



Tätigkeitsbericht 2014

Herausgeber/Layout: Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

April 2015

Druck: MAXROI Graphics GmbH, Görlitz

Titelbild: UV-mikroskopische Aufnahme eines mit UF-Harz beleimten Faserbündels zur

Analyse der Klebstoffverteilung

_	Vorwort: Das Prinzip Mensch	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	
	Mitglieder des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e.V	
	Mitarbeiter des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH	
	Organisation	. 11
	Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten	
	Projektübersicht	. 12
	Kurzdarstellungen	. 14
	Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)	
	Jahresbilanz 2014	54
	Laborbereich Biologische Prüfung	55
	Laborbereich Chemische Prüfung	56
	Laborbereich (physikalische) Werkstoff- und Produktprüfung	59
	Laborbereich Oberflächenprüfung	61
	Laborbereich NIMM-EPH Detmold	62
	Anerkannte Stelle für den Konformitäts- und Verwendbarkeitsnachweis	
	von Bauprodukten (PÜZ-Stelle)	
	Zertifizierungsstelle für Managementsysteme	63
	Mitarbeit in Fachgremien und Lehrtätigkeit	
	Mitgliedschaften des IHD	64
	Gutachter- und Sachverständigentätigkeit	
	Mitarbeit in Normungsausschüssen	
	Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen	
	Lehrtätigkeit	68
	Veröffentlichungen und Vorträge	
	Veröffentlichungen	69
	Vorträge	71
	Neuerscheinung Holzschutz-Lehrbuch	74
	Teilnahme an Messen 2014	75
	Veranstaltungen	
	Thermoholz im internationalen Fokus – TMT-Branche traf sich zum achten Mal in Dresden	77
	Vergabe des IHD-Innovationspreises 2014	78
	Internationales EPH-Repräsentantentreffen	79
	3. EPH-Servicetage	80
	Interne Kolloquien 2014	81
	Betreuung von Diplomanden, Bacheloranden, Masteranden,	
	Doktoranden und Praktikanten im IHD und im EPH	83

Das Prinzip Mensch



IHD und EPH sind auch im Jahr 2014 wieder gewachsen. Mit 114 Mitarbeitern und fast 20 Studenten und Doktoranden wurden mehr als 40 wissenschaftliche Themen für die Industrie bearbeitet und die Ergebnisse transferiert.

Es ist uns bewusst, dass die Mitarbeiter das Institut tragen und damit unser Kapital sind. Und dass es gerade diese Mitarbeiter sind, die IHD und EPH im Wettbewerb mit anderen ausmachen und die vielleicht gerade das Quäntchen "Mehr" sind, das zur Entscheidung der Partner für eine Zusammenarbeit mit uns beiträgt.

Aus diesem Grund haben wir das Jahr 2014 in den Dienst unserer Strategie IHD 2030 mit besonderer Beachtung der Arbeitsbedingungen und der Motivation für unsere Mitarbeiter gestellt.

Neben einer SWOT-Analyse mit innerer und äußerer Betrachtung der wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Situation der Häuser – vielen Dank hier für Ihr Mittun bei der Befragung – hat sich der Betriebsrat in einer Mitarbeiterbefragung den Motivatoren der Belegschaft zugewandt. Hier gibt es immer noch etwas zu tun, etwas besser zu machen und mehr zu kommunizieren, und wir werden die kommende Zeit aktiv dazu nutzen, die Hinweise in unseren Abläufen umzusetzen.

Im Mai 2014 wurde das IHD als An-Institut der Exzellenzuniversität Dresden an der Fakultät Umweltwissenschaften anerkannt. Die Zusammenarbeit hat sich in neuer Qualität intensiviert, neue Module werden lehrtechnisch von unseren Mit-

arbeitern betreut und die Möglichkeit der wissenschaftlichen Recherche verbessert.

Zur besseren Wahrnehmung und einer aktiven Verfolgung ihrer Interessen hat sich im April 2014 die Sächsische Industrieforschungsgemeinschaft (SIG) mit 18 Industrieforschungseinrichtungen gegründet. Das IHD als Gründungsmitglied teilt den Ansatz, dass die Industrieforschung in Sachsen und Deutschland genau dass tut, was Politik und Industrie bei der Verteilung von Fördergelder erwarten können: Innovationen in der Industrie anzuregen und Forschungsergebnisse in Produkte und Technologien umzuwandeln. Durch die nachfolgende Gründung einer gesamtdeutschen Industrieforschungsgemeinschaft (ZUSE-Gemeinschaft) mit 70 Gründungsmitgliedern kann der Industrieforschung der Stellenwert eingeräumt werden, der ihr für die Sicherung des Wirtschaftsstandorts Deutschland gebührt.

Auch in diesem Jahr konnten wir uns auf die Projektträger und die Fördergeber, auf unsere Partner in Industrie und Verbänden verlassen – sie haben uns bei der Beantragung und Bearbeitung von Forschungsprojekten gefordert und gefördert und es uns letztendlich ermöglicht, zur wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Branche weiter beizutragen. Ein besonderer Dank geht hier an die Projektträger FNR, EuroNorm GmbH, Aif und Sächsische Aufbaubank sowie an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst.

Großer Dank geht auch in diesem Jahr an alle Mitarbeiter von IHD und EPH, die durch ihre engagierte Arbeit weit über das normale Maß hinaus bei der Beantragung und Bearbeitung von Forschungsprojekten, bei der Einwerbung von Dienstleistungen und auch bei allen unterstützenden Maßnahmen sowohl im handwerklichen Bereich als auch im Controlling und Projektmanagement zu einem erfolgreichen Jahr 2014 beigetragen haben. Ich bin mir sicher, dass uns Ihre Offenheit, Ihr Engagement, Ihre Kritiken und Ihre Anregungen bei der Mitarbeiterbefragung ein ganzes Stück weiter bringen wird.

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

Mit herzlichen Grüßen

lhr

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. Dezember 2014



RA Hans-Jürgen Bock

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

Peter Albers

Geschäftsführender Gesellschafter der Fa. Ernst Günter Albers GmbH Stellvertreter

Dipl.-Volksw. Norbert Furche

Geschäftsführer des Verbandes Deutscher Leitern- und Fahrgerüstehersteller e.V. Stellvertreter

Dr. Dieter Döhring

Prokurist der Kronospan GmbH Lampertswalde

Dipl.-Volksw. Herbert Merkel

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

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

Stand 31. Dezember 2014

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

Prof. Dr. Albrecht Bemmann

Technische Universität Dresden, Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft, Tharandt

Dr. Dieter Döhring

Kronospan GmbH Lampertswalde, Lampertswalde

Dr. Berthold Dombo

OCI Melamine Skillcenter, Geleen, Niederlande

Thomas Gläser

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

Prof. Dr. Andreas Hänsel

Staatliche Studienakademie Sachsen, Dresden

Christiane Hartwig-Gerth

Classen Fiberboard GmbH, Baruth/Mark

Jens Hesse

Hesse GmbH & Co., Hamm

Dr. Norbert Kalwa

FALQUON Holztechnik GmbH, Falkenhagen

Michael Ketzer

Johns Manville Sales GmbH, Wertheim

Dr. Wolfgang Knüpffer, Wernigerode

Prof. Dr. Pietro Nenoff

Labor für medizinische Mikrobiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie & Infektionsserologie, Mölbis

Jorge Prieto

3P International Coating Consulting, Lünen

Dr. Peter Sauerwein

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V., Gießen

Ernst-Hermann Timmermann

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung, Neuss

Dr. Stephan Weinkötz

BASF SE, Forschung Advanced Materials & Systems, Ludwigshafen

Heiko Wolf

Classen Fiberboard GmbH, Baruth/Mark

Mitglieder des Trägervereins Institut für Holztechnologie Dresden e.V.

Stand 31. Dezember 2014

(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

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 Guenter Albers GmbH, Meldorf

Fachverband Holz und Kunststoff im Freistaat Sachsen, Dresden

FALQUON Holztechnik GmbH, Pritzwalk

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

Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V., Remscheid

Gebrüder Heißerer, Prem/Obb.

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

Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V., Berlin

Hamberger Industriewerke GmbH, Stephanskirchen

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

Henkel AG & Co. KGaA, Bopfingen

Hesse GmbH & Co., Hamm

Hettich Managementsystem Service GmbH, Kirchlengern

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

KLAFS GmbH & Co. KG, Schwäbisch Hall

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

Kompetenznetz Rail Berlin-Brandenburg GmbH, Brandenburg an der Havel

Kronospan GmbH Lampertswalde, Lampertswalde

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

Möbelfolien GmbH Biesenthal, Biesenthal

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

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V., Chemnitz

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

Schotten & Hansen, Peiting

Spanplattenwerk Gotha GmbH, Gotha

Sueddekor GmbH, Laichingen

Technische Universität Dresden, Institut für Forstnutzung und Forsttechnik, Tharandt

Technische Universität Dresden, Institut für Holzund Papiertechnik, Dresden

Technofol Kunststoffe GmbH, Harbke

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 Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V., Frankfurt

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

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

Votteler Lackfabrik GmbH & Co. KG, Korntal-Münchingen

Willi Schillig Polstermöbelwerke GmbH & Co. KG, Ebersdorf

Mitarbeiter des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Stand 31. Dezember 2014

Institutsleitung

Geschäftsführer

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

Koordinator Forschung und Entwicklung

Dipl.-Math. Mathias Rehm

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Ressort Biologie/Holzschutz

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

Ressort Werkstoffe

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

Ressort Chemie/Umwelt

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

Ressort Physik/Bauteile

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

Ressort Oberfläche

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

Ressort Möbel/Innenausbau

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

Ressort Kommunikation/Transfer

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

Technische Mitarbeiter

- 10 Projekt-/Prüfingenieure
- 18 Techniker
- 27 FuE-Personal
- 8 Mitarbeiter techn./kaufm. Verwaltung
- 22 BA-Studenten
- 21 Diplomanden, Masteranden, Bacheloranden, Praktikanten und studentische Aushilfen

