenem Ethanol folgendermaßen: Das pflanzliche Ausgangsmaterial wird vorbehandelt und anschließend hydrolysiert, d. h., die nativen Polysaccharide werden säurekatalysiert durch Wasser in Monosaccharide gespalten. Während einer nachgeschalteten Fermentation werden die vorher abgespaltenen Zucker zu Ethanol vergoren. Bei der folgenden Destillation wird dieser Alkohol vom Rest der Maische getrennt und man erhält als Endprodukt Bioethanol.

Biogenes Ethanol der 1. Generation wird ausschließlich aus stärke- bzw. zuckerhaltigen Pflanzen bzw. Früchten (z. B. Zuckerrohr, Zuckerrüben, Kartoffeln, Mais, Getreide) hergestellt. Im Unterschied dazu wird Bioethanol der 2. Generation, auch Zelluloseethanol genannt, aus lignozellulosen Rohstoffen (z. B. Getreidestroh, Maispflanzen Zuckerhirse, Rutenhirse, Miscanthus) produziert, die für Menschen nicht als Nahrungsquelle nutzbar sind. Chemisch betrachtet sind Bioethanol der 1. und 2. Generation identisch.

Die Herstellung von biogenem Ethanol der 2. Generation erfolgte bislang ausschließlich im Labor bzw. auf Versuchs- oder Demonstrationsanlagen. Die hierzu benutzten Ausgangsmaterialien sind hauptsächlich Stroh (Spanien, Deutschland, Kanada), Restholz (Schweden) oder Rutenhirse (USA). Die Untersuchung weiterer, insbesondere in Europa verfügbarer lignozelluloser Materialien zur Bioethanolherstellung führt somit zur Erweiterung und Stabilisierung der Rohstoffbasis des Verfahrens.

Ziel

Ziel des Forschungsprojekts war es, grundlegende Untersuchungen der Rohstoffbasis und der Aufschlusstechnologie bei der Herstellung von Bioethanol der 2. Generation durchzuführen. Der Fokus der Arbeiten im FuE-Projekt lag daher auf der Ermittlung geeigneter nachwachsender Rohstoffe zur Herstellung von Bioethanol der 2. Generation (Zelluloseethanol), der Erarbeitung einer hydrothermischen Aufschlusstechnologie hinsichtlich maximaler Zuckerausbeute und Energieeffizienz, der Methodenentwicklung und Validierung von Probenvorbereitung und Zuckeranalytik, der chemischen Analytik von Ausgangsstoffen, Zwischen- und Endprodukten (Zucker, Ethanol) sowie der Bestimmung der Vergärbarkeit von Hydrolysaten aus Lignozellulosen.

Material und Methode

Zu Beginn wurden verschiedene nachwachsende Rohstoffe aus den Bereichen Holz (Fichte, Kiefer, Buche, Pappel, Birke), Agrarreste (Winterweizenstroh, Wintergerstenstroh, Triticale-Stroh, Roggenstroh) und Reststoffe (Altpapier) zur Herstellung von Zellulose-Ethanol aufbereitet und morphologisch sowie chemisch charakterisiert. Anschließend erfolgte die Bewertung ihrer Eignung anhand der Zuckerausbeute nach einheitlicher hydrothermischer Vorbehandlung. Der hydrothermische Aufschluss bestand dabei aus den Arbeitsschritten Vorhydrolyse (Verweilzeit: 25 min, Temperatur: 180 °C, druckloser Austrag), Waschen, Entwässern (nach definiertem Pressprogramm) und Steam Explosion (Verweilzeit: 5 min, Temperatur: 200 °C). Das aufgeschlossene Material wurde anschließend

einer Säurehydrolyse unterzogen, gefiltert und vergoren.

Ergebnisse

Zur Identifizierung und Quantifizierung von Zuckern wurde eine Bestimmungsmethode für Monosaccharide mittels eines Kapillarzonenelektrophorese-Systems etabliert sowie validiert. Die Trennung der sechs Monosaccharide des Holzes gelingt im Prinzip vollständig. Beim Führen von Kontrollkarten waren sehr gute Reproduzierbarkeiten der Bestimmungsergebnisse sowie eine über Wochen beobachtete vollständige chemische Stabilität der Derivate (ABEE-Zucker) zu erkennen. Ausgehend von festen Proben liegt die über das Gesamtverfahren ermittelte Standardabweichung der Bestimmung von Monosacchariden bei zwei bis maximal vier Prozent.

Die Ausbeuten an Monosacchariden aus der Totalhydrolyse von entlang der hydrothermischen Aufschlüsse erhaltenen Feststofffraktionen sowie der flüssigen Medien (Press- und Waschwässer) wurden ermittelt. Es war aus den bei der Analyse der Ausgangs- und Endstufen gemachten Beobachtungen eindeutig ableitbar, dass die flüssigen Zwischenfraktionen ein wesentliches Aufkommen an vergärbarer Substanz zur Ethanolerzeugung darstellen.

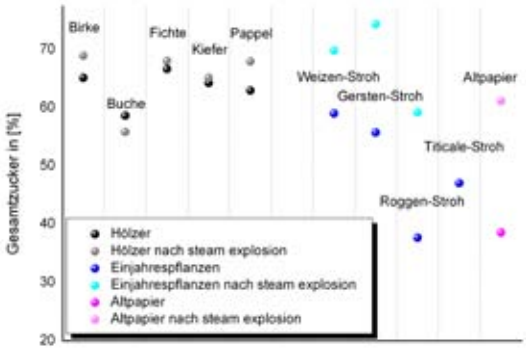


Abb. 1: Gesamtzucker unterschiedlicher Rohstoffe im Vergleich von Ausgangsstoff und Reaktionsprodukt nach steam explosion

Die Bewertung der Qualität der Lignozellulose-Hydrolysate erfolgte über die Bestimmung der Vergärbarkeit. Im Rahmen der entwickelten Labormethode wurden die Lösungen in abgeschlossenen Reaktionsröhrchen (mit Silikonverschluss) mit Hefen (*Saccharomyces cerevisiae*) versetzt und der Gärverlauf über die Messung des CO_2-Druckes (über sterile Einwegspritzen durch die Silikonmembran) erfasst.

Die maximale CO_2-Bildungsrate von *S. cerevisiae* auf verschiedenen Lignozellulose-Hydrolysaten war annähernd vergleichbar. Die höchste Produktausbeute wurde jedoch auf Kiefer-Hydrolysat erzielt.

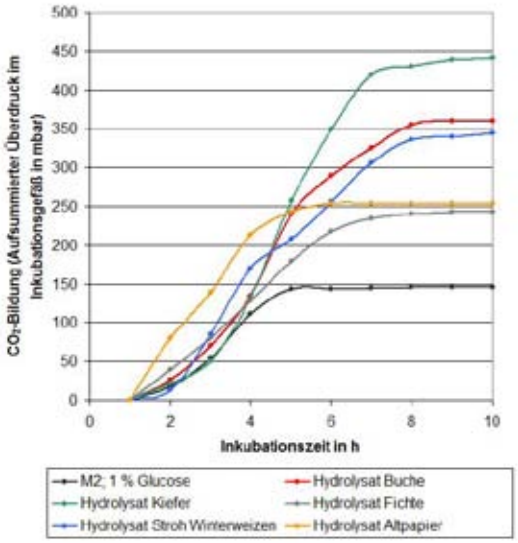


Abb. 2: CO_2-Bildung (aufsummierter Überdruck im Inkubationsgefäß) unterschiedlicher Hydrolysate (Fichte, Birke, Roggenstroh, Altpapier) in Abhängigkeit der Inkubationszeit.

Im Ergebnis des Projektes konnten aufgrund der Entwicklung verschiedener Analysenmethoden (Zuckeranalytik, Vergärbarkeitsmethode) und der Etablierung einer geeigneten hydrothermischen Aufschlussmethode verschiedene nachwachsende Rohstoffe erfolgreich bezüglich der Eignung als Rohstoffquelle zur Herstellung von Bioethanol der 2. Generation getestet werden. Weitere Untersuchungen werden sich mit der Optimierung der hydrothermischen Aufschlusstechnologie hinsichtlich der Gewinnung von Nebenprodukten beschäftigen.

Untersuchung zur Verkürzung der Presszeiten und zur Homogenisierung der Eigenschaften von zementgebundenen Spanplatten im Kaltpressverfahren

Projektleiter: Dr. Detlef Krug
Bearbeiter: M.Sc. Christoph Wenderdel
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Ausgangssituation

Zementgebundene Spanplatten (CBPB) sind Holzwerkstoffplatten (Abb. 1), die unter Verwendung von Holzspänen und einem organischen/mineralischen Bindemittel (Portlandzement, Gips, Zusatzstoffe) sowie Wasser nach dem klassischen Kaltpressverfahren, in jüngerer Zeit auch nach einem Heißpressverfahren, hergestellt werden.

Zum letztgenannten Verfahren wurden bereits mehrere Forschungsprojekte am Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD) durchgeführt. Dube und Kehr (2005) stellten unter anderem fest, dass durch die Substitution des konventionellen Abbindebeschleunigers (Li-Carbonat) mittels „Substitut D"[1] eine Presszeitverkürzung (Heißpressverfahren) um bis zu ¼ der in der Industrie üblichen Zeiten möglich ist. Zudem weisen die mit „Substitut D" abgebundenen Platten bessere Materialkennwerte sowie homogenere Eigenschaften auf als herkömmliche Platten. Dube (2005) begründet dies u.a. mit der besseren Wasserlöslichkeit des Substituts und der daraus resultierenden gleichmäßigeren Verteilung des Abbindereglers im Span-Zement-Gemisch.

Bei dem wirtschaftlich weitaus bedeutenderen Kaltpressverfahren werden Presszeiten von 6-8 Stunden benötigt. Die Plattenpakete werden unter hohem Druck (15-25 bar) in einer Spannkassette verspannt und durchlaufen in der oben genannten Zeit einen Wärmekanal, bis die notwendige Frühfestigkeit erreicht ist. Eine durch Zugabe des neuen Substitutes erzielbare Presszeitverkürzung im Kaltpressverfahren würde eine nahezu kostenneutrale Produktionssteigerung ermöglichen (geringe Mehrkosten des Substituts im Vergleich zu herkömmlichen Abbindebeschleunigern). Im Gegensatz dazu wäre eine Produktionssteigerung durch Anschaffung weiterer Spannkassetten und Erweiterung des Wärmekanals sehr investitionsintensiv. Zudem stellt die Homogenisierung und Verbesserung der Materialkennwerte eine Absenkung der Rohdichte[2] (um bis zu 15 % bei gleichbleibenden Platteneigenschaften) und somit eine Materialeinspaarung in Aussicht.

Ziel

Die positiven Erfahrungen mit dem „Substitut D" im Heißpressverfahren sollten in die Kaltpresstechnologie überführt werden. Hierzu wurden Platten im labortechnischen Maßstab hergestellt, um die minimalen Presszeiten und Rohdichten zu ermitteln, die für die Produktion von zementgebundenen Spanplatten unter Verwendung des „Substituts D" notwendig sind.

Neben der Produktionssteigerung durch eine Presszeitverkürzung lag besonderes Augenmerk auf der Absenkung der Rohdichte bei konstanten Materialkennwerten. Dies sollte zu einer Einsparung von Rohstoffen führen (Kompensation der Mehrkosten des „Substituts") und zudem eine bessere Handhabbarkeit des Produktes gewährleisten.

Material und Methode

Durch Industriepartner wurden die Materialien sowie die Technologie und Rezeptur[3] zur Herstellung zementgebundener Spanplatten übergeben und für die labormaßstäbliche Plattenherstellung im Technikum des IHD adaptiert. Es wurden 1- und 3-schichtige Laborplatten mit dem Format (440 x 460 x 12) mm³, einer Zielfeuchte von 9 % und Zielrohdichten von 1250, 1150 bzw. 1000 kg/m³ erzeugt. Zur Ermittlung der Anwendbarkeit von „Substitut D" zur Herstellung von zementgebundenen Spanplatten mit verbesserten Eigenschaften im Kaltpressverfahren wurde der konventionelle Abbindebeschleuniger

[1] *Die Verbindungen können aus patentrechtlichen Gründen nicht genannt werden.*
[2] *Dube und Scherfke (2007) stellten einen linearen Zusammenhang zwischen Biege-/Querzugfestigkeit und Rohdichte fest.*
[3] *Rezeptur und Technologie des Industriepartners können aus Gründen der Geheimhaltung nicht näher erläutert werden.*

durch das „Substitut D" ersetzt und die Prozess- sowie Rezepturparameter Gemischfeuchte, Pressdauer, Aushärtetemperatur sowie Menge und Art der Zusatzstoffe variiert. An den erzeugten Laborplatten wurden die entscheidenden Eigenschaften Rohdichte (EN 317), Rohdichteprofil (IHD-W 401), Biegefestigkeit und Biege E-Modul (EN 310), Querzugfestigkeit (EN 319), Dickenquellung (EN 317) und Feuchtegehalt (EN 322) ermittelt.

Ergebnisse

Der Einsatz von „Substitut D" im Kaltpressverfahren war auch unter Variation der für „Substitut D" relevanten Parameter (Gemischfeuchte, Aushärtetemperatur, Menge und Art der Zusatzstoffe) nicht erfolgreich. Die für das Heißpressverfahren ermittelten positiven Effekte auf die sich ausprägenden Platteneigenschaften durch den Einsatz von „Substituts D" konnten nicht auf das Kaltpressverfahren übertragen werden. Das könnte zum Einen mit den unterschiedlichen Rezepturen und chemischen Aushärtereaktionen zusammenhängen, zum Anderen werden mit der Rezeptur des Kaltpressverfahrens bereits höhere Plattenkennwerte bei geringeren Dichten als bei den im Heißpressverfahren hergestellten Platten erzielt.

Es zeigte sich, dass mit einer Überführung der in den Vorversuchen ermittelten Hydratationstemperaturkurven einfacher Zementleime nicht auf die entsprechenden sich ausbildenden Eigenschaften von zementgebundenen Spanplatten geschlossen werden kann. Die Herstellung von zementgebundenen Spanplatten im Labormaßstab unter Nutzung der aus der Industrie adaptierten Rezeptur und Technologie führt hingegen zu aussagekräftigen und in den industriellen Maßstab übertragbaren Ergebnissen.

Eine ausführliche Ist-Stand-Analyse bei dem Industriepartner zeigte großes Entwicklungspotenzial hinsichtlich einer Homogenisierung der Verteilung der Plattenkennwerte. Die normativen Vorgaben für die Plattenkennwerte nach EN 634-2 beziehen sich auf das untere (bzw. obere) 5-%-Quantil. Daraus resultiert, dass durch Verringerung der Streuung der entscheidenden Eigenschaften (Biegefestigkeit und –steifigkeit sowie Querzugfestigkeit) die Anforderung an die mittleren Plattenkennwerte reduziert und damit die Rohdichte gesenkt werden können, was zu einer Materialeinsparung führen würde.

Über das Projekt hinausgehende Ansätze, die eine Reduktion der Rohdichte bei gleichbleibenden Eigenschaften ermöglichen, wurden im Labormaßstab erfolgreich getestet und in Industrieversuchen validiert. Unter anderem hat die Gleichmäßigkeit der Aushärtetemperaturverläufe einen entscheidenden Einfluss auf die Standardverteilung der sich ausbildenden Eigenschaften, so dass mit einer entsprechenden Homogenisierung der Verläufe eine Senkung der Rohdichte möglich ist.

Abb. 1: Beispiele unterschiedlicher zementgebundener Spanplatten (CBPB)

Literatur

Dube, H.; Kehr, E. 2005: Untersuchung zu ausgewählten Einflussgrößen auf die Herstellung zementgebundener Spanplatten Unveröff. Abschlussbericht, ihd Dresden 2005

Dube, H.; Scherfke, R.; 2007: Untersuchungen ausgewählter Einflussgrößen auf die Herstellung zementgebundener Spanplatten im Heißpressverfahren : Teil 1: Einfluss Plattenrohdichte und Holzfäule. Holztechnologie, Nr. 48, S. 29-34.

Entwicklung eines verbesserten Trogtränkverfahrens zur Imprägnierung von Nadelhölzern mit wasserlöslichen Holzschutzmitteln

Projektleiter: Dr. Martin Fischer
Bearbeiter: Dr. Martin Fischer
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM
Kooperationspartner: Remmers Baustofftechnik GmbH, 49624 Löningen
Sägewerk Lückenmühle GmbH, 07368 Remptendorf

Problem

Wiederkehrend sind erhebliche Qualitätsmängel bei imprägnierten Hölzern festzustellen, insbesondere aus der Anwendung druckloser Verfahren. Zum einen werden die Tränkbedingungen bei dem gut imprägnierbaren Kiefernholz nicht eingehalten, vor allem Holzfeuchten und Verweilzeit in den Tränkwannen. Zum anderen wird das sehr schwer tränkbare Fichtenholz verwendet, welches das derzeit wichtigste Bauholz in Deutschland ist. Ein wirksamer chemischer Holzschutz ist bei diesem aber selbst bei Anwendung von Druckverfahren nur schwer oder überhaupt nicht realisierbar.

Die bisherigen technischen Lösungen bzw. in der Erprobung befindlichen Entwicklungen weisen klare Defizite auf, so dass es für die Imprägnierung von Fichten(splint)holz kein zuverlässiges technisches Verfahren gibt.

So wird mit der verbreitet angewandten Nadel- und Schlitzperforation dennoch keine zuverlässige Imprägnierung von Fichtensplint erreicht. Die Ergebnisse des Einsatzes von Chemikalien und Enzymen sowie von Organismen („bioincising") sind bislang nicht überzeugend, und diese Verfahren haben bisher keine dauerhafte Anwendung in der Praxis gefunden. Dagegen ist die Anwendung von überkritischem CO_2 für die Einbringung zumindest organischer Wirkstoffe in Kern und Splint gängiger Holzarten technische Praxis.

Zielstellung

Übergeordnetes Ziel war die Entwicklung eines verbesserten drucklosen Tränkverfahrens für Splintholz von Kiefer und Fichte. Teilziele waren Verbesserungen der Gesamtaufnahme an Holzschutzmittel, der Einbringtiefen der Wirkstoffe, eine gleichmäßigere Wirkstoffverteilung sowie die Absenkung der erforderlichen Zeitdauer einer Tränkung.

Konkret sollte geprüft werden, inwieweit eine Verbesserung der Tränkergebnisse durch unterstützende Einwirkung von Ultraschall sowie infolge unterschiedlicher Vorbehandlung bzw. Trocknung der Hölzer (saftfrisch, Zuluft-Abluft- sowie Gefriertrocknung) zu erreichen ist.

Durchführung und Ergebnisse

Für die Untersuchungen wurde eine Trogtränkanlage mit Ultraschallquelle (Plattensonotrode, 300 Watt), Probenhalterung, Thermostatierung, Umwälzung und Wärmeisolation entwickelt. Von Projektpartnern wurden Holzschutzmittel sowie saftfrische Splinthölzer von Kiefer und Fichte bereitgestellt, die auf ein Format von (300 x 25 x 15) mm^3 zugeschnitten und im gefrorenen Zustand gelagert wurden. Die Hölzer wurden chargenweise getrocknet (Freiluft-, Kammer-, Gefriertrocknung) bzw. bei saftfrischen Hölzern Zielfeuchten eingestellt. Bei den Trogtränkungen wurden jeweils folgende Parameter variiert: Ultraschall (kein / volle Leistung), Tränktemperatur (20 °C / 70 °C), Tränkzeit (1 Tag / 7 Tage). Die Gesamtaufnahme an Tränkmittel wurde erfasst; nach der Abtrocknung erfolgte schichtweise seitliche bzw. segmentweise Probenahme in Längsrichtung und tiefenabhängige Bestimmung von Wirkstoffen.

Neben druckloser Imprägnierung wurden zusätzlich einige Versuche unter Anwendung von Druck und Leistungsultraschall (Stabsonotrode, 1000 Watt) durchgeführt.

Die durch Ultraschall erzielten Verbesserungen bei druckloser Tränkung betreffen nur die Randzone und sind zu geringfügig für eine technische Umsetzung. Eine deutliche Verbesserung der Tränkmittelaufnahme bei Fichte über mehrere Millimeter Tiefe tritt

bei 70 °C im Vergleich zu 20 °C auf. Kiefer war am besten imprägnierbar nach Kammer- (70 °C), Fichte nach Gefriertrocknung (Abb. 1). Die Imprägniertiefe bei gefriergetrockneter Fichte beträgt mindestens 3 mm bei Trogtränkung (Abb. 2). Ebenso wird das Tränkergebnis bei Drucktränkung gefriergetrockneter Fichte ohne Ultraschall verbessert. Zusätzlicher Leistungsultraschall bei der Drucktränkung führt zur Egalisierung der Unterschiede in der Imprägnierbarkeit verschiedenartig getrockneten Fichtenholzes – allerdings nur bezüglich der Gesamtaufnahme an Tränkmittel. Die Einbringmengen an Wirkstoff in unter der Randzone befindliche Bereiche sind nach einer Gefriertrocknung am höchsten. Mit Rasterelektronenmikroskopie (REM) wurde nachgewiesen, dass gefriergetrockneter Fichtensplint teilweise inkrustierte Hoftüpfel aufweist (Abb. 3). Dieser Befund wird als wahrscheinliche Ursache für die verbesserten Tränkergebnisse bei Fichtensplint angesehen.

Von 24 Stunden auf 7 Tage verlängerte Tränkungen führen zu abnehmenden Wirkstoffgehalten. Hierfür wird eine Konzentrierung der Wirkstoffe in der Randzone aufgrund eines chromatographischen Effektes verantwortlich gemacht. Dieser Effekt tritt bevorzugt bei den heute üblichen wässrigen Formulierungen auf, da die Wirkstoffe einen schlechten Lösungszustand aufweisen. Quartäre Ammoniumverbindungen liegen in Form von Micellen vor, in reinem Wasser praktisch unlösliche organische Wirkstoffe werden durch lösungsvermittelnde Polyole formuliert.

Wasser und Polyole penetrieren die Hölzer am besten, während die schlecht gelösten Wirkstoffe an der (äußeren) Holzmatrix angebunden (fixiert) werden. Liegt das imprägnierte Holz nun länger in der Tränklösung, so werden in der Randzone konzentrierte Wirkstoffe allmählich wieder solubilisiert und diffundieren in die Tränklösung zurück.

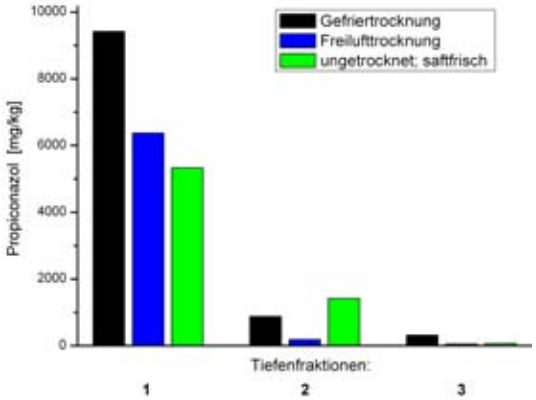


Abb. 1: Gesamtaufnahme an Tränkmittel bei unterschiedlicher Trocknung und Vorbehandlung von Fichtensplintholz (Mittelwerte aus jeweils zehn Einzelwerten)

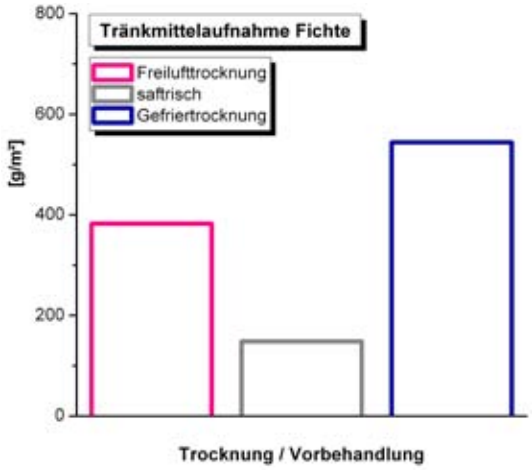


Abb. 2: Tiefenabhängige Gehalte an Propiconazol in Abhängigkeit von Trocknung und Vorbehandlung von Fichtensplintholz (Mittelwerte aus jeweils zehn Einzelwerten) nach Trogtränkung über die Seitenflächen der Kanteln

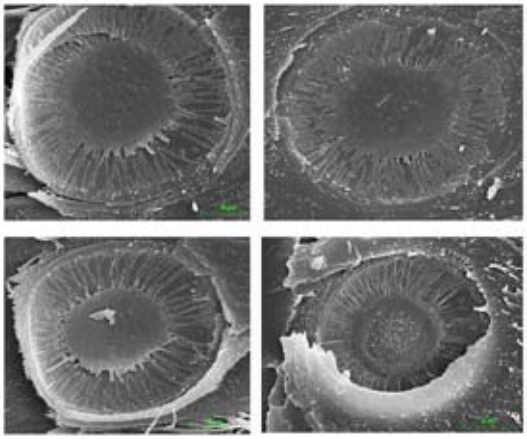


Abb. 3: Unvollständig verschlossene, inkrustierte Tüpfel einer Fichtenholzprobe nach Gefriertrocknung

Untersuchungen zur Quellungsvergütung von MDF, OSB und Massivholzplatten durch thermische Nachbehandlung

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Bonigut
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Bonigut,
Dr. Wolfgang Scheiding
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Ausgangssituation

Vorangegangene Untersuchungen zur thermischen Nachbehandlung von Phenol-Formaldehyd (PF)-Harz gebundenen Holzwerkstoffen (HWS) zeigten sehr positive Effekte, d. h. Verbesserungen v. a. der Quellungseigenschaften.

Auf Grund dieser vorteilhaften Änderungen der Materialeigenschaften versprach sich das IHD weitere positive Ergebnisse hinsichtlich einer Quellungsvergütung bei weiterführenden Untersuchungen zur thermischen Nachbehandlung von HWS. Da allerdings der Markt für PF-gebundene OSB (oriented strandboard) und MDF (mitteldichte Faserplatten) in Europa nahezu völlig zusammengebrochen ist und um sich näher an der derzeit üblichen industriellen Praxis zu orientieren, wurden die in diesem FuE-Projekt zu untersuchenden OSB folglich mit einem pMDI-Klebstoff (polymeres Diphenylmethandiisocyanat) und HDF (hochdichte Faserplatte) als Grundträger bei der Herstellung von Laminatböden mit einem melaminverstärkten Urea-Formaldehyd (mUF)-Harz gebunden.

Ziel

Ziel der Untersuchungen war es, bei OSB und MDF die Dickenquellung von industriell und auch labortechnisch hergestellten HWS durch eine thermische Nachbehandlung, im Hinblick auf deren Einsatz im Feucht- bzw. Außenbereich, zu verbessern.

Bei Massivholzplatten (solid wood panel, SWP) stand hingegen die Verbesserung des Verhaltens bei Bewitterung durch die thermische Nachbehandlung im Hinblick auf die Nutzung von SWP als Fassadenmaterial im Mittelpunkt.

Da bekannt ist, dass sich die Biegefestigkeit von thermisch behandeltem Massivholz reduziert, sollen die o. g. HWS mit einem „milden", industrieüblichen Verfahren im Labor-Thermoofen des IHD thermisch nachbehandelt werden, um die elastomechanischen Eigenschaften möglichst nicht zu reduzieren. Auf Grund von Erfahrungen des IHD bei zurückliegenden Untersuchungen wurden zwei geeignete Behandlungs- bzw. Maximaltemperaturstufen ausgewählt, die eine bestmögliche Vergütung erwarten ließen (160 °C sowie 175 °C).

Material und Methode

In die Untersuchungen wurden zunächst industriell hergestellte MUF-Harz-verleimte SWP, mUF-Harz-gebundene HDF sowie pMDI-gebundene OSB einbezogen. Die thermische Nachbehandlung der genannten HWS erfolgte im Labor-Thermoofen des IHD bei den o.g. Temperaturstufen unter Anwendung „milder" Einstellungen, um die elastomechanischen Eigenschaften möglichst wenig zu beeinflussen.

Herkömmlicherweise wird die Dickenquellung bei OSB und HDF über den Binde- bzw. Hydrophobierungsmittelanteil gesteuert. Die labortechnische Herstellung von OSB und HDF im Technikum des Ressorts Werkstoffe des IHD erfolgte aus diesem Grund jeweils mit gestuften Bindemittelanteilen (10 %, 12 %, 14 % für HDF und 3 %, 4 %, 5 % für OSB); anschließend erfolgte die thermische Nachbehandlung. Die jeweils mittlere Variante (12 % mUF bzw. 4 % pMDI) wurde zusätzlich je einmal mit und ohne Zusatz eines Hydrophobierungsmittels hergestellt, während die restlichen Varianten mit Zugabe von 1 % (Feststoff auf atro Holz) eines Hydrophobierungsmittels produziert wurden.

Im Anschluss an die jeweilige thermische Nachbehandlung erfolgte die Prüfung ausgewählter Kurz-

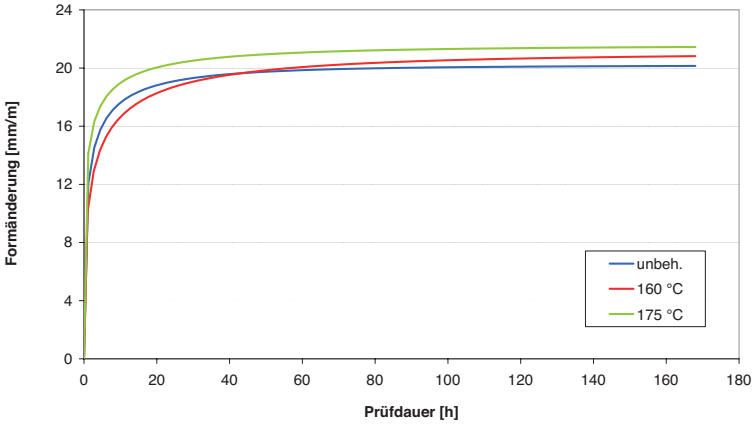
zeit-Eigenschaften (Rohdichte nach EN 323, (Trocken-) Querzugfestigkeit (OSB, HDF) nach EN 319, Querzugfestigkeit nach Kochprüfung (OSB, HDF) nach EN 319 und EN 300, Scherfestigkeit nach 24 h WL (SWP 1) bzw. Kochwechsel (SWP 3) nach EN 13354, Biegefestigkeit und Biege-Elastizitätsmodul nach ENV 1156, Dickenquellung nach 2 h und 24 h (OSB, HDF) nach EN 317 sowie Ausgleichsfeuchtegehalt nach EN 322) der o. g. unbehandelten sowie thermisch nachbehandelten HWS sowie, an ausgewählten Varianten, des Kriechverhaltens (nach ENV 1156) und der Formstabilität (nach einer IHD-internen Werksnorm).

Ausgewählte Ergebnisse

Bei der Prüfung der Formstabilität der Industrie-HDF stellte sich heraus, dass diese Eigenschaft durch die thermische Nachbehandlung kaum beeinflusst wird (Abb. 1). Die bei Maximaltemperaturen von 160 °C sowie 175 °C behandelten HDF wiesen nur ein geringfügig verschlechtertes Formstabilitätsverhalten gegenüber der unbehandelten Variante auf.

Der signifikante Einfluss einer thermischen Nachbehandlung zeigte sich erwartungsgemäß bei der Prüfung der Dickenquellung nach EN 317 besonders deutlich. Alle behandelten OSB wiesen sowohl nach 2 h als auch nach 24 h Wasserlagerung deutlich bessere, d. h. niedrigere Quellwerte auf als die unbehandelten Proben (Abb. 2).

Abb. 1: Formstabilität von mUF-gebundenen Industrie-HDF in Abhängigkeit von der Behandlungstemperatur bei der thermischen Nachbehandlung



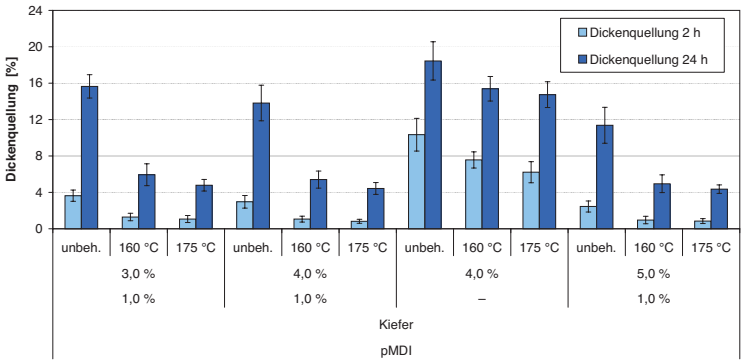


Abb. 2: Dickenquellung nach 2 h bzw. 24 h von pMDI-gebundenen Labor-OSB mit und ohne Hydrophobierung in Abhängigkeit von der Behandlungstemperatur bei der thermischen Nachbehandlung

Untersuchungen zur Verringerung der Formaldehyd- und VOC-Emissionen und Verbesserung der physikalisch-technologischen Eigenschaften von Aminoplastharz-gebundenen MDF durch Anwendung einer innovativen Doppelbeleimungstechnologie

Projektleiter: Dr. Detlef Krug
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Björn Lilie, Dipl.-Ing. Andreas Weber
Förderinstititution: BMWi / AiF / ZIM
Kooperationspartner: Georg-August-Universität Göttingen
Momentive Specialty Chemicals Forest Products GmbH Leuna

Ausgangssituation

Bei der Herstellung von Holzwerkstoffen werden überwiegend Harnstoff-Formaldehyd-Harze (UF) als Klebstoffe eingesetzt. Diese sind für Werkstoffe zur Verwendung im Innenbereich geeignet, weisen jedoch eine Formaldehydemission auf. Eine Absenkung des Formaldehydgehaltes führt neben einer verringerten Formaldehydabgabe oft auch zu einer negativen Beeinflussung der Feuchtebeständigkeit und weiterer technischer Parameter. Dies kann teilweise durch Modifizierung der Herstellungsweise kompensiert werden, wobei ein bestimmtes Molverhältnis von Harnstoff zu Formaldehyd i. d. R. nicht unterschritten werden kann. Ab einem Verhältnis F:U < ca. 0,85 ist mit Problemen bei der Verarbeitung zu rechnen, da eine ausreichende Vernetzung des Klebstoffes nicht mehr sichergestellt ist.

Bereits geringe Dosierungen von PMDI können jedoch auch bei Verwendung von UF-Harzen zu Verbesserungen der Feuchtebeständigkeit und der Festigkeitswerte sowie einer Verringerung der Formaldehydabgabe der Werkstoffe führen. Eine Kombination von UF-Harzen mit PMDI, insbesondere sehr geringer Dosierungen, ist im Bereich der Faserwerkstoffproduktion jedoch noch nicht untersucht worden.

Ziel

Ziel des Projektes der Georg-August-Universität Göttingen, des Instituts für Holztechnologie in Dresden (IHD) und der Momentive Specialty Chemicals Forest Products GmbH Leuna war es, ein Verfahren zu entwickeln, das es gestattet, extrem formaldehydarme Aminoplastharze bei der Herstellung von MDF zu verwenden, ohne die Nachteile, die die Verringerung des F:U-Verhältnisses mit sich bringen, in Kauf nehmen zu müssen. Das Verfahren sollte zudem technologisch durchführbar sowie ökologisch und ökonomisch vertretbar sein.

Material und Methode

Basis für die hier vorgestellten Untersuchungen bildeten Faserwerkstoffe, i. d. R. HDF. Bei den verwendeten UF-Harzen handelte es sich um Laborentwicklungen und am Markt verfügbare Produkte. Das verwendete PMDI war ein Standardprodukt. Auf den Einsatz von Hydrophobierungsmitteln und Härtungsbeschleunigern wurde verzichtet. Die Beleimung der Faserstoffe fand hauptsächlich in Blendern (Trockenbeleimung) statt, da so auch geringe Klebstoffmengen ausreichend exakt verarbeitet werden konnten. Bei einigen Varianten kam auch eine Blowlinebeleimung zum Einsatz. Die labortechnische Plattenherstellung entsprach der üblichen Vorgehensweise (manuelle Vliesausformung, Verpressung mit computergesteuerter Einetagen-Laborpresse). Die Dosierungen der UF-Harze lagen üblicherweise bei 10 % (Feststoff bezogen auf atro Holz). Die PMDI-Zusätze lagen zwischen 0,25 % und 1 % (bezogen auf atro Holz).

Ergebnisse

In Abb. 1 sind beispielhaft Ergebnisse einer Versuchsreihe dargestellt, in der zwei UF-Harze mit Molverhältnissen F:U von ca. 0,86:1 bzw. ca. 0,93:1 verwendet wurden. Während das UF-Harz 2 ein Mol-

verhältnis aufweist, das eine Verarbeitung mit normalen technologischen Parametern zulässt, waren beim UF-Harz 1 bereits Schwierigkeiten bei der Verarbeitung festzustellen.

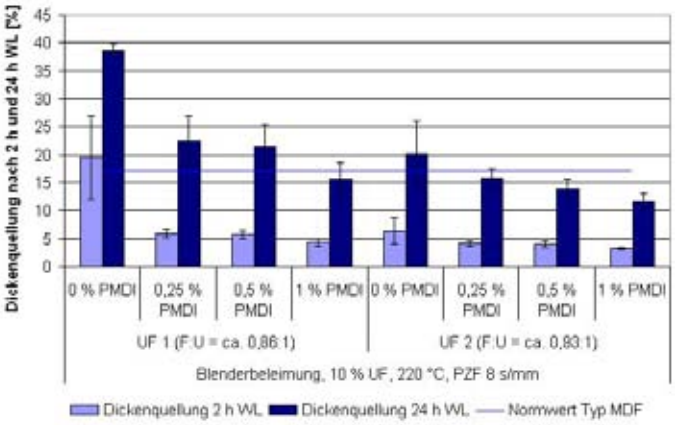


Abb. 1: Dickenquellung von HDF, die mit UF-Harzen der Molverhältnisse F:U = 0,86:1 bzw. 0,93:1 unter Zusatz von PMDI hergestellt wurden

Bei einer Betrachtung der Dickenquellungswerte, die erfahrungsgemäß ein sehr guter Indikator für die Verklebungsqualität der Werkstoffe sind, werden die Unterschiede der UF-Harze und der Einfluss der PMDI-Zusätze deutlich. UF 1 weist, korrespondierend zu niedrigeren gemessenen Festigkeitswerten, höhere Quellwerte auf. Das formaldehydreichere UF 2 erreicht nahezu die Anforderungswerte, obwohl auf eine Hydrophobierung verzichtet wurde.
Erstaunlicherweise zeigen jedoch bereits sehr geringe Dosierungen von PMDI im Bereich von 0,25–0,5 % (bezogen auf atro Holz) deutliche Auswirkungen auf das Quellverhalten der Werkstoffe. Bei Zusatz von 0,25 % PMDI konnte die Dickenquellung der mit UF 1 hergestellten Varianten von 38 % auf 22 % reduziert werden. Eine höhere PMDI-Dosierung wirkte sich positiv aus, zeigte aber nicht mehr diese deutlichen Effekte. Auch bei Verwendung von UF 2, dessen Molverhältnis dem üblicher E1-Systeme entspricht, zeigten sich ähnliche Effekte. Aufgrund der ohnehin geringeren Dickenquellung waren die Unterschiede jedoch weniger stark ausgeprägt.
Bei der Ermittlung der Festigkeitswerte konnten ähnliche Tendenzen festgestellt werden. Auch hier wirkte sich die Zugabe von PMDI positiv aus und führte zu höheren Festigkeiten.
Die Formaldehydgehalte der HDF, gemessen mit der Perforatormethode nach DIN EN 120, konnten durch den Zusatz an PMDI ebenfalls positiv beeinflusst werden. Die bei UF 1 gemessenen Werte liegen etwa ⅓ unter denen von UF 2. In beiden Versuchsreihen ergab sich eine Absenkung der gemessenen Formaldehydgehalte bei Zusatz von PMDI, was ebenfalls auf die bessere Vernetzung der UF-Harze durch das zugesetzte Isocyanat zurückgeführt werden kann.
Es ist davon auszugehen, dass sich der PMDI-Zusatz positiv auf die Vernetzung der UF-Harze ausgewirkt hat und dadurch auch der verringerte Formaldehydgehalt von UF 1 teilweise kompensiert werden konnte. Derzeit wird an einer Übertragung der Ergebnisse in den industriellen Maßstab gearbeitet.

Entwicklung eines Prüfgerätes zum Nachweis der Langzeitbeständigkeit von Mehrschichtparketten

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

Motivation

Für die Untersuchung der Langzeitbeständigkeit von Mehrschichtparketten kommen zurzeit verschiedene Methoden zur Anwendung, darunter der Aufstechversuch nach DIN 53255, die Abhebefestigkeitsprüfung nach DIN EN 311 und die sogenannte JAS-II-Prüfung. Problematisch ist, dass diese Methoden, die auf die Beurteilung der Verklebungsqualität abzielen, nicht geeignet sind, reale Beanspruchungen von Parketten zu simulieren. Diese ungenügende Abbildung der Nutzungssituationen führt häufig zu Fehlbeurteilungen bei Schäden. Bei Neuentwicklungen stehen Hersteller von Mehrschichtparketten darüber hinaus vor dem Problem, dass praxisgerechte Prüfungen langwierig und kostenintensiv sind. Ziel des Projektes war es daher, eine Methode explizit zur Prüfung und Bewertung von Mehrschichtparketten zu erarbeiten.

Material und Methoden

Im Rahmen des Projektes wurden 10 Varianten von Zwei- und Dreischichtparketten labortechnisch hergestellt, die einerseits den Stand der Technik wiedergeben und andererseits auf Grund der gewählten Materialkombination als kritisch für einen praktischen Einsatz angesehen werden können. Zum Einsatz kamen die Holzarten Fichte als Träger und Buche als Nutzschicht, sowie die Klebstoffe PVAc, EPI, PUR und UF.

Die Prüfung der Verklebungsqualität erfolgte durch die Bestimmung der Bindefestigkeit von Sperrholzleimungen im Aufstechversuch nach DIN 53255, die Abhebefestigkeitsprüfung nach DIN EN 311 und den Japanese Agriculture Standard – JAS II. An kleinformatigen Prüfkörpern der verwendeten Hölzer und der hergestellten Parkette wurden darüber hinaus Untersuchungen des Quell- und Schwindverhaltens durchgeführt (Quellmaß, Quelldruck) sowie optische Messmethoden (Fotokonturmessung, Bildkorrelation) zur Untersuchung von Verformungen und deren zeitlichem Verlauf bei Klimawechsel eingesetzt.

Ergebnisse

Die Prüfungen nach DIN 53255, DIN EN 311 und JAS II wurden vergleichend bewertet. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die Bewertung der Verklebungsqualität der einzelnen Parkettvarianten sehr unterschiedlich ausfällt. Die Ergebnisse der Methoden korrelieren in geringem Maß miteinander, so dass die Beurteilungen der verschiedenen Klebstoffe und Verklebungen stark methodenabhängig und darüber hinaus nicht praxisgerecht sind.

Die untersuchten optischen Verfahren sind geeignet, Anhaltspunkte für kritische Materialkombinationen oder Schwachstellen zu gewinnen. Abb. 1 zeigt das Beispiel eines Quellversuches, bei dem ein Bildkorrelationsverfahren zur Verformungsmessung eingesetzt wurde. Dies verdeutlicht das Potential des Verfahrens: Verformungen sind örtlich und zeitlich aufgelöst darstellbar. Kritische Bereiche und Grenzflächen im Parkett können auf diese Weise abgebildet und vermessen werden.

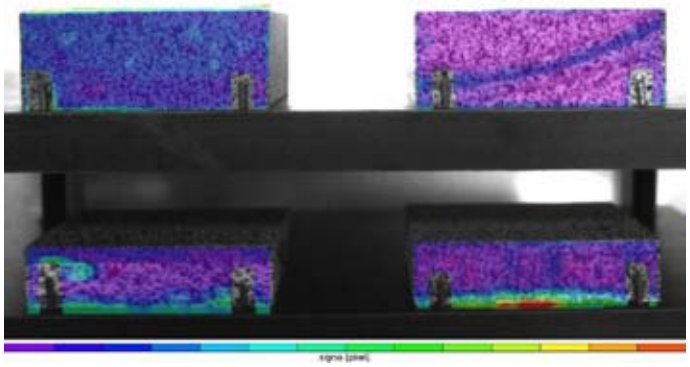


Abb. 1: Verformungsmessung mit Hilfe eines Bildkorrelationsverfahrens beim Quellversuch im Feuchtklima: rot – starke Verformung, blau – geringe Verformung (oben rechts: Buche, oben links: Fichte, unten: Zweischichtparkette), Blickrichtung longitudinal (bei Parketten in Bezug zur Deckschicht)

Abb. 2: Prototyp des Mehrschichtparkettprüfgerätes mit Rahmen zum Einbringen des Prüfkörpers und beweglichen Traversen für die Befestigung von Kraft- und Wegsensoren

Ausgehend von den Quellversuchen an kleinformatigen Prüfkörpern, bei denen triaxial Quelldrücke bestimmt wurden, erfolgte die Konstruktion eines Prüfgerätes und dessen Fertigung (siehe Abb. 1 und 2). Dieses Gerät ermöglicht es, an mittelformatigen Parkett- und Vollholzprüfkörpern (max. Fläche: 550 mm x 450 mm)

- die Verklebung mit dem Untergrund durch Quellungsbehinderung zu simulieren und
- gleichzeitige Quelldruckmessungen in allen 3 Richtungen bei allseitig behinderter Quellung,
- gleichzeitige Quelldruckmessungen in x- und y-Richtung und Verformungsmessung in z-Richtung bei nur „seitlich" behinderter Quellung sowie
- Quellversuche mit Scherwirkung („seitlich" behinderte Quellung nur im Bereich des Trägers und ggf. des Gegenzuges) durchzuführen.

Das Gerät ist für den Einsatz in Klimakammern konzipiert und auf Grund seiner Größe mobil einsetzbar. Bei einer Prüfung werden die Prüfkörper in mehreren Zyklen einem definierten Wechselklima unterworfen. Die Bewertung der Prüfkörper erfolgt einerseits anhand auftretender Quelldrücke und Dimensionsänderungen in der Dicke sowie andererseits durch die Analyse von auftretenden Schäden (z. B. Ablösungen von Schichten aufgrund Scherwirkung; Riss- oder Fugenbildung).

Abb. 3: Mehrschichtparkettprüfgerät während der Prüfung eines Vollholz-Prüfkörpers (Prüfkörper, Einbau in eine Klimazelle, Integration von Kraft- und Wegsensoren)

Zusammenfassung

Das entwickelte Mehrschichtparkettprüfgerät versetzt die Hersteller in die Lage, die bei Klimabeanspruchung auftretenden Quelldrücke von mittelgroßen Prüfkörpern triaxial zu messen. Bei dem Prozess handelt es sich um eine allseits behinderte Quellung. Diese Beanspruchung entspricht dem Zustand, wie er auch bei eingebautem Parkett vorzufinden ist. Zum einen ist es möglich, durch den ermittelten absoluten Wert des Quelldruckes insbesondere einzelner Holzarten in den holzanatomischen Richtungen auf vorhandene Spannungen im Mehrschichtparkett zu schließen. Zum anderen kann nach Abschluss der Beanspruchung die Probe auf Schäden untersucht werden. Mit zusätzlich installierten Wegaufnehmern ist man weiterhin in der Lage, alternativ zur Kraftmessung Dimensionsänderungen in z-Richtung aufzuzeichnen. Die Anordnung der Kraft- und Wegsensoren kann dabei variabel erfolgen. Durch flexible Anschläge an den Schmalseiten können definiert Scherkräfte erzeugt und die Klebfuge zwischen ausgewählten Schichten beansprucht werden. Das Prüfgerät kann von Parkettherstellern sowohl zur Untersuchung von Neuentwicklungen als auch zur laufenden Qualitätskontrolle genutzt werden.

Die für die Langzeitbeständigkeit relevanten Quell- und Schwindvorgänge wurden darüber hinaus mit Hilfe optischer Messmethoden untersucht. Anhand der Fotokonturmessung und Bildkorrelation können Quellvorgänge erfasst und Aussagen zu Dimensionsänderungen bzw. Verformungen getroffen werden.

Entwicklung einer Applikationstechnologie zur Pulverlackdirektbeschichtung von Holzwerkstoffplatten und -formteilen

Projektleiter: Dr. Rico Emmler
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Detlef Kleber, Dipl.-Ing.(BA) Marco Mäbert, Dr. Detlef Krug, Bernd Brendler, Falk Schäfer
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Zielstellung

Ziel des Forschungsprojektes war es, ein Verfahren zur Herstellung neuartiger funktioneller und/oder dekorativer Holzwerkstoffoberflächen zu entwickeln, mit dem aufbauend auf den Erfahrungen aus der Kunststoffindustrie umweltfreundliche Pulverlacke mittels Presswerkzeug direkt auf die Oberfläche aufgebracht werden können. Nach wie vor setzen die holzverarbeitende und die Möbelindustrie für Oberflächenbeschichtungen vor allem lösemittelhaltiger Lacke ein. Dabei werden Holzwerkstoffe in der Regel einem kostenintensiven Lackierprozess unterzogen, der meist mehrere Schichten und Durchläufe erfordert. Die gesetzlichen Umweltanforderungen an die Lösemittelemission können bei der Produktion nur mit erhöhtem Aufwand erfüllt werden. Deshalb ist die Entwicklung neuer Verfahren mit lösemittelfreien Oberflächenbeschichtungen eine erfolgversprechende Alternative. Die elektrostatische Pulverlackierung bietet dafür als umweltfreundliche Beschichtung sehr gute Lösungsansätze.