Organisation

Stand 31. Dezember 2014



Projektübersicht

Abgeschlossene Forschungs- und Entwicklungs- arbeiten

Titel	Projektleiter	Bearbeiter	Förderinstitution
HOLZ, HOLZWERKSTOFFE, HOLZSCHUT	Z		
Chemische Ligninzerkleinerung auf Basis des FENTON-Mechanismus	Mäbert	Mäbert Dr. Weidlich	BMEL/FNR
Untersuchungen zur Herstellung von Karton im Trockenverfahren	Schulz	Wenderdel	BMWi/AiF/IGF
Untersuchungen zum Einfluss von Spangeometrie und Holzart im Zusammenhang mit dem Einsatz leichter Füllstoffe auf die Eigenschaften daraus hergestellter rohdichtereduzierter Spanplatten	Schulz	Schulz	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM
Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Produkten aus transparent beschichteten dunklen natürlichen Hölzern und Thermoholz (TMT)	Dr. Beyer Dr. Passauer	Dr. Passauer Wenk	BMWi/AiF/ZIM
Additive auf Montanwachsbasis für die Hydrophobie- rung von Holzwerkstoffen	Dr. Krug	Dr. Krug Bonigut	BMWi/AiF/IGF
Entwicklung von Qualitätshalbzeugen aus Spezialholzwerkstoffen für Anwendungen im Maschinenbau und in der Fördertechnik	Weber	Weber	BMEL/FNR
Herstellung feuchte- und schimmelpilzresistenter Holz- faserdämmplatten aus modifizierten Fasern	Weber	Direske	BMWi/AiF/IGF
MÖBEL, BAUELEMENTE, OBERFLÄCHE			
Modifizierung von Buche für den Außeneinsatz im Garten und Landschaftsbau mit trocknenden Ölen und Mikrowellen	Dr. Swaboda	Dr. Swaboda	BMWi/AiF/ZIM
Theoretische Erarbeitung der konstruktiven Anforderungen, insbesondere der Werkstoffauswahl und -analyse, und Entwicklung geeigneter Scharniersysteme eines faltbaren Möbelstücks	Mouton Gauser	Mouton Gauser	BMWi/AiF/ZIM
Möbelleichtbau durch Falttechnologie; Entwick- lung und Eignungsnachweis neuer Lösungen für Leichtbaukonstruktionen	Weinert	Weinert Geißler	BMWi/AiF/ZIM
Kastenfenster mit kombinierter Realisierung sowohl wärmeschutztechnischer Anforderungen als auch erhöhter Schallschutzeigenschaften für den Einsatz im Neubau und im Bestand/Denkmal	Schweitzer	Wiedemann	BMWi/AiF/ZIM

Titel	Projektleiter	Bearbeiter	Förderinstitution	
Einsatz molekular verkapselter ätherischer Pflanzenöle für die Topfkonservierung und den Filmschutz von Dis- persionsfarben und wässrigen Holzbeschichtungen	Dr. Kettner	Dr. Kettner Plaschkies	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	
Entwicklung von Pulverlackierverfahren für Holzober- flächen für Innen und Außen	Dr. Emmler	Kleber Wenk Brendler	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	
Entwicklung von nichtbrennbaren, dekorativen Fußboden- und Wandpaneelen auf Basis von Gipsfaserplatten	Dr. Emmler	Dr. Fuchs Ghozzi Kniest	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	
Entwicklung von Lösungen zum Umbau bestehender Fertig-Holzhäuser nach den Kriterien des Universal Design	Trabandt	Trabandt Geißler	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	
Ausstattungen für Beherbergungseinrichtungen in Universal Design	Trabandt	Trabandt Gauser	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	
Multifunktionelle, nanostrukturierte Beschichtung für Holz- und Laminatfußböden	Dr. Kettner	Dr. Kettner Brendler Plaschkies Wenk	BMWi/AiF/IGF	
Kratzfeste Holz- und Kunststoffbeschichtungen auf der Basis von silikamodifizierten, wässrigen Polyurethandispersionen	Dr. Emmler	Dr. Emmler Wenk	BMWi/AiF/IGF	
PRÜFTECHNIK				
Entwicklung von Prüfverfahren zur schnelleren Prog- nose des Langzeitschutzes von Holzbeschichtungen im Außenbereich	Dr. Passauer Dr. Beyer	Dr. Passauer Wenk Brendler	BMWi/AiF/IGF	
Quantitativer PCR-Assay zum Nachweis des Echten Hausschwamms mit implementiertem molekularem Vitalitätstest	Jacobs	Rangno	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	
Erarbeitung von Kenngrößen zur Bewertung von Grundierungen für Inkjetdruck auf Holzwerkstoffen	Dr. Emmler	Dr. Fuchs Adamska- Reiche Ghozzi Brendler	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	
Chromatfreie Fixierung von Kupfer durch Hydrophobierung	Dr. Swaboda	Dr. Swaboda Dr. Fischer	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	
Inline-Bestimmung der Formaldehyd-Abgabe aus Werkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess	Broege	Broege Kniep	BMWi/EuroNorm/ INNO-KOM	

Kurzdarstellungen

Chemische Ligninzerkleinerung auf Basis des FENTON-Mechanismus

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Marco Mäbert Dipl.-Ing. (FH) Marco Mäbert Bearbeiter:

Dr. Sebastian Weidlich

Förderinstitution: BMEL/FNR

Zielstellung

Mit Beginn der Formaldehyddiskussion gehen Entwicklungen einher, die eine Formulierung von alternativen Klebstoffsystemen als Zielstellung haben. Zu diesen Entwicklungen gehört auch der Ansatz zur Synthese von Harzen auf der Basis von Lignin. Eine Möglichkeit zur Applikation als alternatives, formaldehydfreies Bindemittel ergibt sich durch eine möglichst selektive Spaltung des Lignin-Gerüstes in einheitliche Verbindungen und deren anschließende Vernetzung. Diese Spaltung realisieren der Hausschwamm und andere Braunfäulepilze durch den so genannten FEN-TON-Mechanismus, einen nicht enzymatischen Reaktionsmechanismus. Die Pilze bilden mittels Variegat-Säure und induzierter Eisenreduzierung Hydroxylradikale, die dann das Lignin in kleinere Komponenten spalten. Dieser Abbau steht im Fokus für eine biomimetische Anwendung, weil Grund zur Annahme besteht, dass bei diesem natürlich vorkommenden Abbauprozess einheitliche Bruchstücke gebildet werden, die durch weitere Mechanismen bspw. im Hausschwamm katabolisiert werden. Die Überlegung gründet sich darauf, dass in der Natur eine Vermeidung von Unordnung oder Diversität von Stoffwechselvorgängen von primärer Bedeutung ist.

Dieses Forschungsvorhaben umfasste daher Untersuchungen zur Eignung des FENTON Mechanismus als Ansatz zur chemischen Zerkleinerung von Lignin vor dem Hintergrund einer Anwendung als Klebstoff für Holz und Holzwerkstoffe.

Material und Methoden

Im Vorhaben wurden zunächst eine morphologische Untersuchung zur Korngrößenverteilung und die Bestimmung der chemischen Kenngrößen Pufferkapazität und pH-Wert vorgenommen.

In Vorversuchen am IHD konnte eine deutliche Verringerung der mittleren Molmasse (MN) von Kraft-Lignin nach der FENTON Reaktion nachgewiesen werden (Abbildung 1). Auf Basis dieser Ergebnisse wurden im Verlauf des Vorhabens unterschiedliche Differenzierungen in der Reaktionsführung vorge-

- Variation der Zugabemenge an Wasserstoffperoxid,
- Einfluss des Eisensalzes,
- Variation des Reduktionsmittels.

Unter Verwendung ausgewählter Vorzugsvarianten wurden anschließend Untersuchungen zur Vernetzung der FENTON-Produkte mittels ABES (Automated Bonded Evaluation System) vorgenommen. Dazu wurden Vernetzungsmöglichkeiten mit Glutaraldehyd und pMDI (polymeres Diphenylmethandiisocyanat) untersucht.

Ergebnisse

Chemische Zerkleinerung von Lignin

Ein Nachweis für den Einfluss der durchgeführten Ansätze auf den Zerkleinerungsprozess wurde

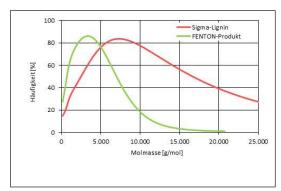


Abb. 1: Molmassenverteilung des Kraft-Lignins, Sigma-Lignins und des entsprechenden Produktes nach der Zerkleinerung mittels des FENTON-Mechanismus im Vorversuch (Ermittlung GPC).

durch Bestimmung der mittleren Molmassen mittels GPC geführt. Die beiden im Vorhaben verwendeten Ausgangslignine besaßen eine mittlere Molmasse zwischen 5500 g/mol - 6200 g/mol. Eine Variation der Wasserstoffperoxidmenge lieferte Lignin mit mittleren Molmassen um 10000 g/mol. Nach einer Fragmentierung kam es hier zur Aggregation der Bruchstücke. Durch die Variation des Eisensalzes und des Reduktionsmittels konnten im Verlauf keine signifikanten Zerkleinerungen festgestellt werden. Anpassungen an der Reaktionsführung führten dann zu leicht kleineren mittleren Molmassen im Bereich um 5500 g/mol.

Eine Bestimmung des Sauerstoffgehaltes ausgewählter Produkte zeigte einen im Vergleich höheren Gehalt an Sauerstoff im FENTON-Makromolekül als im Ausgangslignin auf.

Untersuchungen zur effizienten Vernetzung der FENTON-Abbauprodukte

An ausgewählten FENTON-Produkten wurden Vernetzungsversuche durchgeführt. Dazu wurden die Lignine mit dem Dialdehyd Glutaraldehyd und dem Diisocynanat pMDI umgesetzt. Die Reaktivität im Hinblick auf eine Eignung als Klebstoffkomponente für Holz wurde mittels ABES untersucht und bewertet. Im Vergleich zu den verwendeten Referenzligninen konnten keine wesentlichen Reaktivitätssteigerungen realisiert werden. Auch im Vergleich zu industriell eingesetzten UF-Harzen ließ sich kein wesentliches Klebstoffpotenzial ableiten.

Zusammenfassung

In Zusammenfassung der Ergebnisse zur Ligninzerkleinerung lassen sich folgende Punkte ausführen:

- eine Verringerung der mittleren Molmasse konnte nicht erreicht werden;
 - → eine Molmassen-abhängige Erhöhung der Reaktivität durch Zerkleinerung wurde daher nicht erreicht;
- durch Anpassen der Reaktionsbedingungen konnte eine belegbare Aggregation der Ligninmoleküle zu größeren makromolekularen Zusammenschlüssen zurückgedrängt werden;
- durch die Anwendung des radikalischen FENTON-Mechanismus wurden der Sauerstoffgehalt am Makromolekül und damit der Anteil von Sauerstoff enthaltenden funktionellen Gruppen er-
 - → eine Erhöhung der Reaktivität kann daraus abgeleitet werden.

Weiterhin konnte gezeigt werden, dass sich Kraft-Lignin sowohl mit Dialdehyden als auch mit Diisocyanaten vernetzen lässt. Im Allgemeinen zeigten die Ergebnisse der Studie, dass für Lignine ein Vernetzungspotenzial besteht.

Untersuchungen zur Herstellung von Karton im Trockenverfahren

Projektleiter: Dipl.-Ing. Tino Schulz

M. Sc. Christoph Wenderdel Bearbeiter:

Förderinstitution: BMWi/AiF/IGF

Forschungsstellen: Institut für Holztechnologie Dresden

Papiertechnische Stiftung

Ausgangssituation und Zielstellung

Die Herstellung von lignocellulosen Faserplatten im Nassverfahren erfordert sowohl bei der Trocknung als auch bei der Aufbereitung des entstehenden Abwassers einen hohen Aufwand. Eine Alternative ist das Trockenverfahren, das auf Grund seiner Vorteile heute fast ausschließlich zur Produktion lignocelluloser Faserplatten angewendet

Hinsichtlich der in der Papierbranche ansässigen Herstellung von Karton zeigten Berechnungen zum Energie-, Wasser- und Rohstoffverbrauch, dass im Vergleich zur Kartonherstellung nach dem Nassverfahren das Trockenverfahren auch bei Flächenmassen von 800 g/m² energetisch günstiger und ökonomisch sinnvoller ist.



Abb. 1: Faltschachtelkarton aus Trockenkarton

Moderne MDF-Anlagen erlauben die Fertigung von MDF mit geringen Dicken (Dünnst-MDF). Bei geeigneter Einstellung der Eigenschaften dieser dünnen MDF sollte es möglich sein, diese auch als Karton-Substitute für Verpackungszwecke einzusetzen. Voraussetzung dafür ist, dass diese neuartigen dünnen MDF kartonähnliche Eigenschaften aufweisen und im Altpapierstrom rezyklierbar sind. Ziel der Untersuchungen war deshalb die Entwicklung geeigneter Rohstoff- und Technologiekombinationen, die eine Herstellung von dünnen MDF mit kartonähnlichen Eigenschaften (im Weiteren als "Trockenkarton" bezeichnet) erlauben. Die Trockenkartone sollten sich zur Weiterverarbeitung zu Verpackungskartonagen eignen und eine Rezyklierbarkeit über die herkömmlichen Altpapierwege erlauben. Die betrachteten Flächenmassen lagen überwiegend im Bereich von 300 g/m² bis 800 g/m² (fallweise bei 100 g/m²) und die Dicken im Bereich von 0,4 mm bis 1,0 mm.

Ergebnisse

Die Erzeugung des Trockenkartons erfolgte durch Modifikationen der Verfahrenstechnologie zur Herstellung von MDF. Variiert bzw. modifiziert wurden zum einen die Rohstoffe (Faserrohstoff unter Einschluss von Altpapier, Bindemittel) und zum anderen die Prozesse der Faservlieslegung und des Heißpressens der Vliese.

Als klebwirksame Additive wurden Stärke, Proteine, Weizenmehle und Dispersionsklebstoffe eingesetzt. Die Erzeugung von Vliesen mit Flächengewichten von 300 g/m² bis 800 g/m² (fallweise 100 g/m²) bei geringer Flächenmasseschwankung wurde mittels Airlaid-Verfahren realisiert. Durch eine zusätzliche Beschichtung mit Dispersionsklebstoff sowie ergänzend mit grafischem Papier wurde eine ausreichende Rill- und Faltbarkeit, vergleichbar mit der von Graukartonen, erreicht, so dass sie als Faltschachtelkarton verwendet werden können. Die Rezyklierbarkeit der Trockenkartone im Altpapierstrom konnte nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse ermöglichen den Produzenten von mitteldichten Faserplatten eine Ausweitung des Produktsortiments. Mit der entwickelten Rohstoff-Technologiekombination sind je nach Zielmarkt Faserplatten mit kartonähnlichen Eigenschaften erzeugbar. Für die Hersteller von Kartonen im Nassverfahren bieten die Ergebnisse die Möglichkeit, im Rahmen zukünftig notwendiger Investitionsentscheidungen auf alternative energie- und wassersparende sowie kostengünstigere Technologien zur Erzeugung von Karton im Trockenverfahren umzusteigen und damit einen Zuwachs an Wettbewerbsvorteilen zu generieren.

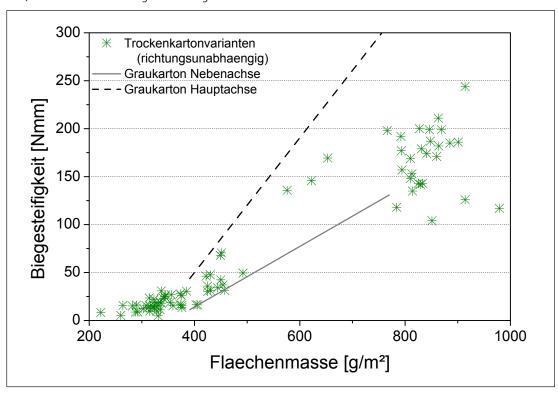


Abb. 2: Biegesteifigkeit der Trockenkartonvarianten im Vergleich zu Graukarton in Haupt- und Nebenachse in Abhängigkeit der Flächenmasse (Hauptachse: in Herstellrichtung; Nebenachse: quer zur Herstellrichtung)

Untersuchungen zum Einfluss von Spangeometrie und Holzart im Zusammenhang mit dem Einsatz leichter Füllstoffe auf die Eigenschaften daraus hergestellter rohdichtereduzierter Spanplatten

Projektleiter: Dipl.-Ing. Tino Schulz Bearbeiter: Dipl.-Ing. Tino Schulz

BMWi/Euro-Norm/INNO-KOM Förderinstitution:

Ausgangssituation und Zielstellung

Die Reduzierung des Gewichtes rückt im Möbelbau aus ökonomischen Gründen (Reduzierung der Transport- und Montagekosten), ökologischen Gründen (Ressourcenschonung) und ergonomischen Gründen (einfachere Handhabung, Verbesserung der Funktionalität) seit Längerem immer stärker in den Mittelpunkt des Interesses von Produktion, Handel und Verbrauchern. Insbesondere die tendenziell wachsenden Aufwendungen für Energieträger auf Basis fossiler Brennstoffe machen umfassende Aktivitäten zur Reduzierung von Transportgewichten erforderlich. Ebenfalls spielt die zunehmende Konkurrenzsituation zwischen stofflicher und energetischer Nutzung der Holzressourcen eine immer wichtigere Rolle.

Die Möbelindustrie ist ein wichtiger Bereich für den Einsatz von Leichtbaulösungen. Im industriellen Möbel- und Innenausbau werden vorrangig Spanplatten und MDF eingesetzt. Hauptkonstruktionswerkstoff sind Spanplatten mit Rohdichten zwischen 600 kg/m³ und 650 kg/m³, die für eine Reihe von Anwendungen zu schwer sind. Außerdem sind mit diesen Gewichten hohe personelle und materielle Aufwendungen für die Handhabung und die Montage im Zusammenhang mit der Be- und Verarbeitung der Platten verbunden. Hinzu kommen hohe Kosten für den Transport der Platten zu den Möbelproduzenten und der Transport der Finalprodukte zum Händler/Verbraucher.

Vor diesem Hintergrund bestand das Ziel des F/E-Projekts darin, die Rohdichte der Spanplatten zu reduzieren. In einem Vorgängerprojekt konnte nachgewiesen werden, dass durch den Einsatz von leichten Füllstoffen in der Mittelschicht die Rohdichte der Spanplatten bei gleichzeitiger Einhaltung der normativen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften auf 480 kg/m³ reduzierbar ist. Besonders vorteilhaft erwiesen sich die leichten Füllstoffe Korkgranulat und unexpandiertes Polystyrol, das erst bei der Plattenherstellung expandiert.

Im F/E-Projekt wurden Zusammenhänge zwischen dem Einsatz von Leichtfüllstoffen (Kork, unexpandiertes Polystyrol) in der Spanplatten-Mittelschicht, Änderungen der Spangeometrie (Spanlänge, Spandicke) und der Holzart (Fichte, Kiefer, Birke, Pappel) der bei der Spanplattenherstellung in der Mittelschicht eingesetzten Späne untersucht. Es wurde geprüft, inwiefern die Kombina-

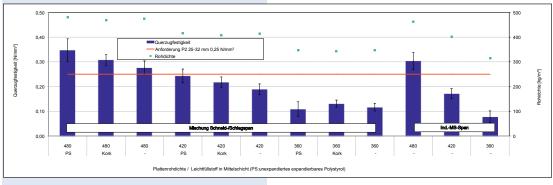


Abb. 1: Querzugfestigkeit von Spanplattenvarianten unter Variation der Rohdichte und unter Nutzung einer Spanmischung von Fichte und Leichtfüllstoffen in der Mittelschicht sowie vergleichend Industriespänen



Abb. 2: Beschichtete Spanplattenmuster mit Spanmischungen aus Schneid- und Schlagspänen (Fichte), Dichte 480 kg/m³, mit Polystyrol (oben), Kork (2. von oben), ohne Füllstoff (Mitte) im Vergleich mit Spanplatte aus Industrie-Mittelschichtspänen ohne Füllstoff mit Plattenrohdichte 480 kg/m³ (2. von unten) und 600 kg/m³ (unten)



tion aus Leichtfüllstoff und veränderter Spangeometrie und -holzart zu positiven Änderungen der mechanischen und physikalischen Eigenschaften der hergestellten Spanplatten führt. Daraus wurde abgeleitet, in welchem Umfang die Rohdichte der Spanplatten abgesenkt und gleichzeitig den normativen Anforderungen entsprochen werden kann. Zielstellung war es, Spanplatten mit reduzierten Rohdichten und einem für den Einsatz im Möbel ausreichendem Eigenschaftsniveau herzustellen.

Vorgehensweise

Es wurden Spanplatten unter Variation der Spanart, der Spangeometrie, der Holzart, der Leichtfüllstoffe, der Rohdichte sowie des Pressdiagramms hergestellt. Als Referenzvariante diente die Spanplattenvariante unter Einsatz von Industriespänen ohne Einsatz von Füllstoffen in der Plattenmittelschicht. Hinsichtlich der Variation der Spangeometrie und der Holzart wurde generell nur das Mittelschichtspanmaterial betrachtet. Als Deckschichtmaterial kamen bei allen Varianten Industriespäne zur Anwendung. Substituiert wurden durch die leichten Füllstoffe Holzspäne aus der Mittelschicht der Spanplatte in einem Anteil von 10 % der Masse. Die Verwendung der leichten Füllstoffe diente dem Ziel, die durch die Reduzierung der Holzmenge in der Holzspanmatrix entstehenden Hohlräume mit leichten und damit voluminösen Materialien zu füllen und dadurch die Haftung der Partikel untereinander zu verbessern. An Füllstoffen wurden unexpandiertes expandierbares Polystyrol und Korkpartikel eingesetzt.

Hinsichtlich der Variation der Mittelschicht-Holzspäne wurden Schneidspäne unter Variation der Spanlänge (3 Einstellungen) und der Spandicke (2 Einstellungen) sowie Schlagspäne unter Variation der Spandicke (2 Einstellungen) im IHD hergestellt. Als Holzarten wurden Fichte und Kiefer als Nadelhölzer und Birke sowie Pappel als Laubhölzer eingesetzt. Alle Spanvarianten wurden umfassend charakterisiert.

Ergebnisse

Die Untersuchungen zeigten, dass der Einsatz von leichten Füllstoffen als Substitut für Holzspäne in der Mittelschicht dreischichtiger Spanplatten in Kombination mit dem Einsatz von Spänen mit veränderten Spangeometrien zu Verbesserungen der Platteneigenschaften führt. Die Ergebnisse fielen in Abhängigkeit der eingesetzten Holzarten und der eingestellten Spanlängen und Spandicken unterschiedlich aus. Es wurde nachgewiesen, dass Spanplatten mit Rohdichten bis zu 420 kg/m³ reproduzierbar gefertigt werden können und die normativen Anforderungen einhalten.