Untersuchungen

Pulverlacke sind auch für die Beschichtung von Holzwerkstoffen gut geeignet und bieten neue Möglichkeiten. Jedoch ist die Anwendung des Verfahrens problematisch, da diese i.d.R. isolierenden Materialien die Wirkung der elektrischen Feldkräfte behindern. Die Pulverlackierung durch den elektrostatischen Auftrag erfordert eine Absenkung des elektrischen Widerstands des Holzwerkstoffes (bulk-material) oder des spezifischen elektrischen Oberflächenwiderstands, z.B. durch das Ein- bzw. Aufbringen von Leitfähigkeitsadditiven. Bekannte Prozessunsicherheiten beim direkten Aufsprühen des Pulverlackes auf einen Holzwerkstoff sind durch Inhomogenitäten des Werkstoffs und Ausgasungen beim Einbrennprozess gegeben. Mit dem aus der Kunststoffverarbeitung bekannten Verfahren des In-Mould-Coating (IMC), können diese Schwierigkeiten überwunden werden. Das Verfahren arbeitet ohne die Nutzung elektrischer Feldkräfte für den Pulverlackauftrag auf den Holzwerkstoff und die fertige Holzwerkstoffoberfläche wird durch die Eigenschaften der Oberfläche des Presswerkzeugs bestimmt. Dabei wird der direkt auf das Presswerkzeug applizierte Pulverlack anschließend unter gleichzeitiger Temperatur- und Druckeinwirkung beim Pressvorgang aufgeschmolzen und ausgehärtet. Mit der Anwendung dieses Verfahrens können aus Holzfaservliesen plattenförmige Holzwerkstoffe oder Formteile mit finalen pulverbeschichteten Oberflächen hergestellt werden. Die untersuchten Lösungsansätze zur Direktbeschichtung von Holzwerkstoffen umfassten die

- Pulverlackdirektbeschichtung während der labortechnischen MDF-Herstellung („Inline-p“)
  - Pulverlackauftrag auf Transferbleche
  - Pulverlackauftrag auf ein Substrat (Faservlies)
- Pulverlackdirektbeschichtung während der labortechnischen Formteilherstellung („Inline-f“)
  - Pulverlackauftrag auf die Oberfläche des Presswerkzeuges
  - Pulverlackauftrag auf ein Substrat (Faservlies)
- Pulverlackdirektbeschichtung nach der labortechnischen MDF-Herstellung („Offline-p“)
  - Pulverlackauftrag auf Transferbleche.

Mit den Inline-Verfahrenstechnologien können aus Holzfaservliesen kontinuierlich oder getaktet gefertigte Holzfaserstoffplatten, -formteile oder Möbelfronten mit funktionalen und/oder dekorativen, strukturierten oder hochglänzenden Oberflächen hergestellt werden (siehe Tabelle 1).

Werkstoff	Versuchsparameter		
	Presstemperatur [°C]	Presszeit [s]	Pulverauftragsmenge [g/m²]
MDF	170 ... 180 (190)	> 180	200 - 300
MDF-Formteil	160	> 180	200 - 300

Tab. 1: Versuchsparameter für die Herstellung von MDF (Inline)

Ergebnisse

Die Ergebnisse der durchgeführten Beschichtungsversuche zeigten die prinzipielle Umsetzbarkeit der Pulverlackdirekbeschichtung mittels Pressverfahren. Nach Technikumsversuchen mit der Laborpresse konnte die Eignung und Anpassungsfähigkeit der neuen Technologie anhand der erreichbaren Oberflächeneigenschaften visuell und physikalisch nachgewiesen werden. Die erzeugten Oberflächen entsprachen den optischen Qualitätsanforderungen an pulverlackierte Oberflächen. Die finale Oberfläche wird dabei durch die Oberfläche des Presswerkzeugs bestimmt und weist im Unterschied zur von der konventionellen Pulverlackierung bekannten Orangenhaut keine Ungleichmäßigkeiten auf. Die Untersuchungen zu ausgewählten Oberflächeneigenschaften zeigten gute bis sehr gute Ergebnisse. Die Anforderungen an Küchenmöbeloberflächen gemäß DIN 68930 wurden erfüllt. Sowohl durch das Aufbringen des Pulverlackes über die Presse, Transfereinlagen oder auf das Faservlies während der MDF- oder Formteilherstellung, als auch durch das Aufpressen auf „fertige" verschiedenartige Holzwerkstoffe konnten in Versuchen hochwertige dekorative und/oder funktionale Oberflächen gefertigt werden. Die Herstellung von Hochglanzoberflächen kann durch zusätzliches Polieren erreicht werden. Eine durchgeführte Kostenanalyse zur Einbeziehung der Pulverlack-Direktbeschichtungstechnologie in den MDF-Fertigungsprozess ergab, dass mit der Technologie durch den möglichen Wegfall von Prozessschritten, wie z.B. Schleifen, erhebliche Kosteneinsparungen erreicht werden können. Somit ist es möglich, mit der vorgestellten Technologie neue, hocheffiziente Einsatzfelder für umweltfreundliche Pulverlacke und neue interessante Produkte zu erschließen.

Abb. 1: Labortechnischer Herstellungsprozess von in einem Arbeitsgang beschichteten und verpressten MDF

Abb. 2: Laborpresse mit eingebautem Formteilpresswerkzeug im Technikum des IHD

Grundlegende Untersuchungen zur Bedruckbarkeit verschiedener Holzwerkstoffsubstrate sowie zum Schutz des Druckes

Projektleiter: Dr. Ingrid Fuchs
Bearbeiter: Dr. Mario Beyer, Dipl.-Ing. (FH) Anissa Ghozzi, Bernd Brendler
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Zielstellung

Ziel des Vorhabens war die Ableitung von grundlegenden Zusammenhängen zwischen den Eigenschaften von Holzwerkstoffoberflächen und dem Druckaufbau in Bezug auf die optischen und Haftungseigenschaften der direkt bedruckten Oberflächen.

Material und Methoden

Die Untersuchungen beschäftigten sich mit dem indirekten Tiefdruck (Impact-Druckverfahren) und dem Inkjetdruck (Non-impact-Verfahren) auf Holzwerkstoffen. Für die Versuche standen eine Labortiefdruckvorrichtung bei einem Industriepartner (Hersteller Bürkle) und der Labor-Inkjetdrucker des IHD Typ Jupiter (Hersteller Hymmen) zur Verfügung. Bei dem Inkjetdrucker des IHD handelt es sich um einen Singlepass-Drucker.

In die Untersuchungen wurden 10 HDF-Varianten und 11 Beschichtungen einbezogen.

An den unbeschichteten HDF-Varianten wurden die die Rohdichte, speziell die Rohdichte an der Oberfläche, die 24 h-Quellung, verschiedene Rauheitsparameter, die Farbe im L*a*b*-System und die Benetzbarkeit (Kontaktwinkel) bestimmt. Zusätzlich wurden die Oberflächen mit Rasterelektronenmikroskop- und Auflichtmikroskopaufnahmen charakterisiert.

Die Applikation der Grundierungen erfolgte mittels Walzen. Es wurden unterschiedliche Schichtaufbauten realisiert und deren Oberflächeneigenschaften (Rauheit, Farbe, Benetzbarkeit) ermittelt.

Für den indirekten Tiefdruck fand eine wasserbasierte Tinte Anwendung, der Inkjetdruck erfolgte mit UV-Tinten, die sich hinsichtlich ihrer Beschichtbarkeit mit Melamin unterschieden.

Zum Schutz der Drucke wurden flüssige (UV-Lacke, Flüssigmelamin) und feste (Melaminoverlay) Beschichtungen aufgebracht. Im Mittelpunkt dieser Untersuchungen stand die Haftung der Tinten auf den Grundierungen sowie die der Schutzschichten auf dem Druck. Die Haftung wurde mittels Gitterschnitt bestimmt.

Die Bestimmung der Druckungleichmäßigkeit und der Konturenschärfe erfolgte unter Verwendung eines bildanalytischen Bewertungssystems (DOMAS-System der Papiertechnischen Stiftung Heidenau). Dafür war es erforderlich, geeignete Druckvorlagen in Form einer Druckwalze sowie als Testdatei zu erstellen.

Darüber hinaus wurde der Zusammenhang ausgewählter Druckparameter (Vorschubgeschwindigkeit, Abstand Druckkopf-Substrat, Farbreihenfolge, Zwischenhärtung) auf die Qualität des Druckbildes analysiert.

Ergebnisse

Im Ergebnis der Projektbearbeitung konnten grundlegende Zusammenhänge zwischen den Oberflächeneigenschaften des Substrates HDF, dem Druckgrund und der Beschichtung ermittelt werden. Außerdem wurde der Einfluss ausgewählter Druckparameter auf das Druckergebnis festgestellt.

Zusammenhang Substrat (HDF) – Druckgrund – Druckbild – Beschichtung

Das Substrat sollte eine geringe und gleichmäßige Rauheit aufweisen. Singularitäten, wie grobe Späne oder Rindenstücke, wirken sich nachteilig auf die Gleichmäßigkeit des Druckgrundes aus.

Zur Verbesserung des Druckgrundes sollte ein Feinschliff mit mindestens K220, wenn möglich K320 ausgeführt werden.

Für den Inkjetdruck muss der Druckgrund möglichst weiß und glatt sein. Die Oberflächenspannung sollte unter der der Tinte liegen. Eine Erhöhung der Auftragsmenge der Grundierung bewirkt eine Erhöhung des Weißgrades, beinhaltet aber auch das Risiko einer

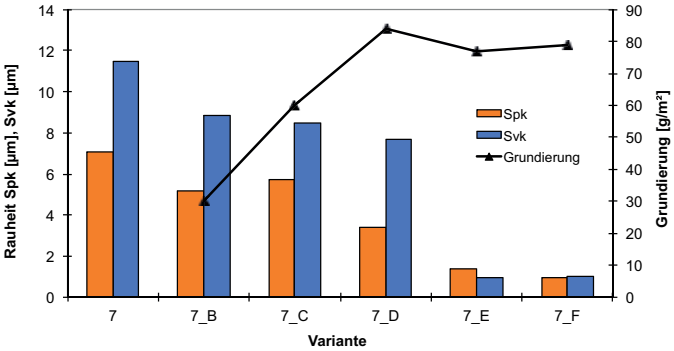


Abb. 1: Zusammenhang zwischen der Auftragsmenge der Grundierung und der Oberflächenrauheit

Abb. 2: Abplatzungen des Melaminoverlays in Abhängigkeit von der Intensität des Tintenauftrags

stärkeren Walzstruktur, wenn dem nicht durch Zwischenschliffe entgegen gewirkt wird.
Abb. 1 zeigt den Einfluss des Zwischenschliffs auf die Oberflächenrauheit am Beispiel der reduzierten Spitzenhöhe Spk und der reduzierten Riefentiefe Svk.

Obwohl sich die Auftragsmengen nicht wesentlich unterschieden, weisen die Varianten 7_E und 7_F, bei denen mit Zwischenschliff gearbeitet wurde, eine wesentlich geringere Rauheit auf.
Für die Haftung der Schutzschichten auf dem Untergrund spielt die Zusammensetzung der Tinte die entscheidende Rolle. Nur entsprechend modifizierte Tinten erlauben eine sichere Melaminbeschichtung. Allerdings spielt in diesem Zusammenhang auch die Wasserdampfdurchlässigkeit des Druckgrundes eine wesentliche Rolle. Bei zu dichten Grundierungen entstehen Blasen unter dem Melaminoverlay (siehe Abb. 2).

Einfluss der Druckparameter

Der indirekte Tiefdruck erfordert einen direkten Kontakt zwischen Walze und zu bedruckender Oberfläche. Unebenheiten wirken sich nachteilig auf die Druckqualität aus. Der Inkjetdruck toleriert einen gewissen Abstand zwischen Druckkopf und Bedruckstoff im Abstand von 1 mm – 5 mm.
Zwischenhärtung und Farbreihenfolge spielen eine entscheidende Rolle für Druckqualität und Farbigkeit. Durch Zwischenhärtung (Pinning) können deutlich schärfere Druckpunkte erzielt werden.

Bewertung der Druckqualität

Zur Bewertung der Druckqualität wurden ein im IHD entwickeltes visuelles Bewertungsverfahren und ein bildanalytisches System verwendet. Ausgewählte Funktionen des Systems DOMAS erwiesen sich auch für die Bewertung von Inkjetdrucken auf Holzwerkstoffe als geeignet. Unter Verwendung von speziell entwickelten Druckvorlagen konnten die Druckungleichmäßigkeit und die Konturschärfe bestimmt werden. Für die Bewertung der Druckungleichmäßigkeit eignen sich der vK-Wert, der PSA-Wert und der Druckungleichmäßigkeitsindex PTS, wobei die beiden ersteren eine stärkere Differenzierung ermöglichen. Aus Abb. 3 ist ersichtlich, dass der Druckgrund einen wesentlich stärkeren Einfluss auf die Druckungleichmäßigkeit hat als die verwendete HDF-Platte.

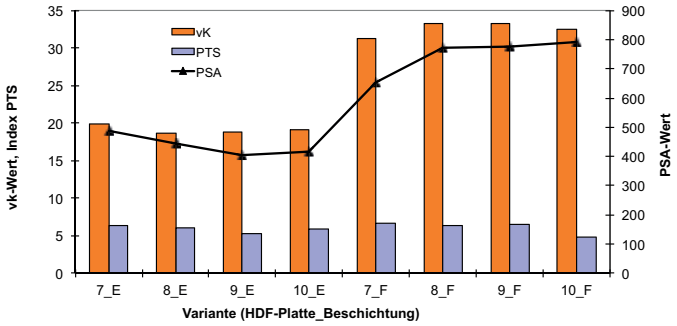


Abb. 3: Ergebnisse der Bewertung der Druckungleichmäßigkeit für Cyan mittels DOMAS

Zusammenfassung

Die Bedeutung des Inkjetdruckes für die dekorative Gestaltung von Holzwerkstoffen wird zunehmen. Besonders ist dieses digitale Druckverfahren für Einsatzfälle geeignet, bei denen eine hohe Flexibilität oder kleine Stückzahlen gefragt sind. Aber auch bei der Realisierung ausgefallener Formate ist der Inkjetdruck von Vorteil. Es ist anzunehmen, dass in Zukunft Verfahren wie Siebdruck oder Thermotransferdruck von Inkjetdrucken ersetzt werden. Aber auch für den Tiefdruck kann der Inkjetdruck eine sinnvolle Alternative sein, wenn es um die Realisierung entsprechender Druckformate oder die zeitnahe Bereitstellung von Drucken geht. Voraussetzung für einen qualitativ hochwertigen Inkjetdruck ist ein entsprechend vorbereiteter Druckgrund sowie der Einsatz miteinander harmonierender Komponenten bezüglich Druckgrund, Tinte und Beschichtung.

Literatur

Beyer, M.; Fuchs, I.; Ghozzi, A. (2011): Printing on wood-based-materials – Influence of the surface properties of the substances on printing quality. Proceedings of the Decorative Surface Conference 2011, München, Tagungsband, S. 119 – 126

Grundlegende Untersuchungen zu den Mechanismen der Alterung von geklebten asymmetrisch aufgebauten Massivholzprodukten am Beispiel von Mehrschichtparkett

Projektleiter: Dr. habil. Mario Beyer
Bearbeiter: Dr. habil. Mario Beyer, Dipl.-Ing. Jean-Pierre Mouton, Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hohlfeld
Förderinstititution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Zielstellung

Gegenstand des Vorhabens war die Untersuchung der Alterung geklebter Holzverbindungen am Beispiel von Mehrschichtparketten unter Berücksichtigung der Nutzungsbedingungen, insbesondere asymmetrischer klimatischer Belastungen, z.B. durch Fußbodenheizungen. Ziel des Projektes war es, umfassende Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie sich die chemischen und physikalischen Eigenschaften der verwendeten Klebstoffe sowie der Grenzschicht Klebstoff/Holz bzw. Holzwerkstoff im Verlaufe der Alterung ändern und welchen Einfluss diese Alterung auf die Eigenschaften und die Lebensdauer bzw. auf das Versagen des Verbundes Mehrschichtparkett hat. Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse sollten Modelle entwickelt werden, die das Alterungsverhalten möglichst umfassend beschreiben. Parallel dazu sollten mit Hilfe der mathematischen Methode der finiten Elemente (FEM) relevante mechanische Eigenschaften von unterschiedlich aufgebauten Mehrschichtparketten sowie deren klimabedingte Veränderungen modelliert werden.

Material und Methoden

Neben industriellen 2 und 3-Schicht-Fertigparketten wurden Einzelkomponenten aus Massivholz sowie labormäßig hergestellte Parkettelemente in 2- und 3-Schicht-Ausführung untersucht. Zu ihrer Herstellung wurden unterschiedliche Klebstoffe eingesetzt: EPI-, PVAc-, UF-Harz- und 2K-Polyurethanklebstoffe sowie PUR-Hotmelts.
Die massiven Parkettkomponenten wurden hinsichtlich ihrer Verformung und der dabei auftretenden Kräfte infolge wechselnder klimatischer Bedingungen (Quellen und Schwinden) betrachtet. Die Untersuchung der Klebstoffe erfolgte vor und nach ihrer künstlichen Alterung durch Wechselklimalagerung oder Lagerung bei erhöhter Temperatur mittels Differenzkalorimetrie (DSC), Chemilumineszenz (CL)-Messungen sowie Bestimmung der mechanischen Beständigkeit mittels Zugversuch. Die Parkettproben wurden Wechselklimaprüfungen unterzogen, vor und nach denen die Abhebefestigkeit der Decklage in Anlehnung an DIN EN 311 bestimmt wurde. Die Klebfugen wurden zusätzlich mittels optischer und Rasterelektronenmikroskopie analysiert.
Ein Musterboden aus einem schwimmend verlegten 3-Schichtparkett wurde in einer Klimakammer einem Wechselklimatest bei partiell eingeschalteter Fußbodenheizung unterzogen, anschließend abgeschliffen, mit einer wässrigen Parkettbeschichtung zur Simulation einer Renovierung erneut beschichtet und nochmals in der Klimakammer geprüft. Dabei wurde die Änderung verschiedener geometrischer Eigenschaften, wie Fugenöffnung und Ebenheit, in Längs- und Querrichtung ermittelt.
Die Untersuchungsergebnisse wurden den Befunden zum Bruchverhalten in Gebrauch befindlicher Parkette, die über Fußbodenheizung verlegt waren, gegenübergestellt (Abb. 1).

Im Ergebnis der Projektbearbeitung konnten grundlegende Zusammenhänge zwischen konstruktiven Aspekten der Mehrschichtparkette und ihrem Verhalten gegenüber asymmetrischen und sich ändernden klimatischen Verhältnisse gezeigt werden.

Abb. 1: Decklagenablösung nach partiellem Klebfugenbruch in der Mittellage eines 3-Schichtparketts

Klebstoffalterung

Materialspannungen durch Quellen und Schwinden der Parkettlagen können zu einer starken Belastung der Klebfuge führen. Wenn sich im Verlauf der Alterung die Kohäsionskräfte des Klebstoffes verringern, kann dies bei der Unterschreitung eines kritischen Wertes zu einem Klebstoffbruch mit nachfolgender Delaminierung der Parkettlagen führen. Bei der Untersuchung des Alterungsverhaltens verschiedener, bei der Parkettherstellung verwendeter Klebstoffsysteme konnte bei Schmelzklebstoffen ein Zusammenhang zwischen oxidativer Klebstoffalterung und Verringerung der mechanischen Festigkeit beobachtet werden, während PVAc und UF-Harz-Klebstoffe feuchteempfindlich waren. PVAc-Klebstoffe zeigten zudem nach Wechselklimalagerung eine Versprödung.

Untersuchung von Parkettelementen

Unter Laborbedingungen hergestellte 2- und 3-Schichtparkettelemente wurden einer Wechselklimaprüfung unterzogen und die Abhebefestigkeiten der Decklage bestimmt (Abb. 2). Zusätzlich wurden die Klebfugen mittels REM analysiert.

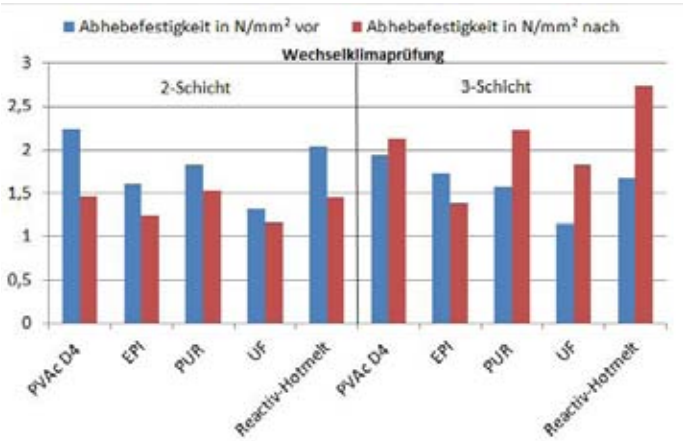


Abb. 2: Abhebefestigkeit der Decklage bei unterschiedlich geklebten 2- und 3-Schichtparketten vor und nach Wechselklimaprüfung

Es zeigte sich, dass die unterschiedliche Steifigkeit der Elemente, wenn diese bei der Prüfung nicht fixiert waren, einen deutlichen Einfluss auf die Klebfestigkeit nach der Wechselklimalagerung hat.

Parkettboden über Fußbodenheizung

Die Wechselklimaprüfung eines 3-Schichtparketts mit Buchendecklage über Fußbodenheizung zeigte, dass bei sorgfältig konstruierten Produkten auch nach einer Oberflächenrenovierung keine Verschlechterung der Eigenschaften eintreten muss. Die geometrischen Parameter änderten sich nur unwesentlich. Der Vergleich mit Produkten, die im Gebrauch Schäden aufwiesen, zeigte zwei wesentliche Fehlerquellen: ungenügende Verklebung (Klebstoffqualität, Pressdruck und –dauer) und fehlerhafte Konstruktion hinsichtlich der Wärmedurchlässigkeit durch zu starke Deckschichten oder Gesamtkonstruktionen.

FEM-Rechnungen

Anhand der ermittelten Eigenschaften der Einzelkomponenten und Parkettverbundelemente und deren Änderung unter wechselnden Klimabedingungen wurden Modellrechnungen mittels der Methode der Finiten Elemente durchgeführt. Mit Hilfe eines eigens dazu entwickelten dynamischen Rechenmodells können unabhängig voneinander die Effekte wechselnder Feuchte und Temperatur und deren gegenseitige Beeinflussung im Hinblick auf die Deformation von Parketten und die dabei auftretenden Spannungen simuliert werden (Abb. 3).

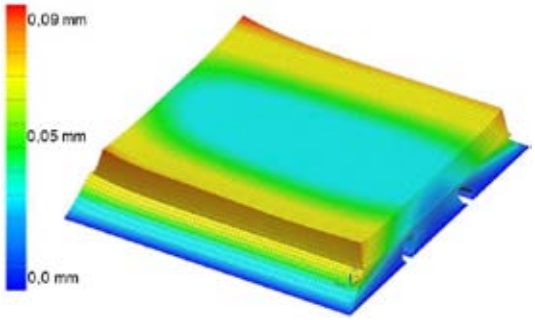


Abb. 3: Simulation der Verformung eines Parkettelementes durch Austrocknung

Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Alterung von Klebstoffen einen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit von Mehrschichtparketten unter wechselnden, asymmetrischen Klimabedingungen hat, dass für ein langlebiges Produkt jedoch die Herstellungsbedingungen und die konstruktiven Voraussetzungen eine entscheidende Rolle spielen.

Untersuchung des Einflusses der Oberflächenstruktur von Holzwerkstoffen auf die Qualität des Direktdruckes sowie Entwicklung einer Methodik zur Bewertung der Bedruckbarkeit

Projektleiter: Dr. Ingrid Fuchs
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Anissa Ghozzi, Bernd Brendler, Thorsten Pflüger
Förderinstitution: BMWi / AiF / DFO
Kooperationspartner: Papiertechnische Stiftung Heidenau

Zielstellung

Ziel des Forschungsvorhabens war es, den Einfluss ausgewählter Material- und technologischer Parameter auf die Oberflächenstruktur von HDF zu ermitteln, sowie den Einfluss der unterschiedlichen Strukturen roher und grundierter Holzwerkstoffoberflächen auf das Ergebnis des Direktdruckes (indirekter Tiefdruck) festzustellen. Weiterhin war eine methodische Vorgehensweise zu entwickeln, um Oberflächenqualitäten roher und grundierter HDF messtechnisch zu bewerten und daraus auf die zu erwartende Druckqualität zu schließen.

Material und Methoden

Für die Untersuchungen wurden Holzfaserplatten aus der industriellen Produktion und im IHD unter definierten Bedingungen hergestellte Laborplatten verwendet. Die Reihenuntersuchungen zum Beschichten und Bedrucken von HDF fanden im Beschichtungslabor der Firma Treffert unter Verwendung einer Labordruckanlage der Firma Bürkle statt.

Im Verlauf des Vorhabens wurden verschiedene Messverfahren und -vorgehen herangezogen, um die HDF-Oberflächen zu charakterisieren. So kamen u. a. verschiedene Topographiemessverfahren, die Rasterelektronenmikroskopie und spektroskopische Verfahren zum Einsatz. U. a. wurde ein Online-Spektrometer mit einem Spektralbereich von 1386 nm ... 1857 nm bei 2 nm Auflösung genutzt. Dessen Glasfasern sind zeilenförmig über dem Transportband der Proben angeordnet, um von der Fläche Spektren aufzuzeichnen. Dieses System ist in Abb. 1 dargestellt. Das schnelle Abrastern der Oberflächen erfolgte letztlich sehr erfolgreich mit verschiedenen Imaging-Spektrometern, um eine sehr hohe laterale Auflösung der HDF-Oberflächen zu gewährleisten.

Ergebnisse

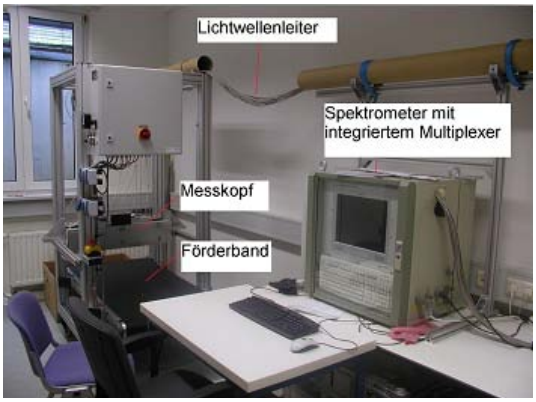
Hauptergebnis des Projektes sind zwei entwickelte Methoden, mit denen zum einen rohe HDF durch Ermittlung der Rauheitsparameter nach einem definierten Verfahren [IHD-W-421] und zum anderen grundierte HDF unter Einsatz der NIR-Spektrometer hinsichtlich ihrer Bedruckbarkeit bewertet werden können.

Bewertung der Oberflächenrauheit

Aus der Differenz der Rauheitsparameter vor und nach der Befeuchtung konnte auf die Bedruckbarkeit geschlossen werden (siehe Abb. 2). Es ließen sich Zusammenhänge zwischen Rauheitskennwerten, Kontaktwinkeln und ausgewählten Kennwerten der Dichteprofile herstellen. Dieses Verfahren kann offline für die Warenausgangskontrolle bei den Holzwerkstoffherstellern sowie als Eingangskontrolle bei den Druckern verwendet werden.

NIR-Spektroskopie

Der Einsatz der NIR-Spektroskopie gestattet nach Grundierung der Oberflächen die Bewertung der Oberflächen-Homogenität und einen Rückschluss auf die Eignung zum Bedrucken. Es ließ sich ein stabiler Zusammenhang zwischen Druckqualität und den aus den NIR-Messdaten berechneten Kennwerten ableiten.



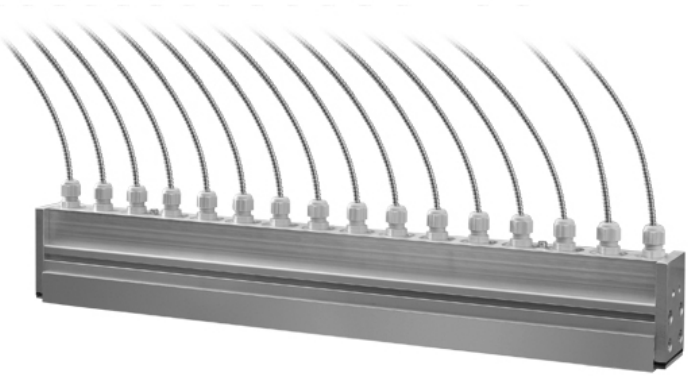


Abb. 1: Prozessspektrometer NIR-MPL einschließlich MPL-Messkopf

Anforderungen an Holzwerkstoffoberflächen
Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Voraussetzungen für eine gut bedruckbare Holzwerkstoffoberfläche kurzfasrige, gleichmäßig aufbereitete Faserstoffe (kleiner Mahlspalt), gleichmäßig verdichtete Oberflächen ohne Poren, Rindenanteile oder Faserbündel und eine geringe Oberflächenrauheit (Schleifgrad ≥ K320) sind.

Bewertung der Druckqualität
Die Bestimmung der Druckqualität erfolgte mit einem dafür entwickelten Bewertungsverfahren, bei dem die Parameter visueller Eindruck, nichtbedruckte Fläche (NBF) und Krater unter definierten Bedingungen von einem Bewerter-Team visuell eingeschätzt und nach dem Schulnotenprinzip bewertet wurden. Es konnten Grenzwerte für „gut bedruckte", „schlecht bedruckte" und „grenzwertig bedruckte" HDF festgelegt werden. Für die bildanalytischen Bewertungen wurde eine Druckwalze mit einem Testbild entwickelt, das wesentliche zu bewertende Elemente enthält und für die Auswertung unter Verwendung des Bildverarbeitungssystems DOMAS der PTS geeignet ist. Die für die Bewertung der Druckungleichmäßigkeit verwendeten Verfahren Powerspektrumsanalyse, Kontrast- und Nachbarschaftsanalyse und PTS-Methode lieferten Ergebnisse, die gut mit dem visuellen Bewertungsverfahren übereinstimmten.

Zusammenfassung
Im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes konnten Anforderungen an Holzwerkstoffoberflächen als Voraussetzung für eine gute Bedruckbarkeit abgeleitet werden. Außerdem wurden zwei Methoden bereitgestellt, die eine objektive Bewertung von Holzwerkstoffoberflächen hinsichtlich ihrer Bedruckbarkeit ermöglichen.
Zur Bewertung der Druckqualität wurde ein visuelles Verfahren eingesetzt, dessen Ergebnisse gut mit den Ergebnissen der bildanalytischen Bewertung übereinstimmten.

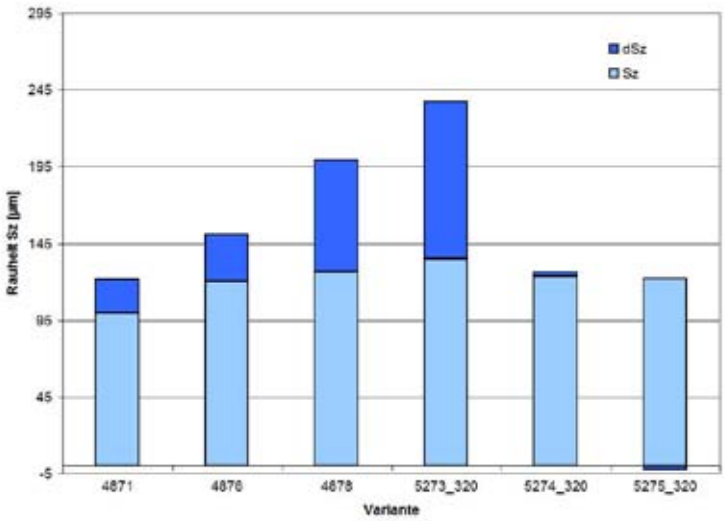


Abb. 2: Einfluss einer definierten Befeuchtung auf die Rauheit der Laborplatten am Beispiel von S_z

Prüf- und Konditionierkammersystem zur Bestimmung der Formaldehyd- und VOC-Abgabe

Projektleiter: Dipl.-Ing. Martina Broege
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Martina Broege
Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines Prüfkammersystems zur Bestimmung von Formaldehyd- und VOC-Emissionen aus Holzwerkstoffen und Produkten. Das System sollte modular aufgebaut sein und sowohl der Konditionierung als auch zur Prüfung dienen. Es sollte über eine geeignete Kühlung verfügen, die den Einsatz in nicht klimatisierten Räumen ermöglicht. Ziel war u. a. der Einsatz der Kammern zur Eigenüberwachung von Holzwerkstoffen bei der Herstellung im Werk. Zunächst wurden die Anforderungen für den Betrieb der Konditionier- bzw. Prüfkammer auf der Basis normativer Vorgaben spezifiziert.
Nach der Erarbeitung einer Konzeption für die Kammerkühlung erfolgte der stufenweise Bau eines Funktionsmusters. Die Kammer (ca. 120 Liter) wurde zunächst mit einer Grundausstattung zur Kühlung sowie mit Messtechnik zur Funktionsüberwachung versehen. Ausgangspunkt für das Muster waren Laborprüfkammern, die im Institut seit mehreren Jahren erfolgreich arbeiten, jedoch über keine Kühlung verfügen. Das Muster war flexibel mit demontierbaren Doppelwandungen gestaltet, so dass Modifizierungen problemlos möglich waren. Der Kern der Arbeit war die Entwicklung einer Kühlung. Dabei wurden zunächst unterschiedliche Verfahren in Betracht gezogen. Unter dem Blickwinkel der Funktionalität, Wirksamkeit und Robustheit für den Praxisbetrieb hat sich als Lösung eine Wandkühlung mit Kryostat herauskristallisiert.

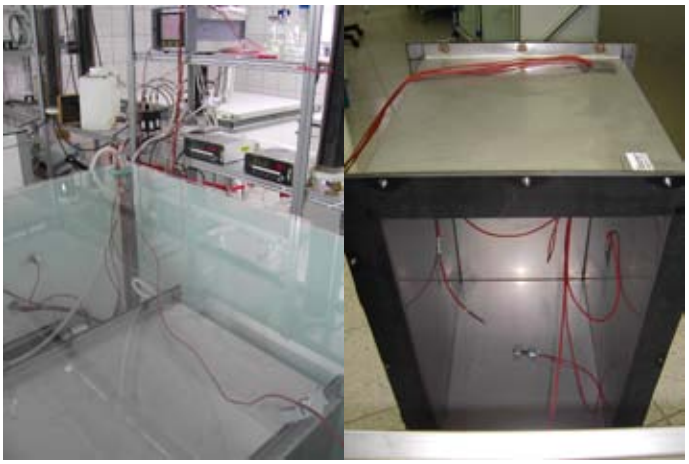


Abb. 1: Funktionsmuster eingebaut in 1-m³-Prüfkammer mit Klimatechnik zur Luftbereitstellung (links), Anordnung der Messfühler im Innenraum (rechts)

Die Erarbeitung der technischen Lösung sowie der Bau des Funktionsmuster erfolgte in Zusammenarbeit mit der Fa. Wünschmann Mess- und Regeltechnik OHG, Standort Dresden. Nach Abschluss und Auswertung der entwicklungsbezogenen Tests und Versuche wurden die technischen Lösungen des Funktionsmusters in den Bau der Versuchskammer überführt. Tabelle 1 beschreibt die Spezifikation.

Für die Simulation von unterschiedlichen Umgebungsbedingungen wurden Klimakammern eingesetzt (1-m³- bzw. 2-m³-Klimakammer). Mit der komplett ausgestatteten Versuchskammer wurden umfangreiche Versuche zur Klimatisierung und Funktionalität durchgeführt. Mit praxisrelevanten

Tab. 1: Komponenten der Versuchskammer

Anwendung	Komponente	Hersteller
Prüfkammer	Prüfkammervolumen: 120 l, doppelwandig mit Styrodurisolation und mittig eingelagerten Kühlschleifen in Boden, Decke und zwei Außenwänden Außenabmessungen: (645 x 383 x 50) m^3 (L x B x H) Stahldicke: 1,8 mm Wanddicke: 40 mm	Fa. Wünschmann
Klimakammer	Stahlgerüst ca. 2 m^3 mit Styrodurisolation	Eigenbau
Temperierung	Prüfkammer Heizlüfter 400 W Klimakammer Heizlüfter 400 W inkl. Regelung	Fa. Wünschmann
	Kryostat Prüfkammer Kreislaufkühler KK4TBE, -10 °C bis 40 °C, 400 W; Regler Jumo Imago 500	Fa. Wünschmann
Luftbereit-stellung	Luftfilter Aktivkohle QDT 20	Fa. Atlas Copco
	Luftmassenflussregler GFC17 und Rotameter	Fa. Aalborg
	Teilstrombefeuchtung	Waschflaschen
	Druckluft, reduziert	Haussystem
Klimakontrolle	Prüfkammer: Datenlogger 2590 und Kombifühler (Temperatur; relative Luftfeuchte) FH A646-R	Fa. Almemo
	Temperaturkontrolle Prüfkammer, Kryostat, Klimakammer Jumo Imago 500 inkl. PT100-Fühlern	Fa. Wünschmann
Luftwechsel	Lachgasmonitor EL3020	Fa. ABB
Probennahme	GilAir Plus	Fa. Gilian

Materialien erfolgten vergleichende Emissionsmessungen. Bestimmt wurden Formaldehyd- und VOC-Emissionen, zum Vergleich diente eine IHD-Standard-Prüfkammer unter unterschiedlichen Normbedingungen.

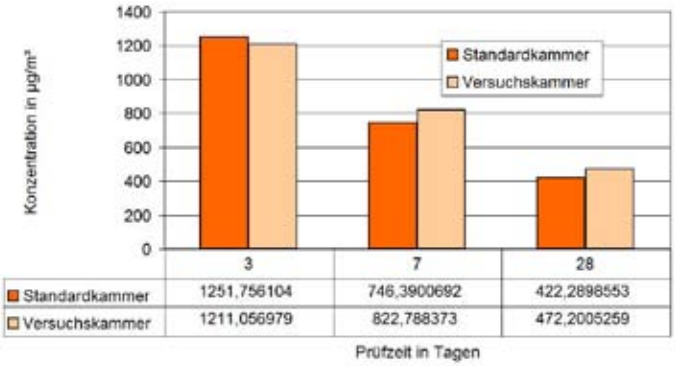


Abb. 2: Vergleichsprüfungen Versuchskammer - Standardkammer, VOC-Emissionen, Beispiel Versuchsreihe 3

Die im Rahmen des Projektes durchgeführten Vergleichversuche zeigen eine gute Vergleichbarkeit der Bestimmungen mit Standard- und Versuchskammer.

Die erzielten Ergebnisse demonstrieren den Nachweis der gestellten Zielparameter:

- Eignung für Formaldehyd- und VOC-Messungen nach unterschiedlichen normativen Verfahren (ISO 16000-9, ASTM D 6007);
- Realisierung von Konditionierung und Prüfung nach z.B. ASTM D 6007 in einem System;
- modularer Aufbau;
- flexibler Einsatz für Konditionier- und Prüfaufgaben;
- einfache Bedienung;
- Robustheit;
- Integration einer kostengünstigen Kühlung, mit der das System gegenüber herkömmlichen Laborkammern unabhängig von äußeren Umgebungsbedingungen (Temperaturen bis 35 °C) betrieben werden kann.

Sicherheitsgerüstbelag – Gerüstbelag mit erhöhter Nutzungssicherheit

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Lars Blüthgen
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (BA) Dirk Hohlfeld
Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Zielstellung

Als hochgelegene Arbeitsflächen im Innen- und Außenbereich und als Baustellenzugang müssen Arbeitsgerüste gängige Sicherheitsstandards erfüllen. Wesentlichen Einfluss auf die bestimmungsgemäße Nutzbarkeit und Sicherheit von Arbeitsflächen hat der Zustand der Gerüstbeläge. Heute werden für hochgelegene Arbeitsflächen häufig Sperrhölzer unterschiedlicher Lagenanzahl verwendet, die in eine Rahmentafel aus Stahl oder Aluminium eingebettet sind. Sperrholztafeln sind auf den Laufflächen meist mit Phenolpapieren beschichtet. Die Schmalflächen werden üblicherweise mit einem flüssigen Beschichtungssystem behandelt. Problematisch sind die Kontaktzonen zwischen den verschiedenen Beschichtungsmaterialien, also die Bereiche, in denen die Phenolbeschichtung des Gerüstbelags und das flüssige Beschichtungsmittel der Schmalfläche zusammentreffen. An diesen kritischen Bereichen können Feuchtigkeit und Fremdpartikel in das Trägermaterial eindringen und Schäden verursachen. Ziel des vom BMWi geförderten Projektes war die Entwicklung eines neuen Gerüstbelages, dessen Gebrauchstauglichkeit über einen weitaus längeren Zeitraum sicherstellt ist.

Material und Methoden

An genutzten Gerüstbelägen mit einer Nutzungsdauer von ca. 12 Jahren wurde eine Schadensanalyse durchgeführt. Für die Versuche wurden Gerüstbeläge mit zwei unterschiedlichen Einbausituationen gewählt (siehe Abb. 1). Dabei wurden folgende Eigenschaften bewertet bzw. geprüft:

- Fehlstellen der Lauffläche und der Unterseite,
- Randausbrüche im Bereich der Schmalfläche und Nietlochleibungsschäden,
- Biegefestigkeit nach DIN 52371 (1968),
- Bindefestigkeit der Furnierlagen nach DIN 53255 (1964) und
- Festigkeit bei quasistatischen und dynamischen Versuchen an kompletten Systemen.

Nach Auswertung der Schadensanalyse erfolgte eine Optimierung des Sperrholzträgers und des Beschichtungssystems. Die Verifizierung der Gebrauchstauglichkeit wurde am modifizierten Sperrholzgerüstbelag mit Material- und Systemprüfungen umgesetzt.

Ergebnisse

Anhand der makroskopischen Schadensanalyse konnte festgestellt werden, dass Variante 2 bzgl. der Eigenschaften „Fehlstellen Gegenseite" und „Randausbrüche" schlechtere Werte als Variante 1 aufweist. Die bei Einbauvariante 2 zur Materialeinsparung und somit zur Gewichtsreduktion modifizierte Befestigung verursacht bezogen auf die Gesamtfläche stets höhere Schädigungen der Randbereiche.

Eine Gegenüberstellung der makroskopischen Schäden der Decklage mit den ermittelten Biegefestigkeiten in den jeweiligen Rasterbereichen bestätigt den vermuteten inversen Zusammenhang dieser beiden Parameter.

Die Untersuchung verschiedener Beschichtungsmittel für die Randbereiche zeigte, dass eine Beschichtung auf Acrylatharzbasis (K5-1 KK) die besten Eigenschaften liefert (siehe Abb. 2). Durch das neu entwickelte Beschichtungssystem kann die Feuchtigkeitsaufnahme in den Randzonen erheblich verringert werden, was entscheidend zur Schadensvorbeugung beiträgt und die Gebrauchsdauer und somit die Sicherheit des Nutzers erhöht.

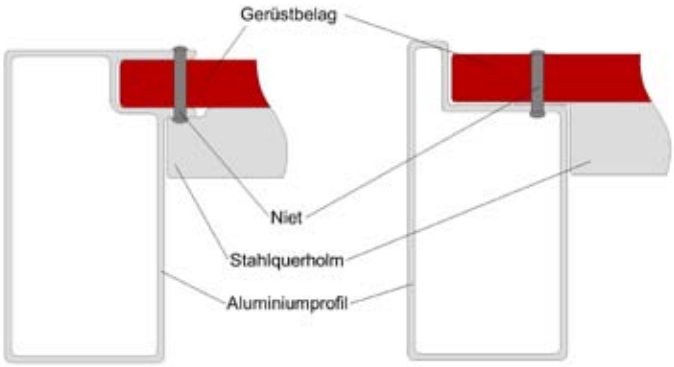


Abb. 1: Einbausituationen: Variante 1 mit U-Profil (links), Variante 2 mit L-Profil (rechts)

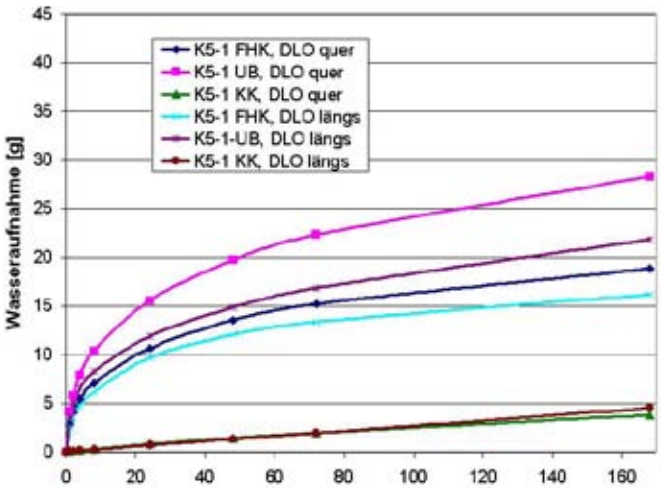


Abb. 2: Auswertung der Wasseraufnahme über die Schmalflächen

Fazit

Schäden an Gerüstböden treten häufig als Furnierausbrüche an den Rändern und im Bereich der Nietverbindungen zutage, wobei die Schäden an den seitlich eingefassten Belägen weniger ausgeprägt sind. Das Eindringen von Feuchte über die geschädigten Plattenrandbereiche und daraus resultierende Schäden führen zu einer signifikant verringerten Biegefestigkeit und beeinträchtigen damit die Gebrauchstauglichkeit des Belages. Durch eine dauerelastische Oberflächenbeschichtung im Bereich der Schmalflächen und im Randbereich der Lauffläche lässt sich das Eindringen der Feuchte in das Trägermaterial verhindern. So kann die Gebrauchtauglichkeit der Gerüstböden gewahrt werden. Durch die Elastizität der Beschichtung sind die Voraussetzungen für eine dauerhaft intakte Oberfläche geschaffen worden; einer feuchtebedingten Materialschädigung durch äußere Einflüsse wird vorgebeugt.

Entwicklung eines Trocknungsmoduls mittels Hochfrequenzfeld zur forcierten, effizienten und ressourcenschonenden Trocknung von Wasserlacken auf temperatursensiblen Untergründen, wie Holz/Holzwerkstoffen

Teilprojekt IHD: Praxisnahe Erprobung einer Technologie zur HF-Trocknung von Wasserlacken und Untersuchungen zum Einfluss der Lackparameter und erzielbaren Oberflächeneigenschaften

Projektleiter: Dipl.-Ing. Detlef Kleber
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Detlef Kleber, Dr. Rico Emmler, Bernd Brendler
Förderinstitution: BMWi / AiF / ZIM
Kooperationspartner: Gerber Ingenieure GmbH Freimersheim
ASIS Automation Systems GmbH Landshut
ADLER-Werk Lackfabrik GmbH & Co KG Schwaz/ A

Zielstellung

Ziel des Forschungsprojektes war es, unter Nutzung von hochfrequenter Strahlung ein Trocknungsmodul für Wasserlacke auf Holz- und Holzwerkstoffen zu konzipieren und verfahrenstechnisch zu erproben. Die Anwendung von Hochfrequenzenergie (HF) ist eine Möglichkeit, die Trocknung von Wasserlacken auf Holz- und Holzwerkstoffen zu forcieren. Insbesondere soll dadurch ein effektiverer und energiesparender Beschichtungsprozess möglich werden, der eine nachweisbar kostengünstige Fertigung sichert. Wasserlacke rufen bei der Applikation auf Möbeloberflächen aus Holz oder Holzwerkstoffen meist ein verstärktes Aufquellen der Fasern hervor und erfordern erhöhten Schleifaufwand sowie zeit- bzw. energieaufwändige Trocknungsverfahren. Durch den Einsatz forcierter Trocknungsmethoden lässt sich die Einwirkzeit des Wassers auf die Oberfläche verringern, was zu einer geringeren Quellung der Holzfaser und der Möglichkeit zur schnelleren Weiterverarbeitung führt.

Methode

Die Trocknung der wässrigen Lacke erfolgte dielektrisch in einer Trocknungseinheit, in der ein hochfrequentes elektrisches Feld unter Nutzung von HF-Streufeldeigenschaften erzeugt wird. Die erforderliche Energie wird elektromagnetisch bei sehr hoher Frequenz (im MHz- oder GHz-Bereich) übertragen. Beispiele für dielektrische Trocknungsmethoden sind die Trocknung im elektrischen HF-Streufeld und die Mikrowellentrocknung, die in unterschiedlichen Frequenz- bzw. Wellenlängenbereichen arbeiten (HF-Streufeld 27,12 MHz / 11 m; Mikrowelle 2,45 GHz / 12 cm). Die HF-Energie regt neben Teilen der Moleküle auch ganze Moleküle direkt an. Voraussetzung hierfür ist eine polare Molekülstruktur, wie sie zum Beispiel das Wassermolekül aufweist. Die Dipole richten sich im elektrischen Wechselfeld aus und beginnen zu rotieren, wobei Wärme erzeugt wird. Durch die entstehende Wärme verdunstet der Wasseranteil des Lackes beschleunigt. Auf diese Weise wird eine schnelle und schonende Trocknung der aufgebrachten Lackschicht erreicht. Während mit der Mikrowellentechnik, wie auch mit anderen forcierten Trocknungsmethoden, das gesamte Substrat auch in der Tiefe erwärmt wird, gelingt es mit dem elektrischen HF-Streufeld (Abb. 1), Einstellungen zu generieren, die nur den nassen Lackfilm an der Oberfläche des Substrates erwärmen und so trocknen. Die HF-Trocknung unterscheidet sich somit deutlich von Wärme- bzw. IR-Trocknung. Als repräsentative Substrate für den Möbelbau wurden für die Untersuchungen MDF mit Grundierfolie, industrielle MDF (Schubkästenfronten) sowie profilierte Möbelfronten aus Eiche Massivholz mit verschiedenen wäss-

Tab. 1: Ergebnisse und Bewertung ausgewählter Oberflächeneigenschaften

Eigenschaft	Ergebnis	Deklarierter Wert	Erfüllung der Deklaration
Abriebfestigkeit gemäß DIN 68861 T.2	2D	2D (> 50 U)	ja
Kratzfestigkeit gemäß DIN 68861 T.4	4E 4F	4E (> 0,5)	teilweise
Beständigkeit gegen chemische Einwirkung gemäß ÖNORM A 1605	1B	1B	ja
Glanz gemäß DIN EN 13722	60° / > 10	60°/ > 10°	ja
Haftfestigkeit (Gitterschnitt) gemäß DIN EN ISO 2409	0/1	2	ja
Auftragsmenge	90-120 g/m² bei mittlerer Schichtdicke von 60 µm	90-120 g/m²	ja

rigen, transparenten und pigmentierten 1-K- und 2-K-Möbellacksystemen mit Airmixspritzpistolen lackiert. Die Härtung der eingesetzten Lacksysteme erfolgte rein physikalisch, chemisch oder mittels UV-Strahlung.