Im Vergleich zu korrespondierenden Varianten, deren Plattenmittelschicht aus Industriespänen bestand und die keine Füllstoffe enthielten, wurden zum Teil höhere Querzug- und Biegefestigkeiten durch die rohdichtereduzierten Spanplatten Varianten erreicht.

Weitere Untersuchungen zur Beschichtung, zur Prüfung des Schraubenausziehwiderstandes, des Kriechverhaltens und der Abhebefestigkeit ergaben ebenfalls Verbesserungen im Vergleich zu den Referenzvarianten.

Die erzielten Ergebnisse stellen eine mögliche Alternative und ein erhebliches Rohstoffeinsparpotenzial im Vergleich zur Herstellung von Standardspanplatten mit einer Rohdichte von ca. 600 kg/m³ bis 650 kg/m³ dar.

Entwicklung von Verfahren zur Herstellung von Produkten aus transparent beschichteten dunklen natürlichen Hölzern und Thermoholz (TMT)

Projektleiter: Dr. habil. Mario Beyer

Dr. Lars Passauer

Bearbeiter: Dr. Lars Passauer

Dipl.-Ing. Simone Wenk

BMWi/AiF/ZIM Förderinstitution:

Zielstellung und Lösungsweg

Ziel des Projektes war die Entwicklung von Verfahren zur Erzeugung farbstabiler Bauelemente aus dunklen natürlichen und thermisch modifizierten Hölzern (TMT) für den hochwertigen Innenausbau sowie für den Decksbereich von Yachten. Die betreffenden Holzarten zeigen eine ausgeprägte Neigung zur lichtinduzierten Verfärbung. Dies äu-Bert sich häufig in einem Ausbleichen ($\Delta L^* > 0$) und Vergilben ($\Delta b^* > 0$), bei ausgewählten Hölzern wie Kirschbaum, aber auch zu einem Nachdunkeln $(\Delta L^* > 0)$ belichteter, transparent beschichteter Holzoberflächen (Abb. 1). Auf dem Markt befindliche Lichtschutzadditive (organische und nanoskalige UV-Absorber; Radikalfänger, z.B. HALS-Verbindungen) sind aufgrund ihres Absorptionsverhaltens insbesondere für die Farbstabilisierung heller Hölzer konzipiert und zeigen bei den betreffenden Holzarten eine geringe Wirkung oder führen im Vergleich zu unbehandelten dunklen Hölzern sogar zu einem verstärkten Ausbleichen der Holzoberfläche.

Bestandteile des Projektes waren daher 1) die Entwicklung neuartiger, lichtstabilisierender Holzimprägnierungen, die sich den Anforderungen unterschiedlicher, lichtempfindlicher Hölzer anpassen lassen, sowie 2) die Entwicklung einer Imprägniertechnologie, mit der sich dunkle Hölzer und TMT mit einem dauerhaften Lichtschutz versehen lassen. Die Bereitstellung imprägnierender Beschichtungsysteme sollte insbesondere der Tiefenwirkung neuartiger Lichtschutzadditive dienen. Die im Rahmen des Vorhabens durchgeführten Arbeiten knüpften dabei an die in einem Vorgängerprojekt (IGF 15840BR) erlangten Erkenntnisse zur lichtinduzierten Verfärbung dunkler Hölzer und TMT an. Dort wurde u.a. gezeigt, dass lichtinduzierte Vergrauung bzw. Photobleichung der Oberflächen entsprechender Holzarten durch Licht des sichtbaren Bereiches $(\lambda < 400 \text{ nm})$ verursacht und dass die damit einhergehenden Farbveränderungen in erheblichem Maße durch holzeigene Extraktstoffe hervorgerufen werden. Beispielhaft sind die in der Literatur beschriebenen chromophoren Strukturen, die in den Holzextrakten von Macassar, Nussbaum, Rio-Palisander und Padouk identifiziert wurden, zu nennen: Methyljuglon (I), Juglon (II), 4-Hydroxyalberdigion (III) und Santalin A (IV).

Es war das Ziel, durch Anwendung der zu entwickelnden Imprägnierungen derartige lichtempfindliche Holzbestandteile zu stabilisieren bzw. zu immobilisieren. Um eine Akzeptanz der stabilisierenden Formulierungen zu gewährleisten, war zu berücksichtigen, das Ausgangsfarbe und Textur der behandelten Holzoberflächen weitgehend erhalten bleiben sollten. Die Wirksamkeit der Stabilisatoren wurde durch Xenonbogen-Bestrahlung und natürliche Belichtung imprägnierter und beschichteter Hölzer hinter Fensterglas ermittelt.

Ergebnisse

Schwerpunkt der Untersuchungen bildete die Entwicklung wässriger, polymerbasierter, niedrigviskoser Formulierungen mit imprägnierendem Charakter, die als Träger für eine neue Gruppe von Wirkstoffen mit stabilisierender Wirkung für lichtempfindliche und für die Eigenfärbung des Holzes verantwortliche Holzinhaltsstoffe dienen sollten. Im Ergebnis umfangreich durchgeführter Versuchs-

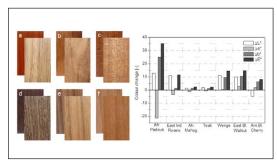


Abb. 1: Links: Transparent beschichtete, nicht stabilisierte Hölzer (a Afrikanischer Padouk, b Ostindischer Palisander, c Afrikanischer Mahagoni, d Wengè, e Amerikanischer Nussbaum, f Amerikanische Traubenkirsche) vor (Hintergrund) und nach 42-tägiger Freibelichtung hinter Fensterglas (Vordergrund) gemäß ISO 877-2:2009; rechts: korrespondierende CIELab-Farbwertänderungen

Abb. 2: Transparent beschichtete, stabilisierte Hölzer (a Afrikanischer Padouk, b Ostindischer Palisander, c Afrikanischer Mahagoni, d Wengè, e Amerikanischer Nussbaum, f Amerikanische Traubenkirsche) vor (Hintergrund) und nach 42-tägiger Freibelichtung hinter Fensterglas (Vordergrund) gemäß ISO 877-2:2009 und korrespondierende CIELab-Farbwertänderungen

formulierungen konnten unter Einbeziehung unterschiedlicher Bindemittelsysteme und einer Vielzahl potentieller, stabilisierender Wirkstoffe verschiedene Lichtschutzmittel herausgearbeitet werden, die vorzugsweise in wässrigen Alkyd- und Polyesterharz-basierten Imprägniergrundierungen formuliert werden können. Die Applikation kann durch Streichen, Rollen und Spritzen erfolgen. Durch Anwendung stabilisierender Imprägnierungen verbesserte sich die Lichtstabilität der untersuchten Holzarten deutlich (Abb. 2).

Die Wirkung der neuartigen Lichtschutzsysteme ist holzartenspezifisch, was eine Abstimmung der Lichtschutzimprägnierungen auf die zu schützende Holzart bzw. Holzartengruppen erforderlich macht (Tab. 1).

Eine besonders stabilisierende Wirkung der Lichtschutzimprägnierungen auf alle CIELab-Farbkomponenten war für die Holzarten Ostindischer Palisander und Teak festzustellen (Abb. 2, rechts). Dabei konnten insbesondere Photobleichung (ΔL^*) und Vergilbung (Δb^*) im Vergleich zu den ungeschützten Oberflächen (Abb. 1) deutlich reduziert werden. Ebenso wurde eine gute Wirksamkeit bei den besonders lichtempfindlichen Hölzern Padouk, Wengè und Nussbaum erreicht, wobei eine Photostabilisierung des für die Rotfärbung von Padouk verantwortlichen Flavonoides Santalin A (Abb. 2) problematisch bleibt ($\Delta a^* = -18.5$). Es wurde festgestellt, dass sich ausgewählte Formulierungen zur Farbstabilisierung einheimischer Hölzer, insbesondere Buche und in begrenztem Maße auch für Eiche eignen.

Hinsichtlich der Verarbeitungseigenschaften der Lichtschutzimprägnierungen besteht weiterhin Optimierungsbedarf. Hier ist insbesondere eine weitere Anpassung der Bindemittelkomponenten der Lichtschutzmprägnierungen erforderlich, um eine ausreichend niedrige Verarbeitungsviskosität dieser zu gewährleisten, die eine effiziente Verarbeitung, beispielsweise durch Spritzapplikation, sowie eine ausgeprägte Tiefenimprägnierung der behandelten Holzoberfläche ermöglichen soll.

Tab. 1: Holzartengruppierungen und wirksame Lichtschutzimprägnierungen

Lichtschutzlösung	Holzarten
LS-1	TMT (Fichte, Buche, Esche), Wengè, Ostindischer Palisander
LS-2	Amerikanischer Nussbaum, Eiche, Afrikanischer Padouk
LS-3	Mahagoni, Afrikanischer Padouk
LS-4	Buche, Amerikanische Traubenkirsche

Additive auf Montanwachsbasis für die Hydrophobierung von Holzwerkstoffen

Projektleiter: Dr. Detlef Krug Bearbeiter: Dr. Detlef Krug

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Bonigut

Förderinstitution: BMWi / AiF / IGF

Ausgangssituation und Zielstellung

Bei der Herstellung von Holzwerkstoffen werden eine Reihe spezieller Additive zugegeben. Die neben Bindemitteln am häufigsten verwendeten Zusatzmittel sind dabei Hydrophobierungsmittel. Ziel dieses Einsatzes ist die Einschränkung des Quellens und damit verbundener Minderungen der Gebrauchseigenschaften von Holzwerkstoffen bei Kontakt mit Wasser.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen war es, auf Montanwachs basierende Hydrophobierungsmittel zur Herstellung von Holzwerkstoffen einzusetzen. Lösungsansätze zur Realisierung dieser Aufgabenstellung wurden in der gezielten Kombination von systematisch modifizierten Montanwachsen u. U. in Kombination mit paraffinischen Komponenten unter Ausnutzung synergetischer Effekte beider Wirkstoffsysteme gesehen.

Material und Methoden

Unter Verwendung von Additiven auf Montanwachsbasis wurden im Labor des Ressorts Werkstoffe des Instituts für Holztechnologie Dresden (IHD) Faserplatten labortechnisch hergestellt. Die Herstellung der Faserplatten erfolgte in verschiedenen, aufeinander aufbauenden, Arbeitsprogrammen (AP). Nachfolgend werden die Ergebnisse der Eigenschaftsprüfungen von in zwei AP labortechnisch hergestellten Faserwerkstoffen vorgestellt und diskutiert. Die grundsätzlichen Parameter sowie die Unterschiede bezüglich der Plattenherstellung in den genannten zwei Reihen sind in Tabelle 1 dargelegt.