Ergebnisse

In praxisnahen Lackierversuchen wurden für die HF-Trocknung wässriger UV-Möbellacke auf Schubkastenfronten für Küchen die Trocknungsparameter und die Eigenschaften der getrockneten Oberflächen ermittelt (Tabelle 1). Die Ergebnisse wurden mit den im industriellen Lackierprozess forciert getrockneten Fronten verglichen. Dabei wurden äquivalente Oberflächeneigenschaften bei einer um die Hälfte reduzierten Trockenzeit und einer Energieeinsparung von ca. 50 % im Vergleich zur Mikrowellentrocknung erreicht. Anhand der erzielten Ergebnisse konnte für die HF-Streufeldtrocknung der Nachweis der industriellen Anwendbarkeit dieser Technologie zur forcierten Trocknung wässriger Lacksysteme auf temperatursensiblen Substraten wie Holz und Holzwerkstoffen erbracht werden. Das im Lack enthaltene Wasser wurde in einer Demonstrationsanlage mit einer Arbeitsbreite von 1300 mm an beschichteten Musterplatten homogen ohne Trocknungsrisse und Aufkocher ausgetragen.

Die technologischen Untersuchungen zeigten keine zerstörenden Einflüsse der HF-Strahlung auf die Bindemittel. Gegenüber vergleichbaren Trocknungsprozessen wurden die Trockenzeiten um 30 – 50 % auf ca. 4 Minuten gesenkt und der Gesamtenergieverbrauch um ca. 50 % reduziert. Dadurch wurden die Vorraussetzungen für einen höheren Durchsatz mit niedrigeren Trocknungskosten geschaffen. Die Substratbelastung war gering, da durch die HF-Strahlung nur der Lackfilm erwärmt wurde. Durchgeführte Oberflächenprüfungen zeigten, dass die vom Markt geforderten Lackeigenschaften erreichbar sind. Eine auftragsbezogene Fertigung mit verschiedenen Materialdicken war zudem ebenfalls möglich (Abb. 2). Durch die konsequente Einführung der Wasserlacktechnik kann die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen des Umweltschutzes erreicht werden.

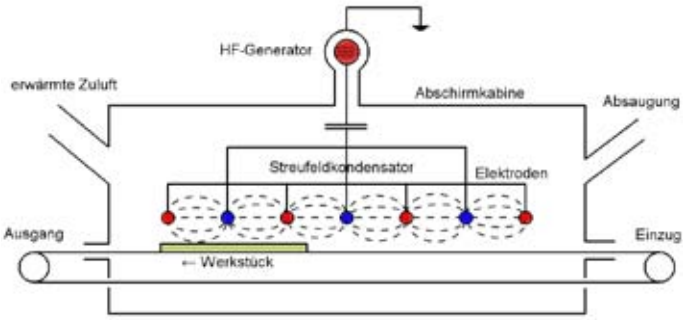


Abb. 1: Schema des Hochfrequenz-Streufeldtrockners (Bildquelle: Gefahrt/Gerber)

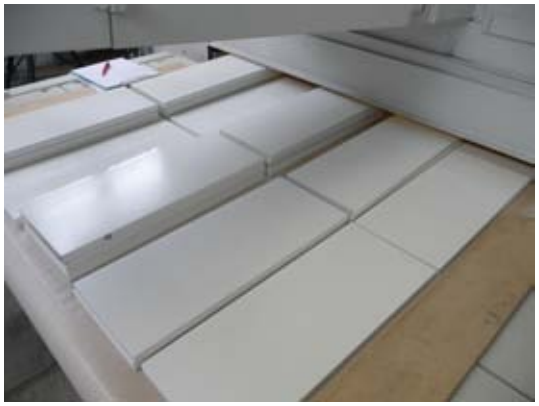


Abb. 2: HF-Trocknung lackierter Oberflächen

Entwicklung von Prüfverfahren zur Charakterisierung der Algenbeständigkeit und Rutschfestigkeit von Terrassendielen und Gerüstbelägen aus Holz und WPC

Projektleiter: Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies
Bearbeiter: Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies, Dr. Rico Emmler
Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Problem- und Zielstellung

Algen und holzverfärbende Pilze können die Gebrauchstauglichkeit und die optische Erscheinung von Bodenbelägen im Außenbereich beeinflussen. Bislang existieren für Beläge aus Holz und Holz-Polymer-Werkstoffen (WPC) keine einheitlichen Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen diese Organismen. Eine wichtige Eigenschaft für Gesundheit und Sicherheit ist außerdem die Rutschfestigkeit, die sich im Laufe der Bewitterung und Nutzung auch durch den Befall mit Mikroorganismen verändern kann. Zur Bestimmung der Rutschfestigkeit werden derzeit die Schiefe Ebene oder der Pendeltest angewendet, deren Eignung für Außendielen zu untersuchen war. Für Bodendielen im Außenbereich gibt es bisher keine systematischen Untersuchungen bezüglich Algenbeständigkeit und Rutschfestigkeit.

Ziel des Projektes war die Weiterentwicklung von Prüfverfahren zur Bewertung der Algenbeständigkeit und Rutschfestigkeit von Terrassen- und Gerüstbelägen aus Holz und WPC. Dabei wurde das Gefährdungspotential entsprechender Sortimente für einen Algenbefall sowie Zusammenhänge zwischen Bewuchs und Rutscheigenschaften ermittelt. Die gewonnenen Erkenntnisse können in die Normung einfließen und daraus Maßnahmen zur Erhöhung der Qualitätssicherung und zur Verbesserung des Gesundheits- und Arbeitsschutzes abgeleitet werden.

Material

Untersucht wurden geriffelte Terrassendielen aus Bangkirai- und Douglasienvollholz, die oberflächlich mit Ölen und Lasuren – teilweise mit rutschhemmender Ausrüstung – behandelt wurden. Weiterhin wurden WPC-Dielen eines Herstellers getestet und dabei Einflüsse einer bioziden Ausrüstung, einer Oberflächenbehandlung durch Bürsten, der Färbung und Riffelung berücksichtigt. Die dritte Produktgruppe stellten Gerüstbeläge aus Birkensperrholz mit zwei speziellen Beschichtungen dar.

Weiterentwicklung der Algenprüfmethode

Als Grundlage diente die DIN EN 15458. Ein Schwerpunkt war die Art der Bewertung des Bewuchses, der üblicherweise flächenmäßig, visuell (mit und ohne Vergrößerung) erfasst und nach festgelegtem Schema beurteilt wird. Im Projekt wurde die Puls-Amplituden-Modulierte Fluorometrie (PAM) zur Messung der Algenaktivität erprobt, die sich als Ergänzung zur visuellen Bewertung insbesondere zur Erkennung früher Befallsstadien als hilfreich erwies. Als Prüforganismus wird die einzellige Grünalge *Stichococcus bacillaris* favorisiert in Kombination mit Cyanobakterien, z. B. *Nostoc commune*. Günstig für eine relativ rasche und gleichmäßige Besiedlung der Prüfkörper im Prüfansatz auf Agarnährboden ist eine Vorbehandlung durch Wässerung, wodurch auch sichergestellt wird, dass die Prüfkörper während der mehrwöchigen Prüfung nicht austrocknen.

Prüfmethoden zur Bestimmung der Rutschfestigkeit

Pendelverfahren (Messung des Gleitwiderstandes)

Aus den Erkenntnissen der prüfmethodischen Untersuchungen, insbesondere zur Aufbringung von Wasser, Richtungsabhängigkeit und Wiederholbarkeit, wurden konkrete Probenvorbereitungs-, Prüf- und Auswerteparameter in der IHD-Werknorm-IHD-W-468 „Bestimmung der Rutschfestigkeit von Oberflächen für den Außenbereich nach dem Pendelverfahren" fixiert.

Schiefe Ebene (Bestimmung des Akzeptanzwinkels)

Die nach Vorgaben des IHD gebaute schiefe Ebene besitzt ein spezielles Aggregat, das die kontinuierliche

Aufbringung einer definierten Wassermenge (6 l/min) über die Probenbreite ermöglichte. Die Bewertung der Proben erfolgte jeweils mit drei Probanden und definierten Prüfschuhen (Abb. 1).

Methodenvergleich

Der Vergleich der Ergebnisse von Schiefer Ebene und Pendeltest (jeweils mit nasser Oberfläche) zeigte, dass zwischen ähnlichen Produkten durch den Pendeltest eine feinere Abstufung möglich war. Mit beiden Verfahren wurden in den meisten Fällen ähnliche Tendenzen, in einigen Fällen jedoch gegensätzliche Ergebnisse erzielt.

Ergebnisse der Freibewitterung

Alle Materialien wurden im Juli 2010 in 45°-Neigung in Richtung Norden auf einen Freibewitterungsstand auf dem IHD-Gelände ausgebracht und die Rutscheigenschaften, Verfärbungen, oberflächliche Strukturveränderungen, Änderung der hydrophoben Eigenschaften sowie der Mikroorganismenbefall in dreimonatigem Abstand bewertet.

Innerhalb von einem halben Jahr kam es an einigen Materialvarianten zu einer relativ starken Besiedlung und Verfärbung durch Schimmel- und Bläuepilze, wobei die Gattungen *Alternaria*, *Aureobasidium*, *Cladosporium*, *Epicoccum* und *Phoma* dominierten. Dagegen war erst nach einem Jahr eine beginnende Besiedlung durch Grünalgen und Cyanobakterien (Blaualgen) zu verzeichnen, die auch nach 2 Jahren mit wenigen Ausnahmen makroskopisch nicht deutlich erkennbar war (Abb. 2).

Untersuchungen zur Rutschfestigkeit im Verlauf von 2 Jahren Schrägbewitterung ohne Begehen zeigten folgende Ergebnisse (Auswahl):

Die bei WPC im Neuzustand feststellbaren Unterschiede (ungebürstete Oberflächen rutschiger als gebürstete, geriffelte Produkte in longitudinaler Richtung rutschiger als ungeriffelte) nahmen im Laufe der Bewitterung ab (Abb. 3). Insbesondere das ungeriffelte (unprofilierte) WPC zeigte ähnliche Rutscheigenschaften wie die getesteten Standard-Gerüstbeläge. Bei den Deckings aus Douglasie verschlechterten sich die Rutscheigenschaften im Laufe der Bewitterung kontinuierlich, wobei der Einfluss einer Imprägnierung mit Ölen produktabhängig war. Positive Effekte spezieller Anti-Rutsch-Produkte auf Massivhölzern konnten nicht nachgewiesen werden.

Abb. 1: Proband mit definierten Prüfschuhen auf der Schiefen Ebene

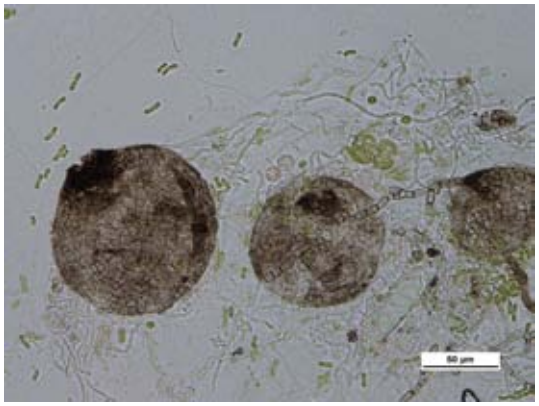


Abb. 2: Mikroskopische Aufnahme eines Klebefilmabdruckes von Nadelholz (200-fache Vergrößerung): verschiedene Algen (grün) und Fruchtkörper des Pilzes Pilz Phoma sp.(braun)

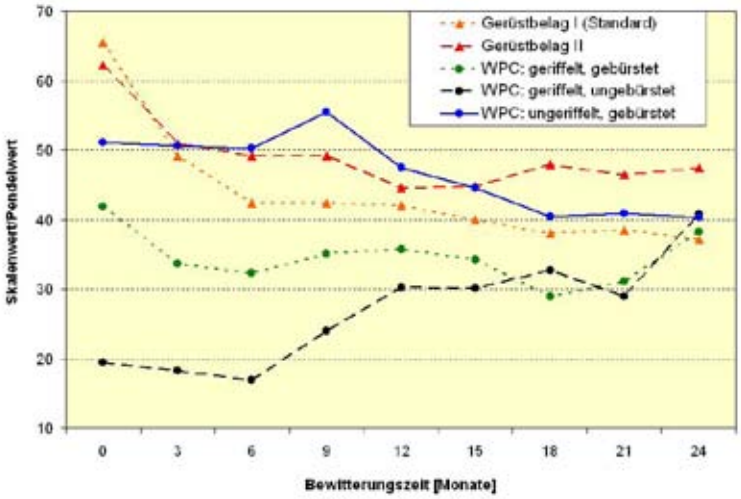


Abb. 3: Rutscheigenschaften von WPC (Pendeltest) im Vergleich zu Standard-Gerüstbelägen aus beschichtetem Birkensperrholz im Bewitterungszeitraum von 2 Jahren (Mittelwerte aus n=5), hoher Skalenwert bedeutet hohe Rutschfestigkeit

Interactive Furniture Portal

Projektleiter: Dipl.-Math. Mathias Rehm
Bearbeiter: Dr. rer. nat. Steffen Tobisch, Dipl.-Math. Mathias Rehm, Dipl.-Ing. Matthias Weinert, Dr. rer. silv. Siegfried Tzscherlich, Dipl.-Btrw. (BA) Annett Jopien
Förderinstitution: Europäische Kommission, EU-Bildungsprogramm für lebenslanges Lernen Leonardo-da-Vinci
Projektpartner: Mendel Universität, Brno (Tschechische Republik)
Cluster der tschechischen Möbelbauer, Brno (Tschech. Republik)
Textilprüfinstitut, Brno (Tschechische Republik)
Bulgarisches Institut für Standardisierung, Sofia (Bulgarien)
Galway-Mayo Institute of Technology, Letterfrack (Irland)
Technische Universität in Zvolen (Slovakische Republik)

Mit Partnern aus vier europäischen Ländern hat das IHD in einem internationalen Projekt ein interaktives Möbel-Portal entwickelt. Mit diesem Portal werden Instrumente zum lebenslangen Lernen für den Bereich Möbel und Innenausstattung bereitgestellt, die sowohl Studenten und ihre Ausbilder als auch Experten in der Fertigung, dem Vertrieb sowie Design und Konstruktion nutzen können. Das Portal unterstützt Fachleute bei der Anwendung technischer Regelwerke und Standards in der Praxis sowie bei der Verwendung der korrekten Terminologie in grenzüberschreitenden Handelsbeziehungen.
Das Möbel-Portal besteht aus drei Ebenen – einem **Glossar** des wichtigsten technischen Fachvokabulars der Möbelindustrie, einem Überblick über das **technische Regelwerk** und einem **E-Learning-Modul** in Form eines virtuellen Hauses, das die Umsetzung der technischen Anforderungen an praktischen Beispielen illustriert. Alle diese Elemente finden sich im Portal **www.e-furniture.info**. Das Portal steht dem Nutzer in fünf Sprachen zur Verfügung – neben Deutsch in Englisch, Tschechisch, Bulgarisch und Slowakisch.

Glossar
Das mehrsprachige Wörterbuch liefert einen umfangreichen Überblick über und Definitionen des wichtigen Fachvokabulars in fünf Sprachen. Das Wörterbuch enthält annähernd dreihundert technische Begriffe und Bezeichnungen für Möbel und Möbelelemente, die üblicherweise für die Inneneinrichtung genutzt werden.
Sowohl Möbelhersteller als auch Händler erhalten mit dem Wörterbuch umfassend Auskunft. Darüber hinaus kann es vielfältig von Studenten in der beruflichen und universitären Ausbildung genutzt werden. Ebenso dient es als Werkzeug, um Fachvokabular in Fremdsprachen zu erwerben und einzusetzen.

Regelwerk
Design, Konstruktion und Fertigung von Möbeln hoher Qualität sind Grundlagen für den wirtschaftlichen Erfolg. Eine Voraussetzung dazu sind technische Regeln, die für Möbel, ihre Sicherheit und ihren Gebrauch zu beachten sind. Das technische Regelwerk ist in der Gesetzgebung und in nationalen und europäischen Normen und Standards fixiert.
Mit einer Dokumentation aller Anforderung an Möbel erhalten Hersteller, Designer und andere Interessierte einen Überblick über die in den fünf europäischen Ländern geltenden Regeln.
Diese Zusammenstellung ist besonders für die beruflichen Aus- und Weiterbildung geeignet. Dozenten können ihren Studenten zu beachtende Normen, Standards und Regulierungen vermitteln und somit beitragen, dass die Studenten in ihrer späteren beruflichen Tätigkeit Mängel in der Qualität und Sicherheit vermeiden können.

E-Learning
Flexible Lernmethoden sind als E-Learning-Modul das dritte Element des Portals.
Dieses Modul basiert auf einer umfangreichen Datenbank zu Möbeln; die Datenbank enthält we-

sentliche Elemente, die üblicherweise zur Inneneinrichtung eines Hauses, einer Wohnung, eines Büros, aber auch einer Arztpraxis, eines Hotels und anderer Räume gehören.

Das E-Learning-Modul liefert Informationen zu Normen und Standards sowie das technische Regelwerk, welche für spezifische Möbel und Möbelelemente zu beachten sind. Die verschiedenen Räume und ihre Ausstattung werden nach den jeweiligen Anforderungen an die Betriebssicherheit beschrieben. Dazu stehen grundlegende Typen von Räumlichkeiten, Einrichtungen und Ausstattungsgegenständen zur Auswahl.

Mit dem E-Learning-Modul wird den Nutzern beispielhaft die Anwendung von Standards in der Praxis illustriert und ihre Bedeutung hervorgehoben. Viele Probleme und Schadensfälle können vermieden werden, wenn die Anforderungen der Vorschriften zur Kenntnis genommen und beachtet werden.

Das E-Learning-Modul wird als virtuelles Haus präsentiert. Der Nutzer kann sich in dem Haus in einzelnen Räumen bewegen. Die einzelnen Räume unterscheiden sich farblich voneinander und können aus mehreren Perspektiven betrachtet werden.

Abb. 1:
Englische Startseite des Portals www.e-furniture.info

Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)

Jahresbilanz 2012

2012 konnte EPH auf 20 Jahre erfolgreiche Geschäftstätigkeit als IHD-Tochterunternehmen zurückblicken. Auch 2012 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.

Durch planmäßige und vorausschauende Investitionspolitik konnte auch 2012 eine Erweiterung des Leistungsspektrums, speziell bei Brandprüfungen, chemischer Analytik und Möbelprüfung, erreicht werden. Das Qualitätsmanagement-Team unter der Leitung von Frau Dr. Fuchs als QMB und Herrn Heiko Hofmann hatte 2012 die Herausforderung der Reakkreditierung durch DAkkS als Prüflabor nach EN 17025 und der Neu-Akkreditierung als Produktzertifizierungsstelle nach EN 45011 zu meistern. Dazu mussten bei der 2011 begonnenen Erweiterung des Qualitätsmanagementsystems (QMS) die Anforderungen verschiedener Normen, aber auch die Belange der nationalen „befugniserteilenden Stellen" wie ZLS und DIBt sowie zusätzlich der internationalen und privatwirtschaftlichen Überwachungsorganisationen und Produktzertifizierer berücksichtigt werden. In Zusammenarbeit mit der Laborleitung konnten die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Reakkreditierung, sowohl für das Labor in Dresden, als auch NIMM-EPH Detmold, geschaffen werden. Das Laboratorium führte 2012 insgesamt 13 Ring- und Vergleichsversuche durch.

Das EPH hat 2012 auch die Aus- und Weiterbildung von Auditoren und der Repräsentanten für Amerika mit einer In-House Schulung zu den Anforderungen des QMS nach CARB-IKEA fortgesetzt.

Umsatzentwicklung

2012 erreichten die Dienstleistungen des EPH ein Volumen von 2.730 T€. Das ist abermals ein leichter Anstieg gegenüber dem überaus erfolgreichen Vorjahr (2.630 T€). Dieses seit Jahren stabile hohe Volumen setzt sich aus einen breiten Leistungsportfolio zusammen, bei dem chemisch-analytischen Prüfverfahren und Überwachungsaufgaben weiterhin einen hohen Anteil ausmachen. Neben den Prüf- und Überwachungsleistungen nach CARB-IKEA-Anforderungen spielt dabei besonders das Leistungsangebot eine Rolle, das EPH für die Hersteller und Vertreiber von Bodenbelägen, sei es für die CE-Kennzeichnung oder für die Erlangung der bauaufsichtlichen Zulassung, bereithält. Doch auch die physikalisch-mechanischen, biologischen und holzanatomischen Prüfungen waren 2012 ein stabiler Bestandteil des EPH-Dienstleistungsspektrums.

Die Ende 2010 eingeweihte Prüfhalle hat Bedingungen für die Prüfung von Bauelementen (Fenster, Türen) und von Holz und Holzwerkstoffen nachhaltig verbessert. Die Branche Bauelemente beauftragte das EPH wiederum mit einem Prüfvolumen von ca. 210 T€.

Hersteller und Händler von Holz, beschichteten und unbeschichteten Holzwerkstoffen beauftragten das EPH 2012 in einem Umfang von ca. 1.000 T€.

In der Branche Bodenbeläge wurden Dienstleistungen von über 650 T€ realisiert – wiederum ein deutlicher Anstieg gegenüber dem Vorjahr.

Weiterhin erfolgreich war 2012 auch die Umsetzung von Ideen bzw. Entwicklungen aus der IHD-Forschung in technische Gerätelösungen zusammen mit Geräteherstellern. Für den Einsatz in der Industrie wurde zusammen mit zwei Kooperationspartnern eine kompakte Gasanalyseapparatur entwickelt und validiert.

Direkt aus der Möbelbranche kamen Aufträge von ca. 200 T€. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die Möbelbranche darüber hinaus Auslöser vieler Formaldehydprüfungen in der Holzwerkstoffbranche ist.

Auch für Hersteller von Beschichtungsmaterialen, Holzschutzmitteln und Imprägnierungen war EPH 2012 mit Leistungen im Wert von über 310 T€ tätig.

Laborbereich Biologische Prüfung

Der Umsatz im Laborbereich Biologische Prüfung wurde 2012 erneut gesteigert. Das Gros der Prüfaufträge bildeten Prüfungen zur Wirksamkeit von Holzschutzmitteln sowie zur biologischen Dauerhaftigkeit von Holz. Im Bereich Schimmelpilzprüfungen wurden wieder Überwachungsprüfungen für Dämmstoffhersteller durchgeführt. Eine weitere Zunahme verzeichneten Aufträge zur molekularbiologischen Pilz-Diagnostik.

Das Team des Laborbereichs bearbeitete zwei pränormative Projekte, die das Leistungsspektrum der akkreditierten biologischen Prüfungen betreffen. Im Auftrag des DIN e. V. wird im Programm INS „Innovation mit Normen und Standards" das Projekt „Qualitätssicherung der Molekularbiologischen Diagnostik von Schadpilzen" bearbeitet. Ziele sind der Aufbau einer Qualitätssicherung und die Standardisierung der Methoden. Im Projekt „Hygienische Qualitätssicherung stofflich und energetisch genutzter nachwachsender Rohstoffe (HYNAR)" wurden die mikrobielle Beladung verschiedener Holzwerk- und Dämmstoffe sowie Festbrennstoffe untersucht und Ansätze zur Verbesserung der Qualitätssicherung erarbeitet. Auftraggeber war der Verein zur Förderung der Normung im Bereich Holzwirtschaft und Möbel e. V.

Laborbereich Chemische Prüfung

In diesem Bereich des akkreditierten Laboratoriums, in dem vorwiegend chemisch-analytische Prüfmethoden zur Anwendung kommen, wurde auch 2012 die analytische Kompetenz durch Modifizierung von Analysenverfahren für die Bestimmung leichtflüchtiger, flüchtiger und schwerflüchtiger organischer Verbindungen weiter ausgebaut.

Die chemischen Prüfleistungen gliedern sich in die Sachgebiete:

- Formaldehydabgabe und -gehalt – Prüfung von Holz und Holzwerkstoffen,
- Gasförmige Luftschadstoffe – Flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen (VVOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Möbeln, Klebstoffen, Lacken, Rezepturen, Fahrzeugsitzen u. Ä.,
- Holzschutzmittel in Alt- und Bauholz, Holzwerkstoffen, kunsthistorischen Objekten und in der Raumluft.

2012 wurden die analytischen Möglichkeiten des Laboratoriums um Methoden zur Bestimmung von Schwermetallen und ausgewählten Nichtmetallen mittels Atomemissionsspektroskopie (MP-OES) erweitert. Für die Messung von Ammoniak aus Luft- und Flüssigproben sowie zur Ermittlung der Formaldehydabgabe und zur schnellen Bestimmung von VVOC/VOC aus Materialien wurden weitere Methoden für Materialprüfungen in einer Mikroprüfkammer entwickelt.

Abb. 1: µ-Prüfkammer zur gleichzeitigen Probenahme von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) auf TENAX TA und Formaldehyd, Ammoniak oder org. Säuren nach Absorption in geeigneten wässrigen Lösungen

Formaldehydprüfungen an Holz und Holzwerkstoffen

Dieser Prüfbereich beinhaltet das gesamte Spektrum der etablierten Methoden zur Bestimmung des Formaldehydgehaltes von Holzwerkstoffen und der Emission von Formaldehyd aus Holz, Holzwerkstoffen und entsprechender Produkte.
Auch im Jahr 2012 beschäftigten uns die Qualitätsmaßstäbe von CARB und IKEA bezüglich der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen sowie die Anforderungen an die Fremdüberwachung entsprechender Produkte in Verbindung mit den Produktionsanlagen. Danach müssen Holzwerkstoffe von einem anerkannten „Third party certifier" (TPC) fremdüberwacht und zertifiziert werden. Wesentlicher Bestandteil der Fremdüberwachung ist die turnusmäßige Prüfung von im Werk entnommenen Proben in einem dafür kompetenten Labor.
EPH ist bei CARB als TPC 10 gelistet und hat sich eines Prüflaboratoriums zu bedienen, das für Formaldehydprüfungen nach ASTM-Standards akkreditiert ist. Der Laborbereich Chemie des EPH verfügt über die methodische und personelle Kompetenz sowie über die notwendige Anzahl von Prüfkammern und die erforderlichen Prüf- und Auswertemethoden. Auf Grundlage der Akkreditierung des EPH nach EN 17025 für diese Methoden ist das Labor von CARB und IKEA zugelassen.
2012 wurden im Laborbereich Chemie eine Vielzahl unterschiedlichster Holzwerkstoffproben analysiert. Das Spektrum reicht von Sperrholz bis MDF, darunter die Proben aus den Fertigungsstätten von 31 Holzwerkstoffherstellern im Rahmen der CARB/IKEA Fremdüberwachung, die turnusmäßig oder in Form von Sonderprüfungen gezogen wurden. Des Weiteren erfolgten Formaldehydprüfungen 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 höheren Temperaturen und rel. Luftfeuchten angeboten. Neben den klassischen Methoden zur Bindemittelcharakterisierung kann jetzt auch mit einem Elementaranalysator das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis bestimmt werden.

Gasförmige Luftschadstoffe (VVOC/VOC/SVOC)

Gasförmige Luftschadstoffe sind leichtflüchtige, flüchtige wie auch 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 Beschichtungsstoffe, Matratzen, Polstermöbel, elastische und auch starre Fußbodenbeläge oder Klebstoffe, deren VOC-Gehalt oder VOC-Abgabe für Umweltzeichen oder für bauaufsichtliche Zulassungen reglementiert sind, werden im Laborbereich Chemische Prüfung untersucht. Im musealen Bereich sind für Materialien, die im Vitrinenbau eingesetzt werden, die zulässigen Emissionsniveaus für ausgewählte Schadstoffe, wie z.B. Ameisen- und Essigsäure, Formaldehyd und VOC, reglementiert. Derartige Messungen wurden 2012 häufig durchgeführt.
Auch 2012 fanden neue Produktgruppen Einzug in das Prüfspektrum, wie z.B. Dämmunterlagen oder Sportböden.

Abb. 2: Gerätesystem zur Bestimmung der Geruchsparameter „Geruchsintensität – Π" und „Hedonik" nach ISO 16000-26

Die Bestimmung der VVOC/VOC/SVOC erfordert ein breites Spektrum an anspruchsvoller Analysentechnik in Verbindung mit entsprechenden Prüfkammern und Probenahmesystemen. 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).

Die Bestimmung der Isothiazolinone, Weichmacher und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Produkten und der Raumluft runden das Aufgabenspektrum ab.

2012 gewann ein weiteres Beurteilungskriterium für Innenraumprodukte zunehmend an Bedeutung: der Geruch. Für die Bestimmung des Geruches mit den Parametern „Geruchsintensität – Π" und „hedonische Geruchswirkung", die auf der Norm ISO 16000-28 beruhen, wurden die apparativen Voraussetzungen geschaffen (Abb. 2). Es ist von den Behörden vorgesehen, nach erfolgreicher Erprobungsphase (Pilotphase) den Geruch in die bauaufsichtlichen Zulassungen und in das Umweltzeichen RAL-UZ 38 verbindlich aufzunehmen. Darauf hat sich das Labor 2012 methodisch und personell vorbereitet.

Holzschutzmittel

Die Verwendung von Holzschutzmitteln in der Vergangenheit und Gegenwart ist mit vielfältigen Fragestellungen verbunden. Dazu gehört die Feststellung von Holzschutzmittelwirkstoffen in musealen Objekten, Dachkonstruktionen, Bauelementen, Bauschutt und in der Raumluft. 2012 war dieser Bereich der chemischen Analytik vorrangig mit folgenden Arbeitsgebieten befasst:

- Bauaufsichtliche Zulassungsprüfungen von Holzschutzmittel nach den DIBt-Zulassungsgrundsätzen,
- Bestimmung der chlororganischen Holzschutzmittelwirkstoffe Pentachlorphenol (PCP), Lindan (HCH) und Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) sowie Quecksilber und Arsen in Kunstgütern (Abb. 3) und Holzwerkstoffen,
- Bestimmung und Bewertung von Holzschutzmittelwirkstoffen in der Raumluft sowie in zur Entsorgung anstehenden Materialien/Bauschutt.

Abb. 3: Kristalline Ausblühungen von DDT auf einer bemalten Oberfläche, die mit Hylotox 59 behandelt wurde

Laborbereich (physikalische) Werkstoff- und Produktprüfung

Holz und Holzwerkstoffe

Mit der Inbetriebnahme der Laborräume in der neuen Prüfhalle 2010 ergaben sich deutlich verbesserte Arbeitsbedingungen auch für die Prüfung des Geh- und Trittschalls. Im Schalllabor mit zwei übereinanderliegenden Räumen wurden die Prüfbedingungen in Hinblick auf neue normative Anforderungen optimiert und durch Vergleichsmessungen und Eignungstests als geeignet bestätigt.

In den Prüfräumen wurden 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.

Der Kern des Aufgabenspektrums des Physiklabors war auch 2012 die Bestimmung charakteristischer Kennwerte der Festigkeit und Steifigkeit von Holz und Holzwerkstoffen sowie die Verklebungsqualität. Hinzu kommen die Bestimmung von Leistungseigenschaften an Fußbodenelementen, Prüfung von Fassadenelementen und Brüstungen, wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte von Dämmstoffen und Holzwerkstoffen. An Klebstoffen für tragende und nichttragende Verbindungen von Holzbauteilen wurden auch 2012 Prüfungen nach europäischen und deutschen Normen durchgeführt.
Neben Holz und klassischen Holzwerkstoffen gewinnt auch die Prüfung von Kompositwerkstoffen und „neuen" Produkten, z.B. aus WPC oder Thermoholz, an Bedeutung.
Für die Bestimmung von Kennwerten, die nicht normativ geregelt sind, werden Prüfprogramme erarbeitet und ggf. auch Anforderungsprofile erstellt.

Bauelemente

Die Prüfung von einbruchhemmenden Eigenschaften von Fenstern und Türen war auch 2012 ein Schwerpunkt dieses Laborbereiches. Dabei standen Bauteilprüfungen auf Grundlage der neuen europäischen Normenreihe EN 1627 bis 1630 in den Materialgruppen Holz und Kunststoff im Vordergrund. Vorrangig wurden Fenster und Türen in den „neuen" Widerstandsklassen RC2 und RC3 geprüft. Hier zeigt sich eine immer stärkere Nachfrage für Bauteile der Widerstandsklasse 3 für den Einsatz in öffentlichen Objekten.
Neben Prüfungen von neuen, innovativen Bauteilkonstruktionen standen hier Referenzprüfungen von alternativen Profilsystemen, Beschlagsystemen und Glasanbindungssystemen im Blickpunkt.
Ein weiteres Element der Prüftätigkeiten für Hersteller von Fenstern und Türen war auch 2012 der Nachweis CE-relevanter Leistungseigenschaften von Fenstern und Türen. Schwerpunkt war hierbei die Prüfung von Sonderkonstruktionen bzw. modifizierten Konstruktionen. Bei den CE-relevanten Merkmalen ist ein deutlicher Trend zur Prüfung großformatiger Bauelemente zu verzeichnen.
Bezüglich der Bestimmung von wärmeschutztechnischen Kennwerten von Bauelementen/Profilen durch Berechnung oder messtechnischen Nachweis sowie Berechnung von Wärmebrücken in Einbausituationen war auch in 2012 eine stetig wachsende Nachfrage festzustellen.
2012 konnte EPH seine Akzeptanz als Leistungserbringer insbesondere auch für namhafte Unternehmen der Branche ausbauen.

Möbel- und Fahrzeugsitzprüfung

Allgemeine Möbelprüfung

Im Jahr 2012 wurde die geplante Rekonstruktion des Möbelprüflabors weitestgehend abgeschlossen. In nunmehr zwei Laborräumen stehen modernste Technik für die Prüfung von Möbeln, Möbel-Beschlägen, Matratzen und Polstermaterialien sowie Bahn- und Fahrzeugsitzen bereit. Dabei können in dem erweiterten Prüfbereich Leistungen, die unter definierten Normalklima-Bedingungen von 23 °C / 50 % rel. LF. durchzuführen sind, angeboten werden.

Neben den normativ festgelegten und DAkkS-akkreditierten Material- und Funktionsprüfungen führte das Möbelprüflabor auch 2012 Prüfungen nach RAL-GZ 430 als anerkannte Prüfstelle der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V. durch.

Abb. 4: Festigkeitsprüfung an einem S-Bahn-Sitz nach Prüfvorschriften der Deutschen Bahn AG.

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.

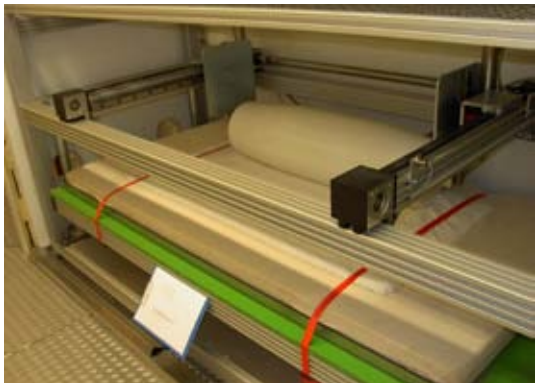


Abb. 5: Mechanische Alterungssimulation an einer Kinderbett-Matratze in Anlehnung an RAL-UZ 119.

Das 2012 intensiv in Anspruch genommene Leistungsspektrum des EPH-Möbelprüflabors in Dresden umfasste auch Prüfungen an Fahrgast- und Führersitzen für Schienenfahrzeuge, die im Auftrag von Zulieferern der Deutschen Bahn AG, der staatlichen französischen Eisenbahngesellschaft SNCF und anderen Bahnbetreibern durchgeführt werden.

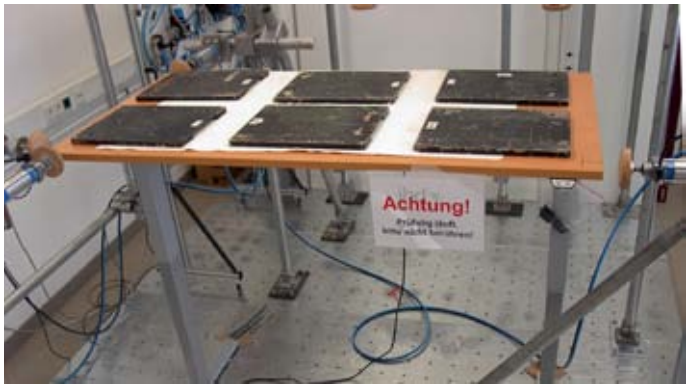


Abb. 6: Ermüdungsprüfung eines höhenverstellbaren Büro-Arbeitstisches bei horizontalem Kraftangriff.

Prüf- und Zertifizierungsstelle für Gerätesicherheit

Die GS-Prüf- und Zertifizierungsstelle verzeichnete auch 2012 ein leicht gestiegenes Umsatzvolumen gegenüber dem Vorjahr. Die Zertifizierungsstelle konnte 29 GS-Zertifikate neu erteilen, für die mit den Baumusterprüfungen in den Möbelprüflabors in Dresden und Detmold (NIMM-EPH) die fachliche Grundlage gelegt wurde. Eine Liste erteilter GS-Zertifikate ist auf der Homepage des EPH in der Rubrik „Möbel" ersichtlich.

In der GS-Zertifizierungsstelle sind derzeit 30 Hersteller für Möbelprodukte gelistet.

Laborbereich Oberflächenprüfung

Bodenbeläge

Angesichts der zunehmenden Vielfalt der Bodenbeläge waren Prüfungen an Böden mit verschiedenartigsten elastischen Oberflächen mit Holzwerkstoffen als Trägermaterialien, aber auch elastische Bodenbeläge mit Klickverbindungen, ein Schwerpunkt im Laborbereich. Erfahrungen aus diesen Prüfungen flossen auch in den europäischen Normentwurf prEN 16511 „Multilayer semirigid flooring with wear resistant top layer" von CEN TC 134 WG 9 ein. Daneben wurden eine Vielzahl an Prüfungen an klassischen Holz- und Laminatfußböden durchgeführt.
Die Bandbreite und Kapazität für Fußbodenprüfungen im Laborbereich wurde weiterhin kontinuierlich ausgebaut. So konnte in Verbindung mit dem DAkkS-Audit 2012 die Akkreditierung auch für die maßgeblichen Prüfverfahren zur Bewertung des Brandverhaltens von Fußbodenbelägen, den Kleinbrenner-Test und Radiant-Panel-Test, erreicht werden. Des Weiteren steht nun auch ein Brandprüfstand für Fußbodenbeläge und Wandverkleidungen für Schiffe nach IMO-Code zur Verfügung. Auch die Prüfung des Rutschverhaltens mit der Schiefen Ebene ist jetzt im Scope der akkreditierten Prüfverfahren nach EN 17025.

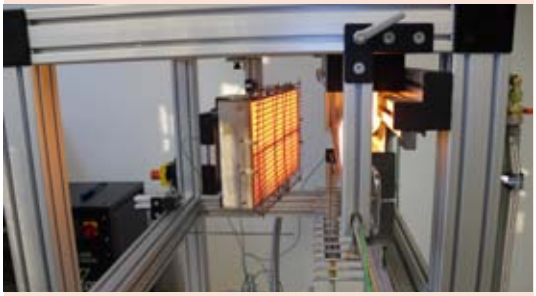


Abb. 7: IMO-Prüfstand für das Brandverhalten

Abb. 8: Prüfung mit der Schiefen Ebene

Prüfung von Beschichtungen und Oberflächen

Bei der Bestimmung der Verarbeitungseigenschaften standen 2012 insbesondere Holzlasuren und Dispersionsfarben im Fokus. Die prüfmethodischen Entwicklungen im IHD in den zurückliegenden Jahren, wie zur Bewertung der Kratzempfindlichkeit, speziell der Mikrokratzbeständigkeit, fanden 2012 vielfach Anwendung bei Prüfungen von Möbeloberflächen, speziell von Hochglanzoberflächen. Weitere Schwerpunkte der Prüftätigkeit waren Prüfungen der Rissbeständigkeit sowie Gebrauchstauglichkeitsprüfung von digitalbedruckten Oberflächen auf Glas.

Elektrostatische Bewertung von Oberflächen

Die Vermeidung unzulässiger elektrostatische Aufladung beim Begehen von Böden ist weiterhin ein wichtiges Thema für Hersteller und Nutzer von Bodenbelägen. So wurde auch 2012 wieder eine Vielzahl von elastischen und Laminatfußbodenbelägen bezüglich elektrostatischer Aufladungen mittels Begehtest nach EN 1815 bewertet. Zunehmend finden auch Vor-Ort-Messungen des elektrischen Oberflächenwiderstandes von Fußbodenbelägen oder elektrostatischen Aufladungen in Fertigungsstätten der chemischen Industrie statt.
Die Möglichkeit, in der neuen Elektrostatikklimazelle sehr niedrige Luftfeuchten (12 %) für die Messung zu realisieren, wurde ausgiebig insbesondere für HPL-Fußböden und -Schichtstoffe für Fertigungsstätten in der Automobilindustrie und elektrische Bauelemente in Anspruch genommen.

Abb. 9: Widerstandsmessung an HPL-Schichtstoffen

Schulungstätigkeit

Die Durchführung von unternehmensspezifischen Schulungen (in Deutsch oder Englisch) wurde auch 2012 fortgeführt. Für Manager und technische Mitarbeiter von Unternehmen wurden im Labor oder vor Ort mehrmals die Veranstaltungen

- Elektrostatische Aufladungen – Erkennen – Beseitigen – Vermeiden,
- Prüfung und Bewertung von Möbeloberflächen,
- Prüfung und Bewertung von Laminatfußböden (Gebrauchstauglichkeit, CE und ABZ)

durchgeführt.
Vorträge zur Normung von Fußbodenbelägen und Möbeloberflächen stießen bei den EPH-Servicetagen im November 2012 auf großes Interesse.

Laborbereich NIMM-EPH Detmold

Die prüftechnische Ausstattung für Möbel- und Materialprüfungen in Detmold konnte 2012 signifikant verbessert werden.
Beim Reakkreditierungsaudit des DAkkS in Verbindung mit der ZLS im Juni 2012 konnte das Labor seine Kompetenz unter Beweis stellen, sodass dem NIMM-EPH der Status als anerkanntes GS-Prüflabor wieder bestätigt werden konnte.

Der 2011 als ergänzender Teil der Technikerausbildung am Felix-Fechenbach-Berufskolleg (FFB) in Detmold gestartete fakultative Kurs „Möbelprüftechniker" wurde 2012 von den ersten Kursteilnehmern mit einem Qualifikationsnachweis erfolgreich abgeschlossen.

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

Aus Überwachungsverträgen und damit verbundenen Prüfleistungen resultiert etwa die Hälfte des EPH-Dienstleistungsvolumens.
Damit verbunden hat EPH die Zusammenarbeit mit Repräsentanten und Partnerinstituten weltweit verstärkt. Vielfältige Aufgaben resultieren aus der CE-Kennzeichnungspflicht für Holzwerkstoffe auf der Grundlage von EN 13986, für Bodenbeläge nach EN 14041 und EN 14342, für Wand- und Deckenbekleidungen nach EN 438-7 sowie für Fenster und Türen nach EN 14351-1, wofür auch 2012 zahlreiche Unternehmen Leistungen des EPH als Notified Body in Anspruch genommen haben.
Die deutschen Verwendbarkeitsregeln für Bauprodukte nach LBO haben weiterhin große Bedeutung, weil die in Bauregelliste B Teil 1 zusätzlich aufgeführten nationalen Regeln für einige Produkte neben der CE-Kennzeichnung noch eine bauaufsichtliche Zulassung oder ein bauaufsichtliches Prüfungszeugnis erforderlich machen, um diese bei deutschen Bauvorhaben verwenden zu können.
Das EPH war in dem Zusammenhang 2012 für eine Reihe von Herstellern und Händlern von Parketten, Laminat- und auch Vinylböden durch Mitwirkung an allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen tätig.
Angesichts der Verpflichtung in Deutschland, zusätzlich zur CE-Kennzeichnung von elastischen, textilen und Laminatfußböden nach EN 14041 und von Holzfußböden nach EN 14342, bauaufsichtliche Zulassungen erlangen zu müssen, hat EPH sein Leistungsspektrum als fremdüberwachende Stelle 2012 in Zusammenarbeit mit Partnern weiter ausgebaut. Das internationale Netzwerk kompetenter Inspektoren für jährliche Fremdüberwachungen der Herstellwerke nach Erteilung der bauaufsichtlichen Zulassung wurde nach den Regeln des Qualitätsmanagements der Produktzertifizierungsstelle systematisch ausgebaut. So wurden durch Schulungen und im Rahmen von Witnessaudits bei der Überwachungstätigkeit (Kontrolle der FPC) Inspektoren der EPH-Partner aus Malaysia (FITEC), Italien (CATAS), China (Green Panel) und Tschechien (Wood Expert) an ihre Aufgaben im Rahmen der Fremdüberwachung herangeführt. Mittlerweile werden zusammen mit den Partnern 38 Herstellwerke in 15 Ländern weltweit überwacht.
Auch die FPC-Überwachung eines Herstellers von brandhemmenden textilen Bodenbelägen nach EN 14041, System 1, wurde 2012 begonnen.
EPH ist Mitglied der Gruppe der Europäischen CARB-Zertifizierer und war 2012 als Approved Body von CARB (TPC 10) mit der Fremdüberwachung von 31 Werken beauftragt. Neben CARB werden 36 Unternehmen bezüglich der Einhaltung der E 1 – Anforderungen für Holzwerkstoffe und Dekorfolien gemäß DIBt-Richtlinie auf freiwilliger Basis überwacht.
Über diesen Kundenkreis hinaus ist EPH ebenso für Hersteller von Massivholzplatten und Fassadenelementen als Überwachungs- und Zertifizierungsstelle tätig.
Darüber hinaus war EPH auch 2012 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).

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
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)

Gutachter- und Sachverständigentätigkeit

Beiratsvorsitzender im Sächsischen Holzschutzverband e.V.	Björn Weiß
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.	Dr. Steffen Tobisch
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) und CEN/ISO		
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 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 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 042-05-08 AA	Möbeloberflächen	Dr. Rico Emmler
NA 042-05-11 AA	Stühle, Tische	Andreas Gelhard
NA 042-05-13 AA	Kindermöbel	Andreas Gelhard
NA 042-05-14 AA	Betten/Matratzen	Andreas Gelhard
NA 042-05-15 AA	Polstermöbel	Andreas Gelhard
NA 042-05-19 AA	Büromöbel	Andreas Gelhard
CEN/TC38/WG 28	Performance classification	Dr. Wolfram Scheiding
CEN/TC112	Holzwerkstoffe	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC112/WG4	Prüfverfahren	Jens Gecks
CEN/TC112/WG5	Formaldehyd	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC112/WG8	OSB	Dr. Detlef Krug
CEN/TC112/WG9	Massivholzplatten	Dr. Detlef Krug
CEN/TC112/WG11	Span- und Faserplatten	Dr. Detlef Krug
CEN/TC112/WG13	Mandate	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC134/WG3	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmler
CEN/TC207/WG7	Möbeloberflächen	Dr. Rico Emmler
CEN/TC175/WG3/TG6	Besondere Nutzeranforderungen	Dr. Wolfram Scheiding
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 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 Dr. Wolfram Scheiding

Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen

AK3 „Möbel" im EK5	Andreas Gelhard
AMK – Arbeitsgruppe Technik und Normung	Dr. Rico Emmler
Anwendungstechnischer Ausschuss Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten	Lars Blüthgen 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 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 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, Detlef Kleber, Dr. Christiane Swaboda, Dr. Mario Beyer
Deutsche Gesellschaft für Mykologie	Kordula Jacobs
Deutschsprachige Mykologische Gesellschaft	Natalya 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", Ad-hoc-Arbeitsgruppen „Walking sound" und „Underlayment"	Heiko Kühne
Erfahrungsaustauschkreis „Einbruchschutz", EK-ES	Joachim Beständig
European Forest-Based Sector Technology Platform National Support Group	Mathias Rehm
Europäische Gesellschaft für Lackiertechnik	Detlef Kleber
Fachbeirat der Stiftung Warentest	Karsten Aehlig, Dr. Bernd Devantier, Dr. Rico Emmler
Forschungskreis Holzwerkstoffe	Dr. Detlef Krug
Initiative Praxisgerechte Regeln e.V. im Bauwesen, Projektgruppe Holzbau	Jens Gecks
International Research Group on Wood Protection (IRG/WP)	Kordula Jacobs Dr. Wolfram Scheiding
Programmbeirat Forstwissenschaften der TU Dresden	Dr. Steffen Tobisch
Sektorgruppe SG06D „Fenster und Türen"	Joachim Beständig
Sektorgruppe SG18/20D „Holzbau/Holzwerkstoffe"	Jens Gecks 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 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 Kerstin Schweitzer
Möbeloberflächenveredlung	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)	Dr. Rico Emmler
Oberflächenveredlung	Technische Universität Dresden	Martina Broege Dr. Rico Emmler (Lehrbeauftragter) Dr. Ingrid Fuchs Detlef Kleber Dr. Christiane Swaboda
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 Dr. Ingrid Fuchs Andreas Gelhard
Wissenschaftsmanagement und Fabrikplanung	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)	Lars Blüthgen

Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen

2. Dresdner Holzanatomisches Kolloquium; 18.-19. Oktober 2012
Dresden : Selbstverlag IHD, 2012. – Tagungsband

7. Europäischer TMT-Workshop; 26.-27. April 2012
Dresden : Selbstverlag IHD, 2012. – Tagungsband

Beständig, J.
Neue Normenreihe DIN EN 1627 ff für einbruchhemmende Bauprodukte
Holztechnologie 53(2012)2. - S. 52 - 53

Beyer, M.; Müller, M.; Scheiding, W.; Emmler, R.
Grundlegende Untersuchungen zum Verhalten von Oberflächen aus Thermoholz und dunklen nativen Hölzern bei Bestrahlung
Holztechnologie 53(2012)3. - S. 18 - 23

Beyer, M.; Vogelsang, K.; Emmler, R.
Verbesserung der Verklebbarkeit von Holz-Polymer-Verbundwerkstoffen (WPC) durch Oberflächenbehandlung. Teil 2: Untersuchungen zur Festigkeitsverbesserung
Holztechnologie: 53(2012)1, S. 24 - 28

Bonigut, J.; Krug, D.; Stephani, B.
Properties of thermally modified medium-density fibreboards
Holzforschung 66(2012)1. - S. 79 - 83

Devantier, B.
Review: Möbelqualität - Marken und Labels, Prüfung und Bewertung
Holztechnologie 53(2012)5. - S. 51 - 55

Emmler, R.
Dresdener Status Quo. 8. IHD-Fußbodenkolloquium: Laminatfokus
Laminatmagazin 16(2012)Jan. - S. 80 - 81

Fuchs, I.; Gelhard, A.; Wenk, S.; Pflüger, T.
Messgerät zur Bestimmung der Haftfestigkeit von Kunststofffolien bei 3-D-Möbelteilen
HOB 59(2012)11. - S. 66 - 68

Fuchs, I.; Ghozzi, A.; Emmler, R.
Bewertung der Oberflächen von Feinspanplatten hinsichtlich der Bedruckbarkeit
Holztechnologie 53(2012)1. - S. 41 - 46

Jacobs, R.
Brandschutz und Energieeffizienz im Holzhaus
Bau.Holz 114(2012)11. - S. 8 - 12

Kleber, D.
Holzwerkstoffe im Pressverfahren beschichten; Direktbeschichtung ermöglicht hochwertige Pulverlackierung direkt im Presswerkzeug
besser lackieren14(2012)5. - S. 16

Kniest, C.; Emmler, R.
Zum Brandverhalten von Mehrschichtparkett – Potenzielle Einflussgrößen zur Erlangung der Brandklasse Cfls1 (Schwerentflammbarkeit)
Holztechnologie 53(2012)3. - S. 36 - 42

Lilie, B.; Weber, A.; Krug, D.; Roffael, E.; Behn, C.; Hartwig-Gehrt, C.; Gräfe, G.
Ganz schön mager. HDF-Harnstoffharze mit sehr niedrigen Molverhältnissen
MDF & Co-Magazin 2012, Supplement aus Holz-Zent.bl. und HK. - S. 60 - 63

Mäbert, M.; Krug, D.; Kramer, J.
Potenzial der Anwendung der IVHF-Technologie bei der OSB-Herstellung
Holztechnologie 53(2012)2. - S. 18 - 23

Möbeltage in Dresden vom 28. - 29. November 2012; Demographischer Wandel - veränderte Kundenanforderungen
Dresden : Selbstverlag IHD, 2012. – Tagungsband

Mutungi, C.; Passauer, L.; Onyango, C.; Jaros, D.; Rohm, H.
Debranched cassava starch crystallinity determination by Raman spectroscopy:
Correlation features in Raman spectra with X-ray diffraction and 13C CP/MAS NMR spectroscopy
Carbohydrate Polymers 87(2012). - S. 598 - 606

Nenoff. P.; Winter, I.; Krüger, C.; Herrmann, J.; Rangno, N.; Simon, J.C.; Gräser, Y.
Trichophyton thuringiense H. A. Koch 1969 ein geophiler Dermatophyt, erstmals vom Menschen isoliert
Allergologie 35(2012). - S. 441

Passauer, L.
Highly swellable lignin hydrogels – Novel materials with interesting properties (chapter 11)
Functional Materials from Renewable Sources. – ACS Symposium Series 1107, Washington DC: American Chemical Society, 2012. - S. 211 - 228

Passauer, L.; Liebner, F.; Fischer, K.; Katzur, J.
Substrate for soil improvement having water-storing property, method for producing same, and use thereof
Patent US 2012/0322990 A1, 20. Dezember 2012

Passauer, L.; Struch, M.; Schuldt, S.; Appelt, J.; Schneider, Y.; Jaros, D.; Rohm, H.
Dynamic moisture sorption characteristics of xerogels from water swellable oligo(oxyethylene) lignin derivatives
ACS Applied Materials & Interfaces 4(2012). - S. 5852 - 5862

Scheiding, W.; Neugebauer, L.
Merkblatt TMT 01-07, 10, 11
Dresden : Selbstverlag IHD, 2012.