Die hauptsächlichen Unterschiede zwischen den zwei vorgestellten Reihen bestanden darin, dass in der ersten mit einem Bindemittelanteil von 12 %¹ gearbeitet wurde, der in der zweiten auf 8 % reduziert wurde und dass in der ersten Reihe drei verschiedene Additivdosierungen eingesetzt wurden (0,20 %, 0,35 % sowie 0,50 %), von denen eine (0,20 %) beibehalten wurde.

Als Holzart wurde Kiefer (Pinus sylvestris) eingesetzt, die Zielrohdichte betrug 850 kg/m³, die Dicke 9,0 mm und die Heizplattentemperatur beim Heißpressen 220 °C. Beim eingesetzten Bindemittel handelte es sich um ein industrieübliches Harnstoff-Formaldehyd (UF)-Harz.

Die Wirkungsgrundlage aller o. g. Additive stellt Montanwachs dar, bei welchem es sich um ein kompliziert zusammengesetztes Vielstoffgemisch handelt.

Im Unterschied zu den meisten synthetischen Wachsen (z. B. PE-Wachs, FT-Paraffin) ist bei Montanwachs durch das Vorhandensein von reaktiven funktionellen Gruppierungen (u. a. Carboxylgrup-

Tab. 1: Parameter der labortechnisch hergestellten Faserplatten

22 25
8
0,20

¹ Dosierungen im weiteren Text immer als Feststoff bezogen auf atro Faserstoff angegeben

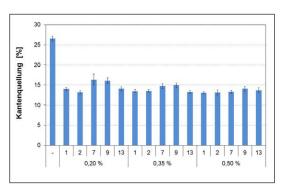


Abb. 1: Kantenquellung nach 24 h Wasserlagerung von UF-gebundenen Labor-Faserplatten in Abhängigkeit vom eingesetzten Additiv (Reihe A; n = 12)

pen) nach der Raffination eine chemische Modifizierung mit einer Vielzahl von Reaktionspartnern zur Einstellung spezieller anwendungstechnischer Eigenschaften möglich.

Nach der labortechnischen Herstellung und entsprechender Konditionierung sowie Klimatisierung der Faserplatten wurden die Eigenschaften Rohdichte (EN 323), Querzugfestigkeit (trocken; EN 319), Dickenquellung nach 24 sowie 48 h Wasserlagerung (EN 317) sowie Kantenquellung nach 24 h Wasserlagerung (an mit Dekorpapier beschichteten Proben; EN 13329) geprüft.

Ergebnisse und Diskussion

Ein signifikanter Einfluss eines Einsatzes von hydrophobierenden Additiven auf Montanwachsbasis zeigte sich besonders deutlich bei der Kantenquellung. Bei den in der Reihe A eingesetzten Additiven fielen die Unterschiede zwischen den drei Dosierungen von 0,20, 0,35 sowie 0,50 % allerdings gering aus (siehe Abbildung 1), was darauf schließen lässt, dass der Klebstoffanteil von 12 % die hydro-

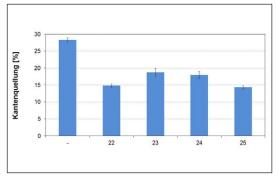


Abb. 2: Kantenquellung nach 24 h Wasserlagerung von UF-gebundenen Labor-Faserplatten in Abhängigkeit vom eingesetzten Additiv (Reihe B; n = 12)

phobierenden Wirkungen überdeckt.

Durch eine Reduzierung der Klebstoff- sowie der Additivmenge ließen sich Unterschiede zwischen den eingesetzten Additiven besser erkennen (siehe Abbildung 2) und somit Schlüsse für weitere Optimierungen ziehen. Positiv fiel auf, dass sämtliche Additivvarianten eine deutlich geringere Kantenquellung als die nicht hydrophobierte Nullvariante aufwiesen.

Zusammenfassung

Die gezeigten Ergebnisse der Kantenquellung nach 24 h Wasserlagerung sowie die hier nicht dargestellten Ergebnisse der Querzugfestigkeit (trocken), der Dickenquellung nach 24 sowie 48 h Wasserlagerung zeigen eindeutig, dass (1) die eingesetzten Additive auf Montanwachsbasis geeignet sind, um damit Faserwerkstoffe herzustellen und (2) dass sich selbst bei einem Bindemitteleinsatz von 8 % und einer Additivdosierung von 0,20 % mehr als akzeptable Ergebnisse erzielen lassen.

Entwicklung von Qualitätshalbzeugen aus Spezialholzwerkstoffen für Anwendungen im Maschinenbau und in der Fördertechnik

Projektleiter: Dipl.-Ing. Andreas Weber Bearbeiter: Dipl.-Ing. Andreas Weber

BMEL/FNR Förderinstitution:

Forschungsstellen: TU Chemnitz, Fak. Maschinenbau, Inst. Fördertechnik

> und Kunststoffe, Professur Fördertechnik Institut für Holztechnologie Dresden

Ausgangssituation und Zielstellung

Der breite Einsatz von ökologisch vorteilhaften und nachhaltigen Holzwerkstoffen im Maschinen- und Anlagenbau, speziell in der Fördertechnik, wird im Wesentlichen durch das "emotionale Problem" behindert, das Holz als schwach oder vermindert leistungsfähig angesehen wird.

Der Maschinen- und Anlagenbau mit der Schnittstelle Fördertechnik benötigt Halbzeuge aus Holzwerkstoffen, bei denen einstellbare hohe mechanische Eigenschaften möglichst kontrollierbar bzw. in stetig hoher Qualität verfügbar sind. Die verwendeten Halbzeuggrößen in den Bauteilen (Profile, Abdeckungen usw.) sind tendenziell kleiner als im Bau oder Möbelbausektor. Fehlstellen fallen somit mehr ins Gewicht und führen unter Umständen zum Funktionsausfall des Bauteils. Weiterhin dürfen die Punkte Brandschutz und Beständigkeit gegenüber bestimmten Medien nicht vernachlässigt werden. Zudem wäre es von großem Vorteil, die "bekannten" bzw. vorhandenen Vorzüge von Holzwerkstoffen wie:

- Preisvorteile gegenüber Metallwerkstoffen,
- geringerer Primärenergiebedarf für die Herstellung,
- Ökobonus, weil naturnaher Werkstoff (mit hohen Anteilen an nachwachsenden Rohstoffen) soweit wie möglich zu erhalten.

Das Forschungsziel war die Entwicklung eines

Halbzeuges in Plattenform aus geeigneten Holzwerkstoffen, wobei die angesprochenen Nachteile minimiert werden, so dass Qualitätskonstruktionshalbzeuge für nachhaltige Lösungen im Maschinen- und Anlagenbau und damit auch in der Fördertechnik bereitgestellt werden können. Die Entwicklung sollte zudem eine Charakterisierung der Eigenschaften bezüglich verschiedener Belastungsarten und der Belastungsdauer beinhalten. Der spätere Anwender hätte mit diesem Halbzeug eine Werkstoffbasis mit gesicherten hohen Eigenschaften, die gering streuen sowie ein "bekanntes" Verhalten aufweisen. Dies sollte zur Erhöhung der Akzeptanz von Holzwerkstoffen im Maschinenund Anlagenbau beitragen. Die Holzwerkstoffindustrie verfügte, nachdem erste Referenzanwendungen im Maschinen- und Anlagenbau verfügbar sind, aus dieser Nische heraus einen neuen und stetigen Absatzmarkt.

Übergeordnete Zielstellung war es, durch einen vorteilhaften Schichtaufbau im plattenförmigen Halbzeug eine gezielte Modifikation der Eigenschaften für die Anwendung im Maschinenbau vorzunehmen.

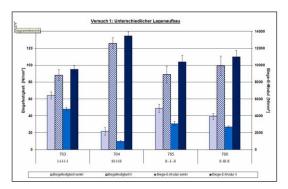


Abb. 1: Biegefestigkeit und Biege-E-Modul der Sperrholzvarianten in Haupt- und Nebenachse in Abhängigkeit des Plattenaufbaus

Ergebnisse

Für die Analyse bestehender Werkstoffe und die Entwicklung des speziellen Werkstoffes für Anwendungen im Maschinenbau wurden bisher zwei Entwicklungs- bzw. Optimierungskriterien festgelegt.

$$\frac{\sum mechanische Kennwerte (Festigkkeiten bzw.Moduln)}{(Dichte×Preis (pro m^2))}, Einheit
$$\frac{N \times cm^3 \times m^2}{mm^2 \times g \times \epsilon}$$$$

Dieses Kriterium soll Werkstoffe aufzeigen, die günstigen Leichtbau ermöglichen. Das Kriterium kann sowohl für die Summe mehrerer mechanischer Kennwerte (E-Moduln, Festigkeiten) als auch für einen ausgewählten mechanischen Kennwert (z. B. Biege E-Modul, Biegefestigkeit) angewendet

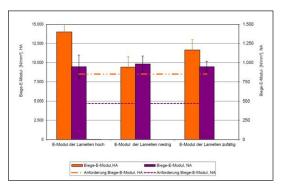


Abb. 2: Biege-E-Modul von Massivholzplatten in Hauptund Nebenachse unter Anwendung festigkeitssortierter

werden. Es gilt, je höher der errechnete Kennwert, desto geeigneter ist der Werkstoff. Ziel ist es, die Kennwerte üblicher Metallwerkstoffe des Maschinenbaus (z.B. AlMgSi0,5, S235JR) zu erreichen bzw. im Optimum zu übertreffen.

Die Anwendung wurde vorrangig mit speziellen Sperrholzaufbauten (Abb. 1), Massivholzplatten (auch unter Anwendung festigkeitssortierter Lamellen, s. Abb. 2) sowie verschiedenen OSB-Varianten realisiert. Es zeigt sich, dass ein anwendungsspezifischer Aufbau die Festigkeiten in einer Richtung erhöhen kann. Die Variationskoeffizienten der Holzwerkstoffe waren aber i.d.R. zu hoch. An einer weiteren Homogenisierung durch Spezialanfertigungen muss gearbeitet werden.

Herstellung feuchte- und schimmelpilzresistenter Holzfaserdämmplatten aus modifizierten Fasern

Projektleiter: Dipl.-Ing. Andreas Weber Bearbeiter: M.Sc. Martin Direske

BMWi/AiF/IGF Förderinstitution:

Forschungsstellen: Georg-August-Universität Göttingen

Institut für Holztechnologie Dresden

Ausgangssituation und Zielstellung

Holzfaserdämmstoffe zählen zu den ökologischen und besonders wohngesunden Dämmmaterialien. Wie bei allen faserbasierten Dämmstoffen sind auch bei Dämmstoffen auf Basis von Holzfasern die bauphysikalischen Rahmenbedingungen für die Dämmwirkung und die Pilzresistenz der Materialien von entscheidender Bedeutung. Bei Auftreten zu großer Feuchtigkeit kann es zur Kondenswasserbildung in oder an der Oberfläche der Dämmstoffe und dadurch zu einem Befall durch Schimmelpilze kommen.