Schulz, T.; Hänel, W.
Einsatz von Leichtfüllstoffen zur Rohdichtereduzierung von Holzspanplatten; Teil 1: Material und Methoden
Holztechnologie 53(2012)5. - S. 12 - 16

Schulz, T.; Hänel, W.
Einsatz von Leichtfüllstoffen zur Rohdichtereduzierung von Holzspanplatten; Teil 2: Ergebnisse
Holztechnologie 53(2012)6. - S. 11 - 15

Schulz, T.; Scheiding, W.; Fischer, M.
Sperrholz und Sperrholzformteile aus thermisch modifizierten Furnieren
Holztechnologie 53(2012)4. - S. 18 - 24

Schweitzer, K.
Holzfenster im Spannungsfeld zwischen Normen, Energiestandards und Denkmalschutz
Fenster im Altbau und Baudenkmal 2010 - Beiträge der PaX Classic-Fachtagung am 19./20.11.2010. – Fenster im Baudenkmal Bd.8. – Hrsg.: PaX Classic GmbH, 2012

Schweitzer, K.
In den Startlöchern; Potenzial von TMT im Fensterbau wird noch zu wenig genutzt
Bau- Möbelschrein. 67=105(2012)10. - S. 106 - 107

Swaboda, C.; Philipp, B.
Verfahren zur industriellen Trocknung natürlicher Beschichtungssysteme auf Holzuntergründen
Holztechnologie 53(2012)2. - S. 41 - 45

Trabandt, S.
Böden für Methusalem; Alternde Gesellschaft – veränderte Anforderungen an Fußböden
bwd, boden wand decke 58(2012)3. - S. 38 - 42

Trabandt, S.; Hänel, W.
Nutzerorientiertes Bauen
Bau.Holz. 114(2012)12. - S. 58 - 61

Trabandt, S.; Hänel, W.
Review: Fertighäuser, gestaltet nach den Prinzipien des Universal Design
Holztechnologie 53(2012)4. - S. 44 - 48

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Azobe
Holztechnologie 53(2012)2. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Balsa
Holztechnologie 53(2012)4. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Bilinga
Holztechnologie 53(2012)5. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Cedro
Holztechnologie 53(2012)6. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Champak
Holztechnologie 53(2012)3. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.
Pappel/Schwarzpappel
Holztechnologie 53(2012)1. - S. o. A.

Weber, A.; Krug, D.; Fliedner, E.; Heep, W.; Schulte, M.; Kobold, T.
Feuchtebeständige Spanformteile mit niedrigem Formaldehydgehalt
Holztechnologie 53(2012)6. - S. 32 - 38

Wenderdel, C.; Krug, D.
Untersuchung zum Einfluss der Aufschlussbedingungen auf die morphologische Ausprägung von aus Kiefernholz hergestelltem TMP-Faserstoff
Eur. J. Wood Prod. - Holz Roh- Werkst. 70(2012)1-3. - S. 85 - 89

Wenderdel, C.; Schulz, T.; Bartsch, H.; Schramm, S.
Nicht von Pappe; IHD und PTS prüfen Erzeugung dünner MDF für Verpackungen
MDF-Magazin 18(2012)1. - S. 68 - 71

Wenk, S.; Pflüger, T.
Prüfung der Haftfestigkeit von Kunststofffolien
HOB, Holzbearb. 59(2012)11. - S. 66 - 68

Vorträge

Beyer, M.
Atmosphärendruckplasma für Holzwerkstoffe – Anwendung beim Kleben, Beschichten und Drucken
11. AKP-Workshop, Erfurt, 15.März 2012

Beyer, M.; Fuchs, I.; Ghozzi, A.; Emmler, R.; Brendler, B.
Digitaldruck für die Holzindustrie – Chancen und Herausforderungen
DFO-Tag der Holzbeschichtung, Bad Salzuflen, 9. Februar 2012

Beyer, M.; Fuchs, I.; Ghozzi, A.; Emmler, R.; Brendler, B.
Ink-jet-printing for the Wood Industries – Changes and Challenges
PRA 8th International Wood Coatings Congress, Amsterdam, 29.-30. Oktober 2012

Bonigut, J.; Krug, D.; Tobisch, S.
Selected properties of thermally modified MDI-bonded oriented strandboards (OSB)
11th Pacific Rim Bio-based Composites Symp., Shizuoka, Japan, 27.-30. November 2012

Bonigut, J.; Krug, D.; Tobisch, S.
Selected properties of thermally modified oriented strandboards (OSB)
6th European Conf. on Wood Modification, Ljubljana, Slowenien, 17.-18. September 2012

Brischke, C; Welzbacher, C.R.; Gellerich, A.; Bollmus, S.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Alfredsen, G.; Acker, J. van; Windt, I. de
Bestimmung der natürlichen Dauerhaftigkeit von Holz; Teil 2: Ergebnisse eines europäischen Ringversuchs
Deutsche Holzschutztagung, Göttingen, 27.-28. September 2012

Eichhorn, S.; Krug, D.; Müller, C.; Weber, A.
Holzwerkstoffe in technischen Anwendungen – Anforderungen aus Sicht des Maschinenbaus
9. Internationales Symp. „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen", Erfurt, 5.-6. September 2012

Emmler, R.
Aktuelle Entwicklungen bei der Normung von Möbeloberflächen
VILF-Jahrestagung, Neu-Isenburg, 15.-16. November 2012

Emmler, R.; Broege, M.; Kniest, C.; Gecks, J.
Sicherheits- und gesundheitsrelevante sowie wärmetechnische Eigenschaften von Holzfußböden
7. Europäischer TMT-Workshop, Dresden, 26.-27. April 2012

Emmler, R.; Wenk, S.
Gebrauchstauglichkeitseigenschaften von Innentüroberflächen
Rosenheimer Tür- und Tortage, Rosenheim, 24.-25. Mai 2012

Emmler, R.; Wenk, S.
Microscratch resistance of HPL-surfaces
10. Laminate Conf., Hamburg, 21.-22. März 2012

Emmler, R.; Wenk, S.
A new test method for the microscratch resistance of HPL-surfaces
ICDLI-Conf., Frankfurt a.M., 20.-21.November 2012

Flade, P.
Mikrostruktur und Rissbildung bei thermisch modifizierten Hölzern unter Praxisbedingungen
2. Dresdner Holzanatomisches Kolloquium, Dresden, 18.-19. Oktober 2012

Flade, P.
Qualitätsanforderungen an TMT für Terrassendielen
Terrassendielen-Seminar des GD Holz, Hamburg, 16. Februar 2012

Fuchs, I; Beyer, M.; Emmler, R.; Ghozzi, A.
Verfahren und Voraussetzungen für den Direktdruck auf Holz und Holzwerkstoffe
15. Holztechnologisches Kolloquium, Hamburg, 16. Februar 2012

Fuchs, I.; Ghozzi, A.; Gottlöber, C.; Krenke, T.
Measuring roughness – influence of methods and devices
5th IUFRO-Conf., Estoril, Portugal, 8.-13. Juli 2012

Gecks, J.
Bauaufsichtliche Zulassungsverfahren für tragende Bauteile und Fassaden
7. Europäischer TMT-Workshop, Dresden, 26.-27. April 2012

Hesse, E.; Wenderdel, C.; Krug, D.
MDF-Eigenschaften beeinflussende Fasercharakteristika – Faseroberflächenrauheit
Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, Göttingen, 13.-14. Dezember 2012

Kleber, D., Emmler, R.; Krug, D.; Mäbert, M. ; Brendler, B.; Schäfer, F.
Pulverlackdirektbeschichtung auf Holzwerkstoffe mittels Pressverfahren
DFO-Tag der Holzbeschichtung, Bad Salzuflen, 9. Februar 2012

Lilie, B.; Weber, A.
Hybrid gluing of wood-based panels; Hybridverklebung von Holzwerkstoffen
9. Internationales Symp. „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen", Erfurt, 5.-6. September 2012

Mäbert, M.
Forschung und Dienstleistung im Bereich Werkstoffe des IHD
2. Techniktag der Berufsakademie Sachsen Staatliche Studienakademie Dresden, Dresden, 8. Juni 2012

Mäbert, M. ; Krug, D.; Kramer, J.
Holzwerkstoffherstellung unter Einsatz der IVHF-Technologie
9. Internationales Symp. „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen", Erfurt, 5.-6. September 2012

Mutungi, C.; Passauer, L.; Onyango, C.; Jaros, D.; Rohm, H.
Comparison of methods for starch crystallinity determination.
63rd Starch Convention, Detmold, 18.-19. April 2012

Nenoff. P.; Winter, I.; Krüger, C.; Herrmann, J.; Rangno, N.; Simon, J.C.; Gräser, Y.
Trichophyton thuringiense H. A. Koch 1969 ein geophiler Dermatophyt, erstmals vom Menschen isoliert
10. Jenaer Mykologiesymposium und Mykologiekurs, Jena, 14.-15. September 2012

Passauer, L.; Beyer, M.; Emmler, R.
Chemiluminiszenz-Analyse als neue Methode zur Prognose der Lebensdauer von Holzbeschichtungen im Außenbereich
VILF-Jahrestagung, Neu-Isenburg, 15.-16. November 2012

Plaschkies, K.; Weiß, B.; Scheiding, W.
Recommendations for handling of mold infestation of wooden artifacts
5th IUFRO-Conf., Estoril, Portugal, 8.-13. Juli 2012

Rangno, N.
Entwicklung eines PCR-ELISA-Verfahrens für die Diagnostik von Dermatophyten
Innovationstag Mittelstand des BMWi, Berlin, 9. Juni 2012

Rangno, N.; Rothe, C.; Jacobs, K.; Müller, D.; Tusche, D.; Langensiepen, P.; Weiß, B.; Brabetz, W.; Scheiding, W.
DNA microarray technology is a new method for detection of the relevant building rot fungi (Poster)
ISHAM-Tagung, Berlin, vom 02.-05. Juni 2012

Scheiding, W.
Bestimmung der Holzfeuchte; Verfahren und Interpretation
16. VDB-Pilztagung „Schadensfeststellung und Sanierungskontrolle, Dessau, 19.-20. Juni 2012

Scheiding, W.; Flade, P.; Plaschkies, K.
Sandwich stacking – a smart innovation for thermal modification in open kilns
6th European Conf. on Wood Modification, Ljubljana, Slowenien, 17.-18. September 2012

Scheiding, W.; Welzbacher, C.
Qualitätssicherung von TMT in der betrieblichen Praxis
Deutsche Holzschutztagung, Göttingen, 27.-28. September 2012

Schulz, T.; Mäbert, M.
Nutzung von Pulverlackresten als Klebstoffsubstitut bei der Herstellung von Holzfaserwerkstoffen geringer Dicke
9. Internationales Symp. „Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen", Erfurt, 5.-6. September 2012

Schulz, T.; Scheiding, W.
Plywood and moulded plywood made from thermally modified veneers
8. Europäisches Holzwerkstoff-Symp., Hannover, 11.-12. Oktober 2012

Schweitzer, K.
TMT im Fensterbau: Stand und Perspektiven
7. Europäischer TMT-Workshop, Dresden, 26.-27. April 2012

Tobisch, S.
Holz als Werkstoff für die stoffliche Nutzung
Sitzung Fachgruppe „Abfallbehandlung und Wertstoffrückgewinnung", Tharandt, 6. November 2012

Tobisch, S.
Holzforschung für das 21. Jahrhundert
Rotary Club Dresden, Dresden, 16. Oktober 2012

Tobisch, S.
Moderne Holzwerkstoffe mit funktionalisierten Eigenschaften
11. Dresdner Wirtschaftsforum „Zukunftstechnologie entwickelt in Sachsen", Dresden, 15. November 2012

Tobisch, S.
Möglichkeiten und Potentiale der Holzforschung am Standort Dresden
Festveranstaltung 60 Jahre IHD, Dresden, 9. Mai 2012

Tobisch, S.
Wachstumstreiber: Angewandte Forschung für den Mittelstand
22. Sächsisch-Bayerische Wirtschaftstage, Lichtenwalde, 14. Juni 2012

Tobisch, S.; Krug, D.
Normung, Grenzwertentwicklung, Formaldehydemission bei Massivholzplatten
Sitzung Initiative Massivholzplatten, Anif, Österreich, 20. Januar 2012

Tobisch, S.; Krug, D.; Mäbert, M.
Potentiale einer modernen Faserstoffherstellung
Außerordentliche Vorlesung, Fachhochschule Salzburg, Kuchl, 19. Januar 2012

Tobisch, S.; Krug, D.; Mäbert, M.; Kramer, J.
Möglichkeiten der Prozessbeeinflussung bei der Holzwerkstoffherstellung durch integrierte HF-Vorwärmung
Außerordentliche Vorlesung, Fachhochschule Salzburg, Kuchl, 19. Januar 2012

Tobisch, S.; Fuchs, H.
Stärken und Potentiale der sächsischen Industrieforschung, 20 Jahre VIU, Berlin, 28. März 2012

Trabandt, S.; Gelhard, A.
Geänderte Anforderungen an Möbelkonstruktionen bei Gebrauch durch ältere Nutzer -Tisch/Stuhl
Möbeltage, Dresden, 28.-29. November 2012

Weber, A.
TMT, WPC etc. – Welche neuen Werkstoffe kommen auf den Holzbauer zu?
ZimmerMeisterHaus Herbsttagung, Dresden, 19.-20. Oktober 2012

Weber, A.; Krug, D.; Lilie, B.; Roffael, E.; Behn, C.; Hartwig-Gerth, C; Gräfe, G.
Verbesserung ausgewählter Werkstoffeigenschaften durch Anwendung einer neuen Beleimungstechnologie
15. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 29.-30. März 2012

Weber, A.; Lilie, B.
Effekte der Mischverleimung; PMDI-Aminoplastharze bei der Herstellung von Span- und Faserwerkstoffen
Kooperationsforum „Kleben von Holz und Holzwerkstoffen", Würzburg, 19.20. Juni 2012

Weiß, B.
Auswirkungen der neuen Holzschutznorm DIN 68800:2011 auf die Verwendung von TMT
7. Europäischer TMT-Workshop, Dresden, 26.-27. April 2012

Weiß, B.
Einfluss von Holzstruktur und Inhaltsstoffen auf die Schadensanfälligkeit von Holz und Holzwerkstoffen
16. VDB-Pilztagung „Schadensfeststellung und Sanierungskontrolle", Dessau, 19.-20. Juni 2012

Weiß, B.
Holzartenbestimmungen an Kunst- und Kulturgut
2. Dresdner Holzanatomisches Kolloquium, Dresden, 18.-19. Oktober 2012

Wenderdel, C.; Krug, D.; Tobisch, S.; Hänsel, A.; Niemz, P.
Surface roughness of single wood fibres for MDF production
11th Pacific Rim Bio-based Composites Symp., Shizuoka, Japan, 27.-30. November 2012

Wenk, S.; Beyer, M.
Neue Anforderungen an Dekorfinishfolien – Einsatzgebiet Möbeloberflächen
Möbeltage, Dresden, 28.-29. November 2012

Teilnahme an Messen 2012

Domotex

Hannover, 14.-17. Januar 2012

Mit dem Wood Flooring Summit standen Parkett-, Laminat und andere Holzfußböden im Mittelpunkt der Domotex 2012. In diesem Rahmen präsentierte das IHD gemeinsam mit der Tochtergesellschaft EPH aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Bodenbeläge und insbesondere die Möglichkeiten zur kundenbezogenen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bezüglich Digitaldruck, Brandschutz-, Emissions-, Oberflächen- und Schalleigenschaften sowie spezifischer Fußbodensysteme.
Des Weiteren wurde das umfassende Angebot an normierten, kundenspezifischen und entwicklungsbegleitenden Prüfungen an Holz-, Laminat-, Kork- und elastischen Fußbodenbelägen, Fußbodensystemen und Terrassendecks vorgestellt. Die Experten der zugelassenen Zertifizierungs-, Überwachungs- und Prüfstelle der EPH informierten zum Verfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (AbZ) / Überwachung für Fußböden nach EN 14041/EN 14342, Parkett- und Estrichversiegelungen, Klebstoffe und Unterlagsmaterialien ab 01.01.2012.
Ebenso nutzte das IHD den Messeauftritt, um auf das EPH-Trainee-Programm „Prüfung und Bewertung von Fußböden" hinzuweisen.

ZOW

Bad Salzuflen,
6.-9. Februar 2012

Auf einer Ausstellungsfläche von 15 m² wurden Beispiele aus der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit sowie das breite Dienstleistungsspektrum für die Möbelbranche präsentiert. Unter dem Motto „Möbel und Zuliefermaterialien im Test" standen die Themen Stabilität und Sicherheit, Emission und Wohnhygiene und Oberfläche im Mittelpunkt.
Im Bereich Forschung und Entwicklung wurde neben den Möglichkeiten des Digitaldrucks ein aktuelles Projekt zur Herstellung von 3-D-Formteilen aus thermisch modifizierten Furnieren vorgestellt. Anwendung finden diese Elemente unter anderem in der Herstellung von Sitzmöbeln für den Innen- und Außenbereich.
Als weiteres Ergebnis der Forschungsarbeit konnte auf dem Messestand der Prototyp eines Messgerätes zur Bestimmung der Formaldehydabgabe nach der Gasanalysen-Methode gemäß DIN EN 717-2 vorgeführt werden.

fensterbau/frontale

Nürnberg, 21.-24. März 2012

Als ein Aussteller von 779 aus 36 Ländern waren IHD und EPH mit einem Gemeinschaftsstand erfolgreich auf der fensterbau/frontale vertreten. Speziell der Einsatz von thermisch behandeltem Holz und die damit verbundenen Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit von Beschlägen stießen bei vielen Besuchern auf großes Interesse. Die gute Beständigkeit und die deutlich verringerte Wärmeleitfähigkeit machen diese modifizierten Hölzer interessant für die Fensterbaubranche. Hierbei fanden die im IHD gewonnenen Forschungsergebnisse zum TMT einen starken Anklang.
Ebenfalls sehr gut nachgefragt wurden Prüfangebote des EPH zum Wärmeschutz und zu den Leistungseigenschaften zur CE-Kennzeichnung von Bauelementen. Die internationale Ausstrahlung der Messe zeigte sich besonders im Bereich der CE-Kennzeichnung durch Gespräche mit Besuchern aus Nicht-EU-Ländern, wie der Türkei. Über die Bauelementeprüfungen hinaus fanden aber auch das breite Spektrum der Prüfleistungen des EPH und die Verknüpfung mit den Forschungstätigkeiten am IHD ein reges Interesse.

MATERIALICA 2012

München, 23.-25. Oktober 2012

Auf der 15. MATERIALICA – die unter dem Titel Lightweight Design for New Mobility vom 23. bis 25.10.2012 in München stattfand – wurde zum zehnten Mal der MATERIALICA Design + Technology Award vergeben. In diesem Jahr wurden damit Entwicklungen prämiert, die durch Leichtbau-Kompetenzen überzeugen. Für die Entwicklung einer leichten Verbundwerkstoffplatte im Rahmen eines gemeinsamen ZIM-KOOP-Forschungsprojektes wurden die Partner des IHD – Schotten & Hansen GmbH, Peiting und Florian Heißerer, Prem – in der Kategorie Material ausgezeichnet. Sie erhielten den Materialica Gold Award für eine neuartige Verbundwerkstoffplatte mit Wabenkern aus Holz mit dem Namen HeiLight. Auf einem gemeinsamen Ausstellungsstand wurden Materialproben und Anwendungsbeispiele gezeigt.

Veranstaltungen

7. Europäischer TMT-Workshop

Mit 108 Teilnehmern aus 16 Ländern fand am 26. und 27. April 2012 in Dresden der 7. Europäische TMT-Workshop statt (die ursprünglich am gleichen Tag geplante erste Thermoholz-Tagung in den USA wurde auf den 25.10.2012 verschoben).

Das Programm mit Referenten aus dem In- und Ausland umfasste 15 Fachvorträge von der Herstellung und Qualitätssicherung über Anwendungen bis zur Architektur und Ökobilanzierung. Experten aus Österreich, Frankreich, Lettland und den USA berichteten über internationale Entwicklungen. Die Zahl der TMT-Hersteller weltweit wird auf 120 geschätzt, wobei das Gros von über 90 in Europa ansässig ist. Inzwischen beträgt allein die europäische Produktion jährlich mehr als 300.000 m³ Thermoholz.

Besonderer Höhepunkt des Workshops war die Vergabe mehrerer Qualitäts-Zertifikate. Vom Verein Thermoholz-Qualität e. V., einer Initiative mehrerer TMT-Hersteller, wurde erstmals das „Qualitätssiegel Thermoholz" an die Firmen Menz Holz, Hagensieker und Timura übergeben. Im Rahmen der Zertifizierung „Qualitätszeichen TMT", die seit 2008 von der Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie (EPH) vergeben wird, wurden zwei weitere Urkunden an die Firstwood GmbH überreicht.

Blick in das Auditorium

Erneut hat sich der vom IHD organisierte Workshop als der Branchentreff für die thermische Holzmodifizierung erwiesen. Programm und Organisation wurden von den Teilnehmern sehr gut bewertet. Der 8. TMT-Workshop findet in Frühjahr 2014 statt.

Referenten des 7. Europäischen TMT-Workshops

2. EPH-Servicetage

Nach der erfolgreichen Premiere 2010 fanden am 8. und 9.November 2012 die zweiten EPH Servicetage in Dresden statt. Die Veranstaltung richtete sich an Unternehmer, Behördenvertreter, Sachverständige, Technische Leiter und Verantwortliche im Marketing und Vertrieb, aber auch an QM-Verantwortliche in den Unternehmen, die entweder mit Marktanforderungen an Überwachung und Zertifizierung oder den Aufgaben der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC) konfrontiert sind. An beiden Tagen waren mehr als 60 Teilnehmer aus ganz Deutschland der Einladung gefolgt und konnten sich umfassend in 7 spezifischen Themenblöcken über „Prüfung, Überwachung und Zertifizierung" informieren. Darin eingeschlossen waren auch Neuigkeiten aus der Normung und eine Demonstration der Prüfmöglichkeiten in den Laboratorien. In Fachvorträgen wurden durch die Referenten weitreichende Einblicke in fachspezifische Fragestellungen gegeben und im Anschluss diskutiert.