Dies führt zu einem Versagen des Dämmstoffes und der Ausbildung von Kältebrücken, die wiederum die Kondensation verstärken können. Als Folge verlieren die Dämmstoffe ihre Formstabilität und Dämmwirkung, da die für die Isolation notwendigen Poren mit Wasser gefüllt sind bzw. diese durch das teilweise Kollabieren (Verklumpen) des Werkstoffs verloren gehen. Darüber hinaus stellt der Schimmelpilzbefall ein erhebliches gesundheitliches Risiko dar.

Ziel des Projektes war die chemische Modifizierung von Holzfaserstoffen bereits während ihrer Herstellung und die Verbesserung der praxisrelevanten Eigenschaften daraus hergestellter Holzfaserdämmplatten. Hierbei sollten die potenziellen Möglichkeiten der chemischen Modifizierung, die sich bereits an Massivholz und Furnieren erfolgreich bewährt haben, besonders in Bezug auf eine Verringerung der Feuchteaufnahme und der Verhinderung von Pilzbefall evaluiert werden. Das Projekt sollte somit darüber Auskunft geben, in welchem Maße sich ein Pilzbefall und ein Versagen des Dämmstoffs bei hoher Feuchte durch die Modifizierung verhindern lassen.

Ergebnisse

Die chemische Modifizierung wurde zum einen im Batch-Verfahren (Fasern und Hackschnitzel) und zum anderen während der Zerfaserung im Refiner-Prozess erfolgreich verwirklicht. Für die Untersuchungen erfolgte eine Variation der Rohstoffe (Fichte, Kiefer), der Prozessparameter der Zerfaserung (Druck, Mahlscheibenabstand) sowie der modifizierenden Chemikalien (Siloxane, 1,3-Dimethylol-4,5-dihydroxyethylen-Harnstoff (DMDHEU), niedrigmolekulare Phenol-Formaldehyd-Kondensate (PF), Essigsäureanhydrid (EAH)).

Die Erzeugung der Holzfaserdämmplatten mit einer Zielrohdichte von 200 kg/m³ wurde mittels Hochfrequenz-Vorwärmung (80 °C) und anschließender Heißpresse (130 °C) realisiert. Zur Verklebung der Fasern wurde ein polymeres Diphenylmethandiisocyanat (pMDI) genutzt.

Mit der chemischen Modifizierung von Hackschnitzeln durch EAH konnte eine Verringerung der Feuchtaufnahme bei Aufrechterhaltung der Dämmleistung erzielt werden. Es zeigte sich, dass die Bedingungen während des thermomechanischen Faseraufschlusses kaum zu einer Abnahme der Chemikalienfixierung in der Zellwand führen. Des Weiteren offenbarte die Zugabe von niedermolekularem PF im Refinerprozess, sowohl über die Stopfschnecke als auch über die Blowline, großes Potential. Hierbei trat ebenfalls eine Hydrophobierung der Fasern mit der Folge einer geringeren Dämmstofffeuchte ein. Darüber hinaus konnte eine Verbesserung der Stabilität der Holzfaserdämmstoffplatten festgestellt werden. Nach einer erfolgreichen Imprägnierung mit PF und EAH konnte außerdem die Resistenz gegenüber holzzerstörenden Basidomyceten, jedoch nicht gegenüber Schimmelpilzen, erhöht werden.

Die Ergebnisse ermöglichen Produzenten von Holzfaserdämmstoffen eine gezielte Verbesserung der Eigenschaften ihrer Produkte mit überschaubaren Investitionen. Mit den neuen Produkten können Zuwächse durch Wettbewerbsvorteile generiert werden. Im Ergebnis der Untersuchungen werden den Produzenten verschiedene Wege der Integration einer chemischen Modifizierung in den

Herstellungsprozess von Holzfaserdämmstoffen aufgezeigt. Mit dem erbrachten Nachweis einer Implementation der chemischen Modifizierung in den Herstellungsprozess von Holzfaserstoffen im Labormaßstab ergeben sich für Hersteller von anderen holzfaserbasierten Werkstoffen (MDF, HDF, Faserformteile) Überführungspotentiale in die bestehende Herstellungstechnologie.



Abb. 1: Holzfaserdämmplatte aus chemisch modifizierten Fasern

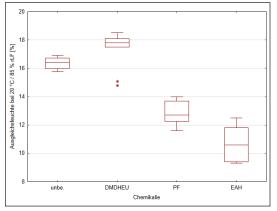


Abb. 2: Ausgleichsfeuchte im Feuchtklima (20/85) von Holzfaserdämmstoffen aus chemisch modifiziertem Faserstoff im Vergleich zur unbehandelten Referenz (unbe.)

Modifizierung von Buche für den Außeneinsatz in Garten und Landschaftsbau mit trocknenden Ölen und Mikrowellen

Projektleiter: Dr. Christiane Swaboda Bearbeiter: Dr. Christiane Swaboda

Förderinstitution: BMWi/AiF/ZIM

Kooperationspartner: Hobum Oleochemicals GmbH, Hamburg

Ausgangssituation und Zielstellung

In den letzten Jahren wird verstärkt an dem alternativen Holzschutzkonzept "Hydrophobierung" gearbeitet. Zu den bisher untersuchten Hydrophobierungsmitteln zählen auch pflanzliche Öle (Leinöl, Mohnöl, Tungöl) mit der Neigung zu oxidativer Polymerisation (Trocknung). Diese härten nach Volltränkung jedoch nur teilweise aus. Dies hat zur Folge, dass an den Holzoberflächen ölig-klebrige Stellen bestehen, die von Bakterien und Algen bewachsen werden, was wiederum schwarze Verfärbungen mit

Im Projekt sollte das Konzept der Hydrophobierung aufgegriffen und die bestehenden wesentlichen Schwachpunkte beseitigt werden.

Ziel war es daher, ein neues Verfahren zur Hydrophobierung von Holz mit radikalisch polymerisierbaren natürlichen Ölen bzw. Ölderivaten zu entwickeln, das die bisher bestehenden Nachteile der unvollständigen Polymerisation nicht aufweist. Die Hydrophobierung als biozidfreie Alternative zur Behandlung mit chemischen Schutzmitteln sollte damit entscheidend verbessert und markttauglich gemacht werden.

Diese Hydrophobierungsmittel sollten mittels Druckverfahren (Spartränkung) in die Zellwände eingebracht und dort ausgehärtet werden. Eine Vollzelltränkung mit einer Füllung der Lumen wurde dagegen nicht angestrebt.

Der Aushärtungsprozess sollte dann mit einer Mikrowellenbehandlung bis in die inneren Holzschichten hinein angeregt werden, wodurch ein gegenüber einfachen Öltränkungen verbessertes Eigenschaftsprofil auch in Bezug auf die biologische Resistenz, physikalisch-mechanische Kennwerte sowie verringerte Quell- und Schwindneigung zu erwarten war. Die gut imprägnierbare Buche sollte mit dem angestrebten biozidfreien Hydrophobierungsverfahren für einen dauerhaften Einsatz im Au-Benbereich nutzbar gemacht werden.

Ergebnisse

Im Ergebnis des Projektes wurde aus einer Vielzahl möglicher Öle eine gut reproduzierbare, kommerziell herstellbare gut tränkbare Rezeptur auf Basis eines isomerisierten Fettsäureesters entwickelt, der bei Temperaturen von 70 °C im Vakuum-Druckverfahren zur Durchtränkung von Holz mit verschiedenen Querschnitten (bis 100 mm) und Längen (500 mm) getestet wurde. Das dafür entwickelte Spartränkverfahren, bei dem überschüssiges Öl mittels Mikrowellen und Vakuum wieder aus den Gefäßen entfernt wurde, erlaubte je nach Dauer und Leistung der Mikrowellenbehandlung die Einstellung von Beladungsgraden zwischen 150 kg/m³ und 400 kg/m³. Das dabei entfernte Öl war bis zu dreimal wieder einsetzbar. Die Lagerdauer des Öls beträgt mindestens 6 Monate.

Das verwendete Isolenöl kann im Holzinneren auch ohne Sikkativ aushärten. Dieser Prozess kann bei Lagerung der Proben an Luft jedoch mehrere Wochen andauern (Abb. 1).

Aus diesem Grunde wurde ein Verfahren zur Härtung mit Sauerstoff im Labormaßstab erprobt, bei dem innerhalb von 24 Stunden eine vollständige Aushärtung des Öls auch im Holzinneren der Prüfkörper erreicht werden konnte. Die Vollständigkeit der Aushärtung wurde durch FTIR-spektroskopische Untersuchungen, Extraktion mit organischen Lösemitteln

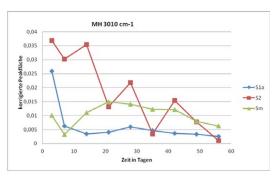


Abb. 1: Zeitlicher Verlauf der Bande bei 3010 cm-1 (cis-DB) in Buchenholzklötzchen nach Tränkung mit sikkativiertem Tränköl (MH) (A = Außenseite, S1a = 1 mm, S2 = 5 mm, Sm = Mitte das Prüfkörpers)

und physikalische Pressversuche nachgewiesen.

Der Zusatz von Sikkativen, wie Kobalt oder Mangan, führte im Mittel noch zu einer Verstärkung der Polymerisationsprozesses und so zu verbesserten Produkteigenschaften, was sich besonders in einer deutlichen Erhöhung der Resistenz gegen holzzerstörende Pilze zeigte.

Die Ölbehandlung führte zu einer zeitlich verzögerten Wasseraufnahme der Prüfkörper im Vergleich zu naturbelassenem Holz. Die Effekte traten in Abhängigkeit vom Hydrophobierungsmittel und dem Sikkativierungsgrad in unterschiedlicher Intensität auf (Abb. 2).

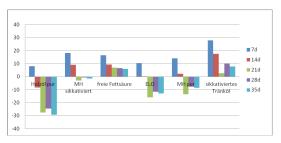


Abb. 2: Feuchteausschlussvermögen verschiedener Tränkmittel im Vergleich zu Buchenholz in % nach 5 Wochen Lagerung bei 20 °C / 65 % rel. Luftfeuchte

Bei längerer Einwirkzeit eines feuchten Klimas bzw. nach mehreren Tagen Wasserlagerung war die aufgenommene Wassermenge, bezogen auf den Anteil an Holz in den ölbehandelten Proben in allen Varianten jedoch genauso hoch wie im naturbelassenen Holz. Die Erwartung, dass durch die Ölbehandlung und anschließende Aushärtung eine verringerte Quellung der Prüfkörper eintritt, wurde ebenfalls nicht erfüllt. Die differentiellen Quellwerte der ölbehandelten Proben lagen unabhängig vom Beladungsgrad im Mittel über denen der naturbelassenen Buche.

Den größten Einfluss hatte die Ölbehandlung auf die biologische Resistenz der Proben. So konnten nach Auswaschung und Prüfung unter Einfluss der holzzerstörenden Basidiomyceten Coniophora puteana und Trametes versicolor entsprechend EN 113 eine signifikante Verringerung der Masseverluste gegenüber naturbelassener Buche erhalten werden. Als besonders wirksam erwies sich hierbei die sikkativierte Variante. Die erzielten Masseverluste streuten allerdings stark. Die Maximalgrenze von 3 % bis 5 % Masseverlust für eine Einstufung in die GK 3 wurde in Einzelfällen erreicht. Ein vergleichbares Ergebnis ergab sich bei der Prüfung der Resistenz gegenüber Moderfäulepilzen. Hier konnte der Masseverlust durch die Ölbehandlung von 21 m% auf minimal 6 m% verringert werden (Abb. 3).