Über die Kenntnis der Regeln und Normen hinaus ist es aber auch wichtig zu verstehen, wie andere Märkte „ticken". So wurde mit Herrn M. Polasek, Ph.D., Geschäftsführer der WoodExpert Consulting and Outsourcing s.r.o., ein Referent aus Tschechien gewonnen, der den Interessenten einen Einblick in den tschechischen Markt und die dortigen bauaufsichtlichen Regeln gewährte. Ergänzend zu den „klassischen" Programmpunkten wie Holzphysik, Chemie, Biologie, Oberflächen-, sowie Fenster- und Türenprüfung waren wiederum Formaldehydprüfung und erstmals das Spezialgebiet „Elektrostatik" Bestandteile des Vortrags- und Diskussionsprogramms. Die geführten Rundgänge durch die Laboratorien ergänzten die Vorträge und boten die Möglichkeit, sich mit dem Laborpersonal direkt auszutauschen.

Die Abendveranstaltung in der Neuen Mensa der TU Dresden rundete den ersten Veranstaltungstag ab und gab reichlich Gelegenheit, auch noch weiter zu fachsimpeln.

Die positiven Rückmeldungen der Teilnehmer im Nachgang der Veranstaltung enthielten wertvolle Hinweise und Anregungen, die bei der Vorbereitung der nächsten EPH-Servicetage 2014 berücksichtigt werden.

2. Dresdner Holzanatomisches Kolloquium

Am 18. und 19. Oktober fand in Dresden das 2. Dresdner Holzanatomische Kolloquium statt, das vom IHD und der Professur für Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden gemeinsam veranstaltet und durch das Landesamt für Denkmalpflege Sachsen unterstützt wurde. In Anbetracht des recht speziellen Themengebietes war die Veranstaltung mit 60 Teilnehmern sehr gut besucht.

Den Auftakt der Vorträge bildete Frau Prof. Dr. Katharina Čufar, Universität Ljubljana, mit einem Beitrag zur Zellbildung und -differenzierung im Baum. Mit holzanatomischen Untersuchungen an Esskastanie sowie Robinie befassten sich Prof. Dr. František Hapla von der Georg-August-Universität Göttingen bzw. Prof. Dr. Róbert Németh von der Westungarischen Universität Sopron.

Zum hochaktuellen Thema von Artenschutz (CITES), Einfuhrkontrolle und Holzhandelssicherungsgesetz referierte Dr. Gerald Koch, Thünen-Institut Hamburg, gefolgt von seinem Kollegen Dr. Bernd Degen, der zur Holzartenbestimmung und zum Herkunftsnachweis mit molekularbiologischen Methoden berichtete. Die interessante Diskussion hierzu offenbarte den enormen Informations- und auch Handlungsbedarf im Holzhandel bzw. in der Holzwirtschaft. Über das Vorgehen bei dendrochronologischen Untersuchungen sowohl in der Bauforschung als auch Kunstgeschichte sprach Björn Günther, TU Dresden. Abschließend erläuterte Björn Weiß, IHD, in anschaulicher Weise die

Besichtigung der Restaurierungswerkstätten im Landesamt für Denkmalpflege Sachsen

Besonderheiten und Herausforderungen bei der Holzartenbestimmung an Kunstgut.

Vor dem geselligen Abend wurde das Landesamt für Denkmalpflege Sachsen besichtigt, wo Dr. Ritschel (Abteilungsleiter) die Ausstellung „Italienische und französische Architekten am Dresdner Hof" erläuterte und Manfried Eisbein durch die Restaurierungswerkstätten führte.

Der zweite Veranstaltungstag stand im Zeichen der angewandten Holzanatomie in der Materialforschung. Prof. Dr. Ingo Burgert, ETH Zürich, zeigte Möglichkeiten auf, neuartige technische Materialien durch Übertragung von Lösungsstrategien der Natur (Biomimetik) zu entwickeln. Zu praktischen Erfahrungen bei der Holzkonservierung mit Nanosolen berichtete Manfried Eisbein, Landesamt für Denkmalpflege Sachsen.

Im letzten Teil der Veranstaltung stand die Holzmodifizierung im Fokus. Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ, TU Dresden, stellte ein kombiniertes Furfurylierungs-Verdichtungs-Verfahren und damit erzielte Vergütungseffekte vor. Zu Veränderungen im Eichenholz während der thermischen Modifizierung, die mittels Hochfrequenz-Densitometrie analysiert wurden, berichtete Prof. Dr.-Ing. Alexander Pfriem, Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde.

Vorträge zur Porenstruktur und kapillaren Wasserleitung von Dr.-Ing. Mario Zauer (TU Dresden) sowie zur Rissbildung unter Praxisbedingungen von Philipp Flade (IHD) beschlossen das anspruchsvolle und vielseitige Tagungsprogramm.

Das nächste Dresdner Holzanatomische Kolloquium findet – den dreijährigen Turnus beibehaltend – im Herbst 2015 statt.

Referenten des 2. Dresdner Holzanatomischen Kolloquiums

9. Möbeltage in Dresden

Demografischer Wandel – veränderte Kundenanforderungen

28./29. November 2012 in Dresden

Unter dem Motto „Demografischer Wandel – veränderte Kundenanforderungen" veranstaltete das Institut für Holztechnologie Dresden (IHD) am 28. und 29. November 2012 nun bereits zum neunten Mal diese traditionelle Fachtagung. Organisiert wurde sie abermals vom Institut für Holztechnologie Dresden, in diesem Jahr jedoch erstmalig in enger Zusammenarbeit mit der Staatlichen Studienakademie Dresden der Berufsakademie Sachsen an deren neuem Standort in Dresden.

Zirka 100 Teilnehmer folgten dem interessanten Vortragsprogramm, dessen Bogen sich von dem Plenarvortrag „Was kommt auf die Branche zu?" bis zu Strategien für die Möbelbranche in Hinblick auf die demografische Entwicklung mit den Abschlussvorträgen „Der (selbst)bewusste Kunde" und „Wie reagiert der stationäre Möbelhandel auf die Herausforderung Internet" spannte. Ausgehend von den Anregungen der letzten Veranstaltungen, den Referenten mehr Zeit zu gewähren, war die Veranstaltung diesmal auf 16 Fachvorträge begrenzt.

Der Einstieg in die Thematik war dem Plenarvortrag von Jörn Holzmann (Ferdinand Holzmann Verlag) vorbehalten. Aufbauend auf einem Rückblick auf die Möbelindustrie der letzten 60 Jahre stellte er die zukünftigen Herausforderungen, wie von ihm gewohnt, plastisch und eindringlich dar. So wurde den nachfolgenden Referenten ein weitgespannter Rahmen gegeben. Susanne Trabandt (IHD) übernahm dankenswerter Weise kurzfristig den Vortrag „Anforderungen aus der Praxis Objektbereich – Pflege und altersgerechtes Wohnen". In ihm erläuterte sie die neuen und erweiterten Anforderungen an Möbel zwischen stationärer Pflege und Altern in der eigenen Wohnung. Mehrwerte im Sinne des Universal Design erläuterte Ulrike Rau (raumkonzepte, Berlin) in ihrem Beitrag an Hand vieler Beispiele von Gebrauchsgegenständen im Wohnumfeld, vorrangig Möbel. Auch sie musste konstatieren, dass belastbare Datenerhebungen zu Körperbeweglichkeit, Bewegungsabläufen und Körperkräften älterer Menschen nur in geringem Maße vorliegen. Aber auch Fragen zu Farbe und Kontrast im Blick auf eine verbesserte Nutzung wurden von ihr diskutiert. „Geänderte Anforderungen an Möbelkonstruktionen bei Gebrauch durch ältere Nutzer" stellten im Referentendoppel Susanne Trabandt und Andreas Gelhard (beide IHD) vor. Im Mittelpunkt dieses aktuellen Projektes schilderten sie Analysen zur Nutzung von Stuhl und Tisch durch ältere Probanden mittels Video und die Entwicklung eines entsprechenden Messstuhles zur Bestimmung der Nutzungskräfte. Die „Problematik des Gebrauchsverhaltens von designorientierten neuartigen Oberflächen im Küchenbereich" stellte Wilfried Gatzke (IHK Kiel) in den Mittelpunkt seiner Präsentation. Vor dem Hintergrund seiner Tätigkeit als Gutachter diskutierte er vor allem Anforderungen durch Feuchte und fetthaltige Dämpfe an Fugen und neue Oberflächenmaterialien, wie Leder, Filz, Stoffe u. a., im Kontext zur neuen DIN 68930 in der Küche. Den für die Möbeltage obligaten Blick über Ländergrenzen hinweg vermittelte Sergej Gromov (BSM Engineering, Moskau) mit seinem Vortrag zu „Entwicklungen und Trends des russischen Möbelmarktes". Der russische Möbelmarkt ist ca. um den Faktor 10 kleiner als der deutsche. Es existiert keine russische Fertigung moderner Holzbearbeitungsmaschinen und es fehlen gut ausgebildete Fachkräfte. Einige westeuropäische Zuliefer-Unternehmen haben zwischenzeitlich eigene Fertigungsstätten in Russland aufgebaut. Anschließend referierte Roman Lang (Häfele Engineering, Nagold) zu „Demografischer Wandel – Einfluss auf Konstruktion und Design der Beschlagsentwicklung". Am Beispiel des Häfele Functionality Cube erläuterte er Entwicklungslösungen auf engstem Raum für unterschiedliche Anwendungsbereiche. Ein zweites Referentendoppel aus Alexander Petutschnigg und Günther Grall (beide FH Kuchl, Österreich) beendete den ersten Vortragstag mit Einblicken in den Ablauf von Entwicklungsarbeiten unter dem Titel „Functions

for furniture – Entwicklungsbeispiele". Zum weiteren fachlichen Austausch nutzten die Teilnehmer die Möglichkeiten in zahlreichen Pausengesprächen und während der Abendveranstaltung. Hier wurden sie zudem durch Detlef Kleber (IHD) auf unterhaltsame Art und Weise in die Elektrostatik eingeführt.

Den ersten Teil des zweiten Vortragstages bestimmten Fragen der Fertigung und Logistik. Reinhard Bäckmann (IUB, Wörth am Rhein) eröffnete mit Betrachtungen zur „Innovationsdynamik bei Holzwerkstoffen". Er stellte dar, dass der klassische Möbelwerkstoff Holz inzwischen durch Metallwerkstoffe, Kunststoff- und Chemieerzeugnisse verdrängt wurde bzw. wird. Entsprechende Auswirkungen hat dies auf Materialbereitstellung und Fertigungsabläufe (maschinelle Bearbeitung). Lösungen aus dem Forschungsvorhaben „Aktive und passive Schall- und Schwingungsreduktion in der Holzbearbeitung" stellte Hans-Werner Hoffmeister (TU, Braunschweig) vor. Er zeigte, dass sich durch mehrere gleichzeitige aktive und passive Maßnahmen eine wirkungsvolle Lärmreduktion erreichen lässt. Für ein Bearbeitungszentrum wurde eine Lärmreduktion um eine Dekade von 12,1 dB (A) sowie für eine Hobelmaschine von 9,5 dB (A) im Werkstückauslauf nachgewiesen. Marcus Beyer (Dekordruck, Leipzig) widmete sich in seinen Ausführungen „Neue Anforderungen an Dekorfinishfolien – Einsatzgebiet Möbelflächen" den Haptikdekoren und den sich aus ihrer Oberflächenstruktur ergebenden Anforderungen an Logistik und Verarbeitung. Ergebnisse einer Studie zur Transparenz der Durchlaufzeiten der gesamten Wertschöpfungskette der Möbelfertigung stellte Eike Rehder (Fraunhofer IPA, Stuttgart) vor. Zu der Forderung kurzer Durchlaufzeiten bei hoher Variantenvielfalt wurden beide Seiten (Hersteller und Endkunden) befragt. Nahe beim Endkunden bewegte sich auch der Vortrag von Andreas Ruf (Verband der Wohnmöbelhersteller, Herford) mit dem Titel „Der letzte Meter – Neumöbellogistik und ihre zukünftigen Herausforderungen". Im Mittelpunkt stand hier die sich verschärfende Diskrepanz zwischen steigenden Liefermengen bei Reduzierung der Abnahmekapazitäten. Mit einem weiteren Vortrag wurde der Bogen zum demografischen Wandel wieder geschlossen. Jan Kurth (HDH, Bad Honnef) beschäftigte sich in „Alte Belegschaften neue Herausforderungen – Die Möbelindustrie im demografischen Wandel" damit, wie die Unternehmen darauf reagieren können, dass die Belegschaften kleiner und älter werden und sich eine Nachwuchslücke auftut. Unter der Überschrift „Der (selbst)bewusste Kunde" antwortete Peter Klinkert (IKEA of Sweden, Älmhult) auf den Plenarvortrag vom Vortag mit den Visionen des Branchenprimus auf die globalen Trends. Abschließend widmete sich Felix Doerr (Europa Möbel Verbund, Farenzhausen) dem Internethandel und den Aufgaben, die der Verband daraus für seine Tätigkeit ableitet.

Tenor unter den Teilnehmer war übereinstimmend, dass die Branche einer hochwertigen Veranstaltung bedarf – demzufolge wurde deutliches Interesse an der nächsten, der Jubiläums-Fachtagung, im Jahr 2014 bekundet.

Referenten der 9. Möbeltage in Dresden

Interne Kolloquien 2012

Januar	Kordula Jacobs: Quantitativer PCR-Assay zum Nachweis des Echten Hausschwamms mit molekularem Vitalitätstest Detlef Kleber: Entwicklung eines neuartigen, langlebigen Parkettlackes als ein vor Ort handwerklich zu applizierendes System aus wasserbasierten UV-Lacken Andreas Weber: Entwicklung von Qualitätshalbzeugen aus Spezialholzwerkstoffen für Anwendungen im Maschinen- und Förderelementebau Christoph Wenderdel: Untersuchungen zur Herstellung von Karton im Trockenverfahren
Februar	Kerstin Schweitzer: Kastenfenster mit kombiniertem Wärme- und Schallschutz Karsten Aehlig: Entwicklung eines kontinuierlich arbeitenden Messsystems zur Bestimmung des Ammoniakgehaltes in Luftproben Tino Schulz: Untersuchungen zum Einsatz von Spangeometrie und Holzart im Zusammenhang mit dem Einsatz leichter Füllstoffe auf die Eigenschaften daraus hergestellter rohdichtereduzierter Spanplatten Dr. Mario Beyer: Grundlegende Untersuchungen zu den Mechanismen der Alterung von geklebten, asymmetrischen aufgebauten Massivholzprodukten am Beispiel von Mehrschichtparkett Detlef Kleber: Entwicklung von Pulverlackierverfahren für Holzoberflächen für Innen und Außen Dr. Christiane Swaboda: Untersuchung der chromatfreien Fixierung von Kupfer durch Hydrophobierung
März	Dr. Ingrid Fuchs: Grundlegende Untersuchungen zur Bedruckbarkeit verschiedener Holzwerkstoffsubstrate sowie zum Schutz des Druckes Karsten Aehlig: Räuchereiche für Produkte des Innenraumes Dr. Rico Emmler: Entwicklung von nichtbrennbaren, dekorativen Fußboden- und Wandpaneelen auf Basis von Gipsfaserplatten Matthias Weinert: Falten dünner Platten Andreas Weber/Björn Lilie: Herstellung von Holzfaserdämmplatten mit erhöhter Feuchte- und Pilzresistenz aus chemisch modifizierten Fasern
April	Jürgen Bonigut: Untersuchungen zur Zelluloseethanolherstellung hinsichtlich optimaler Rohstoffbasis und effizienter Aufschlusstechnologien Lars Blüthgen: Untersuchungen zum Werkstoffverhalten einer Sandwichplatte mit einer gewellten Mittellage auf Furnierbasis und Optimierung der Plattengeometrie für unterschiedliche Belastungen Andreas Weber: Untersuchungen zum Einsatz zweistufig aushärtender Klebstoffsysteme zur Herstellung nachformbarer Faserplatten mittlerer Dichte (MDF)
Mai	Dr. Mario Beyer: Einsatz ätherischer Öle für die Topfkonservierung und den Filmschutz von Dispersionsfarben und wässrigen Holzbeschichtungen Jürgen Bonigut: Untersuchungen zur Zelluloseethanolherstellung hinsichtlich optimaler Rohstoffbasis und effizienter Aufschlusstechnologien
Juni	Jürgen Bonigut: Untersuchungen zur Quellungsvergütung von MDF, OSB und Massivholzplatten durch thermische Nachbehandlung Jean-Pierre Mouton: Theoretische Erarbeitung und konstruktive Anforderungen insbesondere der Werkstoffauswahl und -analyse und Entwicklung geeigneter Scharniersysteme eines faltbaren Möbelstücks

Juli	Kordula Jacobs: Molekulare Biotechnologie zur Analyse des Holzbaus im Freiland Björn Lilie: Einsatz von Natriumdithionit und natriumdithionithaltiger Zubereitung zur Eigenschaftsverbesserung von Holzwerkstoffen und positiven Beeinflussung ihres Produktionsprozesses
September	Katharina Plaschkies: Entwicklung von Prüfverfahren zur Charakterisierung der Algenbeständigkeit und Rutschfestigkeit von Terrassendielen und Gerüstbelägen aus Holz und WPC Björn Lilie: Untersuchungen zur prinzipiellen Verwendbarkeit von Cellulosederivaten (CD) als Klebstoff in der Holzwerkstoffindustrie Dr. Rico Emmler: Kratzfeste Holz- und Kunststoffbeschichtungen auf der Basis von silikatmodifizierten, wässrigen Polyurethandispersionen Natalya Rangno: Entwicklung eines PCR-Elisa-Verfahrens für die Diagnostik von Dermatophyten Lars Blüthgen: Verfahren- und Materialentwicklung für die Herstellung mehrlagiger holzbasierter Schichtwerkstoffe mit verbesserter Zug-, Druck-, Biege- und Torsionsfestigkeit
Oktober	Andreas Weber: Untersuchungen zum Kriechverhalten von Holz-Polymer-Werkstoffen (WPC) am Beispiel von Deckings Andreas Weber: Spitzencluster-BioEconomy TG3 – Ligninbasierte Phenolharzsysteme zur Herstellung von Sandwichelementen für das Bauwesen (VP3.3/LignoSandwich) Dr. Sebastian Weidlich: Untersuchungen zur VOC- und Formaldehydabgabe aus Massivhölzern bei höheren Temperaturen und relativer Luftfeuchte Jürgen Bonigut: Entwicklung multifunktionaler wachshaltiger Additive für Holzwerkstoffe Dr. Ingrid Fuchs: Erarbeitung von Kenngrößen zur Bewertung von Grundierungen für Inkjetdruck auf Holzwerkstoffen Martina Broege: Inline-Bestimmung der Formaldehyd-Abgabe aus Werkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess Andreas Weber: Bio-WPC – Entwicklung eines Werkstoffverbundes aus Buchenholzfasern und biobasierten Matrices – Teilvorhaben: Thermomechanischer Aufschluss und Charakterisierung von Buchenholzfasern
November	Dr. Mario Beyer: Grundlegende Untersuchungen zu den Mechanismen der Alterung von geklebten, asymmetrisch aufgebauten Massivholzprodukten am Beispiel von Mehrschichtparkett Dr. Mario Beyer: Entwicklung von Verfahren zur Erzeugung farbstabiler Bauelemente aus dunklen natürlichen Holzarten und thermisch modifiziertem Holz für den hochwertigen Innenausbau und für den Deckbereich von Jachten sowie der dafür erforderlichen Lichtschutz-Imprägnierung Detlef Kleber: Messtechnische Erfassung und Charakterisierung von Prozessparametern einer neuen elektrostatischen Streutechnologie und Entwicklung von Algorithmen zur Prozesssteuerung und deren Umsetzung in die Praxis Susanne Trabandt: Entwicklung von Tisch- und Sitzmöbeln aus Holz für den Pflegebereich nach den Prinzipien des Universal Designs und von Fertigungsverfahren Jens Gecks: Mehrlagige Massivholzplatten mit Funktionselementen in der Mittellage
Dezember	Heiko Kühne: Entwicklung eines Prüfgerätes zum Nachweis der Langzeitbeständigkeit von Mehrschichtparketten

Betreuung von Diplomanden und Praktikanten im IHD

Diplomanden

Uwe Jaschke
Technische Universität Dresden
Formulierung und Implementierung eines Stoffgesetzes zur Modellierung des hygrothermomechanischen Materialverhaltens orthotroper Werkstoffe
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Jean-Pierre Mouton

Thomas Krenke
Technische Universität Dresden
Vergleichbare Untersuchungen von Qualitätsmessverfahren an Holz- und Holzwerkstoffoberflächen
Betreuer im IHD: Dr.-Ing. Ingrid Fuchs

Robert Piatkowiak
Staatliche Studienakademie Sachsen
Untersuchungen zur Verbesserung des Brandverhaltens furnierter dekorativer Wandverkleidungen für den Schiffsinnenausbau
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Christine Kniest

Moritz Sanne
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)
Aufbau eines Messsystems zur Analyse von Schwingungen im Holz
Betreuer im IHD: Dipl.-Phys. Heiko Kühne

Master

Martin Direske
Technische Universität Dresden
Feuchtetechnische Parameter thermisch modifizierter Kiefer
Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

Elfi Hesse
Technische Universität Dresden
Oberflächenrauheit lignocelluloser Faserstoffe zur Herstellung von Mitteldichten Faserplatten (MDF)
Betreuer im IHD: M. Sc. Christoph Wenderdel

Stefan Keller
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Untersuchung zur Nachbehandlung von Ammoniak behandeltem Eichenholz zur Reduzierung der nachträglichen Emissionen an Ammoniak als Basis für die Entwicklung eines praxistauglichen Verfahrens
Betreuer im IHD: Dipl.-Chem. Karsten Aehlig

Sebastian Mann
Technische Universität Dresden
Untersuchungen zum Einsatz der Infrarot-Thermografie zur Detektion von Holzmerkmalen (und -fehlern) insbesondere bei der Holzsortierung
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

Tilo-Maximilian Podner
Technische Universität Dresden
Weiterentwicklung einer Prüfmethode zum Nachweis der Beständigkeit von Holz und WPC gegen den Befall mit Algen
Betreuer im IHD: Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies

Sebastian Stein
Technische Universität Dresden
Rissverhalten von Holz- und TMT-Lamellen durch Bewitterung
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Jürgen Bonigut, Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

Arthur Völkel
Technische Universität Dresden
Schimmelpilzwidrige Ausrüstung PMDI-gebundener Mitteldichter Faserplatten
Betreuer im IHD: M. Sc. Christoph Wenderdel, Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies

Bachelor

Henry Bartsch
Staatliche Studienakademie Dresden
Untersuchungen zur Herstellung von dünnen Faserplatten mit kartonähnlichen Eigenschaften im Trockenverfahren
Betreuer im IHD: M. Sc. Christoph Wenderdel, Dipl.-Ing. Jürgen Bonigut

Marit Gäbisch
Technische Universität Dresden
DNA-Analytik
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Kordula Jacobs

Henry Mende
Hochschule Lausitz (FH)
Gewinnung und Analyse von DNA aus verarbeitetem Holz
Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Kordula Jacobs

Machmud Yasunari Martin 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

Doktoranden

Rezeda Gayfullina
Deutscher Akademischer Austauschdienst
Evaluation of influence of drying method and drying parameters on properties of wood-strands (made of pinus sylvestris)
Betreuer im IHD: Dr. rer. nat. Detlef Krug

Praktikanten

Mareike Meister
Universität Greifswald

Sandra Decker
Julia Zink
Technische Universität Dresden

Carsten Frisiak
Vicky Süß
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

Martin Hädicke
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)

Johannes Höhlein
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg

Manuela Schönbach
Sächsisches Bildungszentrum für Umweltschutz und Chemieberufe Dresden mbH

Patrick Brates, Melanie Frenzel, Tina Lorenz, Sylvia Schönberg
BSZ Dippoldiswalde

Ausbildungsmaßnahmen

Charlotte Darmer, Hannes Friede, Johann Friedrich Hilpert, Martin Kühn, Martin Rößler, Stefan Rudolph, Sebastian Schulze, Peter Stuckenberg, Florian Tillack, Jakob Will
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung - Holztechnik

Amelie Neugebauer
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung - Medieninformatik

Mathias Braun, Benjamin Paßler
Staatliche Studienakademie Dresden
Berufspraktische Ausbildung - Informationstechnik

Lisa Horn
Staatliche Studienakademie Riesa
Berufspraktische Ausbildung - Sport- und Eventmanagement

Erik Liebeck
Fachhochschule Holztechnik
Berufliches Schulzentrum Kamenz

Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie

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

JETZT PROBEEXEMPLAR ANFORDERN!
KEIN ABO! KEINE WEITEREN VERPFLICHTUNGEN!

Coupon

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

Straße: .....
PLZ: .....
Ort: .....
Fax: +49 351 4662 211

Institut für Holztechnologie
Dresden gemeinnützige GmbH

Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Deutschland

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

www.ihd-dresden.de

Entwicklungs- und Prüflabor
Holztechnologie GmbH

Zellescher Weg 24
01217 Dresden
Deutschland

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

www.eph-dresden.de