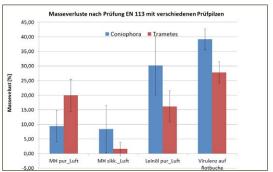


Abb. 3: Masseverlust nach Auswaschbeanspruchung (gemäß EN 84) verschiedener Ölvarianten in Buchenholzprüfkörpern (EN 113) im Vergleich mit nativen Buchenholzvarianten

Ein Masseverlust von 6 m% liegt nahe an der Grenze, die für eine Zulassung für GK 3 und 4 gefordert wird und es sollte sich lohnen, die Arbeit durch weitere Modifizierungen der Rezeptur fortzusetzen, um dieses Ziel doch noch sicher erreichen zu können.

Eine deutliche fungizide Wirkung der Hydrophobierungsmittel mit und ohne Sikkativierung trat gegenüber Moderfäulepilzen mit mittleren Masseverlusten (infolge Pilz- und Bakterienangriff) von 6,1 m% im Vergleich zu 22,3 m% bei den unbehandelten Prüfkörpern. Weiterhin erfolgte eine Herabsetzung der Holzfeuchte im Erdkontakt von etwa 68 % bei den unbehandelten Prüfkörpern auf 35 % bis 38 % bei den mit Hydrophobierungsmittel behandelten Prüfkörpern.

Fazit

Im Projekt wurden signifikante Eigenschaftsverbesserungen von Buchenholz durch den Einsatz oxidativ härtender Ole im Spartränkverfahren, besonders im Hinblick auf Oberflächeneigenschaften und Resistenz gegenüber Moderfäule, erzielt.

Zur vollständigen Erreichung des angestrebten Projektzieles, den Einsatz des so behandelten Buchenholzes in Bereichen mit Gefährdungsklasse 3 und 4 sind jedoch weitere Entwicklungsarbeiten nötig, die auf eine Verbesserung der hydrophobierenden Wirkung und bessere Anbindung des Hydrophobierungsmittels an die Zellwände abzielen müssen.

Theoretische Erarbeitung der konstruktiven Anforderungen insbesondere der Werkstoffauswahl und -analyse und Entwicklung geeigneter Scharniersysteme eines faltbaren Möbelstücks

Projektleiter: Dipl.- Ing. Jean-Pierre Mouton

Dipl.-Ing.(FH) Tony Gauser

Bearbeiter: Dipl.- Ing. Jean-Pierre Mouton

Dipl.-Ing.(FH) Tony Gauser

Förderinstitution: BMWi/AiF/ZIM

Kooperationspartner: Corpus Linea, Steffen Tremel e.K.

Ausgangssituation

Durch das Falten von Möbeln wird eine hohe Mobilität und Variabilität erreicht. Die Faltmechanismen wurden bisher meist durch Beschläge aus Metall oder Kunststoff realisiert. Die wenigen bisher genutzten Scharnierlösungen mit textiler Komponente basieren auf dem Prinzip, eine textile Schicht beidseitig mit plattenförmigen Holzwerkstoffen zu bekleben. Dieses Prinzip ist aus statischer Sicht ungünstig und führt zu schweren Möbeln, da viel Material in der neutralen Ebene angeordnet werden muss, wo es jedoch wenig zur notwendigen Steifigkeit beiträgt. Zudem kann die Kraftübertragung in den Scharnieren aufgrund der doppelten Gehrung nur über die Hälfte des Plattenquerschnittes erfolgen. Grundidee des Projekts war es daher, die textilen Schichten auf die Außenseite von Holzwerkstoffen aufzubringen. Dadurch kann die Kraftübertragung bei einfacher Gehrung über den gesamten Querschnitt erfolgen, was dazu führt, dass dickere und gleichzeitig leichtere Sandwichplatten eingesetzt werden können. Der Mobilitätsgedanke der faltbaren Möbel wird durch ein geringes Gewicht stärker unterstützt. Die textile Außenschicht kann nicht nur die Kräfte übertragen, sondern bei der Verwendung bedruckter Textilien gleichzeitig als Dekorschicht dienen.

Material und Methoden

Die Hauptaufgabe bestand darin, eine geeignete Kombination von Textilien, leichten Plattenwerkstoffen und geeigneten Verbindungtechniken bzw. Klebstoffen zu finden. Aufgrund ihrer Benutzungsart und Falthäufigkeit eignen sich Tisch- und Sitzmöbel besonders für eine faltbare Bauweise.

<u>Trägerplatten</u>: Im Projekt wurden verschiedene Sandwichwerkstoffe und Vollkernmaterialien sowie konstruktive Lösungen zur Kraftübertragung wie Rahmenbauweise, Riegelbauweise und Einleimer untersucht. Mit Hilfe der FEM wurden die Steifigkeiten der Varianten berechnet und in Relation zur Masse der Plattenwerkstoffe bewertet und verglichen. Es zeigte sich, dass eine Rahmenkonstruktion das günstigste Verhältnis von Biegesteifigkeit zu Masse aufweist. Da die Herstellung aber sehr aufwendig ist, wurde im Projekt eine neuartige Plattenkonstruktion (Abbildung 1) entwickelt. Sie besteht aus zwei verleimten 8 mm dicken Sperrholztafeln, die Taschenfräsungen mit einem jeweils gespiegelten Fräsbild erhalten. Dadurch kann partiell Material entfernt und damit auf Konstruktionsanforderungen und notwendige Lasteintragspunkte eingegangen werden. Dennoch wird eine signifikante Gewichtsreduzierung gegenüber Vollmaterialien erzielt.

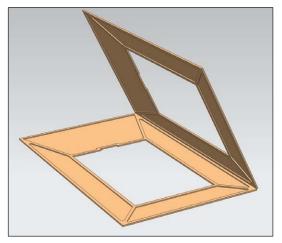


Abb. 1: Taschensandwich

Textilien: Es wurden verschiedene Textilien (Gewebe und Vliesstoffe) und einige Kraft-Papiere untersucht. Eine Spezifizierung von Materialien für textile Gelenke ist anhand der üblichen Werkstoffparameter wie Höchstzugkraft und Höchstzugkraftdehnung allein nicht möglich, da diese nur einen Teil der Belastung darstellen. Mit einer speziell entwickelten Spannvorrichtung mit doppelseitiger Gehrung können Textilien zunächst ohne Einfluss der Verklebung, jedoch unter Belastungssituationen, wie sie im Scharnier herrschen, charakterisiert werden.

Beim Dehnungs-Bruchtest wird das Dehnverhalten in Form einer Kraft-Dehnungs-Kurve bis zum Bruch ermittelt. Eine große Anzahl von Textilien konnte untersucht und die geeigneten Varianten einem zweiten Test zugeführt werden. Der Taumeltest (Abbildung 2) soll die Dauerhaltbarkeit des Textils in der Anwendung als Scharnier abbilden. Hierzu wird die Spannvorrichtung an einem Drehantrieb befestigt. Die Rotationsachse ist dabei mit der Gelenkachse deckungsgleich. Der Drehantrieb vollzieht eine Drehung von ±135°. Der zweite Teil der Spannvorrichtung taumelt aufgrund der Schwerkraft um die senkrechte Position. Damit wird nicht nur das wechselseitige Knicken des Textils geprüft, sondern auch eine leichte Überdehnung und eine dynamische Belastung, wie sie beim Auf- und Abbau und bei Benutzung auftreten können.

Doppeltkalandrierte Spinnvliese zeigten in den Tests die besten Eigenschaften und sind damit für die Verwendung als textiles Scharnier am besten geeignet. Zudem sind sie sehr gut bedruckbar.

Klebstoffe: Für die Verklebung von Textil und Trägerplatte wurde zunächst eine Vorauswahl getroffen. Nach einer Bewertung hinsichtlich offener Zeit, Klebeverträglichkeit, Verarbeitungsaufwand, Eigenschaften der Verklebung und Kosten/m² wurden die Klebstoffe PVAc, Phenolharz (Nutzung als Film) und PUR im Schältest untersucht. Mit PVAc kann eine geeignete Verbindung erstellt werden, da neben der adhäsiven Wirkung eine mechanische Verbindung erzielt wird, die auf die Durchdringung des Textils mit Klebstoff zurückzuführen ist.

Tests von Baugruppen im Möbelprüflabor

In kleinen Baugruppen wurden die verschiedenen Scharniertypen zunächst einzeln auf speziellen Vorrichtungen im Möbelprüflabor getestet und bewertet. Um die Dauerhaltbarkeit des Textilscharniers in Verbindung mit dem Taschensandwich zu gewährleisten, wurde u.a. ein Musterscharnier geprüft, bestehend aus senkrechter Trägerplatte und einer Klappe, die der Anwendung als Sitzfläche beim Hocker entspricht. Die Prüfung wurde nach 1.000.000 Zyklen ohne Bauteilbeschädigung abgebrochen.

Fazit

Auf Grundlage der Musterfertigung und der experimentellen Prüfungen der textilen Scharniere und der faltbaren Möbelbaugruppen wurden konstruktive Anforderungen und technologische Fertigungsschritte für die Herstellung von faltbaren Möbeln abgeleitet. Im Ergebnis konnte eine Tischund Sitzgruppe (Abbildung 3) hergestellt werden, die die technologischen Entwicklungen des Projekts in sich vereint und die Vorteile des textilen Scharniers in Verbindung mit dem Taschensandwich demonstriert.

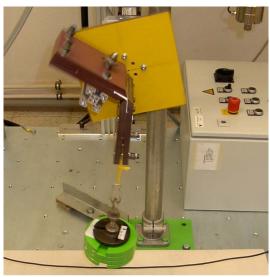


Abb. 2: Taumeltest mit Zusatzmasse



Abb. 3: Falthocker bei Standsicherheitsprüfung

Möbelleichtbau durch Falttechnologie; Entwicklung und Eignungsnachweis neuer Lösungen für Leichtbaukonstruktionen

Projektleiter: Dipl.-Ing. Matthias Weinert Bearbeiter: Dipl.-Ing. Matthias Weinert

Dipl.-Ing. Linda Geißler

Förderinstitution: BMWi/AiF/ZIM

Kooperationspartner: Karl W. Niemann GmbH + Co. KG

Ausgangssituation

Der Kooperationspartner Karl W. Niemann GmbH + Co. KG ist als Möbelteilefertiger (vorrangig Fronten) in der Branche aufgestellt. Er verfügt über die Technik und das Know-how, eine hochfeste biaxial orientierte, coextrudierte Folie aus Polyethylenterephthalat (PET) mit hervorragenden mechanischen und optischen Eigenschaften mit Hochglanz oder matter Oberfläche zu verarbeiten. Aus den mechanischen Eigenschaften der Folie leitete er den Wunsch ab, das Leistungsvermögen dieser Folienbeschichtung für das Faltverfahren zu untersuchen und zu erschließen.

Zielstellung

Der Projektansatz basiert auf der Weiterentwicklung des bekannten Faltprinzips. Dieses Prinzip wird auch als Gehrungsecke bzw. Folding-Verfahren (engl. Falten, Wickeln) bezeichnet. Hierbei werden in die planen Flächen einseitig Nuten gefräst und die Platten an diesen Fräslinien zu plastischen Elementen gefaltet bzw. gewickelt. Im Rahmen der Projektbearbeitung sollten folgende Weiterentwicklungen des Verfahrens realisiert und damit neue innovative Produkte und Lösungen entwickelt und umgesetzt werden:

- Verwendung eines hochfesten und flexiblen Beschichtungsmaterials (Scharnier) zur Realisierung unbegrenzt faltbarer Ecklösungen für wieder zerlegbare Lösungen wie z. B. Messestände;
- Entwicklung dafür notwendiger neuer Lösungen zur mechanischen Fixierung der Faltungen;
- Entwicklung einer industriell einsetzbaren Technologie zum beidseitigen hochpräzisen Fräsen, um bisher nicht realisiertes "Rückwärtsfalten" und dadurch möglich gewordene komplexe

räumliche Strukturen schaffen zu können;

- Entwicklung von Lösungen zum Schutz der gefrästen Nuten bei Gebrauch und Transport.

Vorgehensweise und Ergebnisse

Die Bestimmung der mechanischen Leistungsfähigkeit der Beschichtung erfolgte über die Ermittlung von Kennwerten wie z. B. die Dehnung, die Verklebungsfestigkeit der Folie mittels Zug- und Druckversuch und Druckversuch der Ecklösung (s. Abb. 1). Als Trägermaterial kamen 8,0 mm dicke Span-, Faser- und Kompaktplatten zum Einsatz. Weiterhin wurde die "Scharnierfähigkeit" über eine Dauerfaltprüfung untersucht (s. Abb. 2). Im Ergebnis der Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Folie ausreichende Festigkeiten sowohl bei mechanischen Eigenschaften als auch hinsichtlich der Verklebung besitzt. Bezüglich der Scharniereig-



Abb. 1: Druckprüfung eines Eckelementes



Abb. 2: Dauerfaltprüfung

nung wurde der Versuch nach 50 000 Faltzyklen abgebrochen, da keine signifikanten Änderungen zu beobachten waren. Bei relativen Luftfeuchtigkeit > 65 % waren signifikante Quellerscheinungen der ungeschützten V-Nuten zu verzeichnen, die ein Versiegeln ebendieser erfordern. Für einen ausreichenden Schutz der V-Nuten in Span- und Faserplatten konnte die Eignung einer Behandlung mit Kleiberit 555.6 nachgewiesen werden. Bei Kleiberit 555.6 handelt es sich um einen 1-komponentigen, reaktiven Polyurethan-Verdichtungswerkstoff, der durch Reaktion mit Feuchtigkeit von einem flüssigen (Viskosität nahezu von Wasser) in einen festen

Zustand übergeht. Hohlräume und Holzwerkstoffstrukturen werden so ausgefüllt und verfestigt. Eine Beeinträchtigung der Eckgeometrie der V-Fuge infolge Quellung bei Verwendung von Kleiberit 555.6 konnte nicht beobachtet werden. Die Behandlung führt zu einer leichten Verfärbung der Fugenfläche (Abdunkelung). Für den Schutz offener Nuten beim Transport konnte auch die Eignung von Klebfolien (tesafix 4965) nachgewiesen werden.

Zur Unterstützung potentieller Anwender bei der Planung abgefalteter Böden wurde ein Berechnungstool entwickelt. Mit analytischen und numerischen Methoden (FEM) wurden Berechnungsvorschriften für ein webbasiertes Tool erarbeitet, mit dem potentielle Anwender verschiedene Abfaltvarianten auf den Internet-Seiten der Projektpartner vergleichen können (s. Abb. 3). Ausgewiesen wird jeweils die zu erwartende Durchbiegung für eine bestimmte Faltvariante unter Berücksichtigung der gewählten Material- und Geometriebedingungen. Dieser Durchbiegung wird die Dicke und Masse eines ebenen, flächigen (nicht abgefalteten) Bodens gegenübergestellt. Dadurch wird dem Anwender das Einsparpotential seiner Variante (Materialersparnis) bei gleicher Leistungsfähigkeit (Durchbiegung) direkt ausgewiesen. Ein Kleinkorpussystem, bestehend aus einem gefalteten Korpusrahmen mit eingenuteter Rückwand und wahlweise einer Klappe oder Tür als Verschlusslösung, die je nach Lage (Drehung) des Korpus verwendet werden kann, wurde in einer ersten Musterserie gefertigt. Hier fungiert die Beschichtungsfolie als Scharnier. Dieses System wurde auf dem BMWi-Innovationstag am 22. Mai 2014 in Berlin präsentiert.

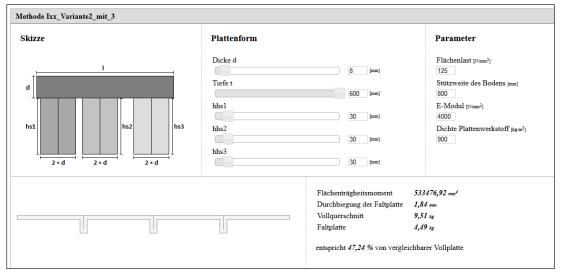


Abb. 3: Webtool zum Berechnen abgefalteter Böden (Beispiel)

Kastenfenster mit kombinierter Realisierung sowohl wärmeschutztechnischer Anforderungen als auch erhöhter Schallschutzeigenschaften für den Einsatz im Neubau und im Bestand/Denkmal

Projektleiter: Dipl.-Ing. Kerstin Schweitzer Bearbeiter: Dipl.-Ing. Kerstin Schweitzer

Dipl.-Phys. Jens Wiedemann

Förderinstitution: BMWi/AiF/ZIM

Kooperationspartner: HFBB Holzfensterbau Bernau GmbH

Ausgangssituation und Zielstellung

Die Suche nach leistungsfähigen Fenstern im Bereich des Wärmeschutzes und der Schalldämmung führt zwangsläufig zu zweischaligen Konstruktionsprinzipien. Es ist bekannt, dass Kastenfenster zur Realisierung solcher Leistungseigenschaften besonders prädestiniert sind. Allerdings dominierte bisher aufgrund teilweise konträrer Konstruktionsregeln eine getrennte Optimierung beider Eigenschaften. Untersuchungen zu neuen modernen Kastenfenstern für den Einsatz in Neubauten und Bestandsgebäuden hatten zum Ziel, sowohl hohe wärmeschutztechnische Eigenschaften als auch überdurchschnittliche Schalldämmung in einem Bauelement zu vereinen.

Problemstellung

Zur parallelen Optimierung der wärme- und schallschutztechnischen Eigenschaften von Kastenfenstern eignen sich einerseits allgemeingültige Maßnahmen, die zugleich auf eine Verbesserung beider Eigenschaften abzielen. Dazu gehören z. B. auf Luftdichtheit und geringe Fugenschalldämmmaße ausgerichtete Bauanschlüsse, Dichtungssysteme mit mehreren Ebenen und die Reduzierung aller konstruktionsbedingten Fensterfugen. Andererseits folgen beide bauphysikalischen Eigenschaften aber auch unterschiedlichen Konstruktionsregeln, die bei gemeinsamer Anwendung zu Diskrepanzen in Bezug auf das gewünschte Gesamtergebnis führen. Beispielsweise sind hier die spezifische Wirkung von Funktions-Isolierglas und hohe Flächenmassen zu nennen. Speziell für Kastenfenster ist mit der zwischen der raumseitigen und außenseitigen Verglasungsebene eingeschlossenen relativ breiten Luftschicht ein weiterer wesentlicher Parameter zu nennen. der bei Einfach- und Verbundkonstruktionen so nicht existiert. Während bekannt ist, dass sich die Schalldämmung mit Vergrößerung der Kastenzwischenraumtiefe verbessert, geht man in der Praxis hinsichtlich des Wärmeschutzes von der Notwendigkeit eines optimalen Abstandes aus. Da dieses Wissen überwiegend auf Erfahrungen zu historischen Konstruktionen mit Einfachverglasungen basiert, war in den Untersuchungen zu klären, inwieweit eine Übertragung auf moderne Kastenfenster mit hochleistungsfähigen Verglasungen zulässig ist und welche schalltechnisch günstigen Kastentiefen machbar sind, ohne eine Verschlechterung wärmeschutztechnischer Eigenschaften hinnehmen zu müssen.

Untersuchungen

Im Projekt wurde zwischen neuen Kastenfenstern für die Einsatzszenarien "Bestand" (klassische Stulp-Konstruktion) und "Neubau" (Fenster ohne Teilung und einem nach außen öffnenden Flügelrahmen für eine größere Lichtausbeute) unterschieden. Als entscheidende Einflussgrößen auf den erzielbaren Wärme- und Schallschutz der Kastenfenster wurden die Bautiefe des Kastenzwischenraums (KZR) und die Verglasungskombinationen variiert. Abhängig vom Einsatzzweck und unter Beachtung schalldämmunterstützender Kriterien (z. B. Glasdicken, Asymmetrie) wurden neben dem traditionellen Einfachglas, VSG, 2-fach IV, 3-fach IV (konventioneller Glasaufbau und sogenanntes Dünnglas) auch Vakuumisolierverglasungen (VIG) in verschiedenen Kombinationen eingesetzt. Die Abstände zwischen den Verglasungsebenen betrugen dabei zwischen 65 mm und 235 mm. Analysen

zu den wärmeschutztechnischen Eigenschaften (Rs, $U_{q \text{ kombi}}$, UW) und der sich einstellenden Konvektion im KZR erfolgten mittels numerischer Berechnungen (DIN EN 10077-2), Messungen nach dem geregelten Heizkastenverfahren (DIN EN ISO 12567-1) und CFD-Simulationen. Zur Beurteilung der schalldämmenden Eigenschaften wurde die Luftschalldämmung ausgewählter Kastenfenster prüftechnisch ermittelt (DIN EN ISO 10140-2, DIN EN ISO 717-1).

Ergebnisse

Wärmetechnisch verbesserte Verglasungen führen zu geringeren Temperaturdifferenzen im KZR und damit zur Verringerung der Antriebskraft für Konvektionsströmungen im Vergleich zu traditionellen Verglasungskombinationen (Einfachverglasungen). Mit Vergrößerung des Abstandes einer Verglasungskombination nimmt außerdem die Neigung zur turbulenten Strömung im Mittelbereich des Kastens ab. Damit ist eine kombinierte Optimierung von Wärme- und Schallschutz auf hohem Niveau möglich (z.B. gezielte Verbesserung der Schalldämmung durch eine Abstandsvergrößerung zwischen den Verglasungsebenen).

Mit den entwickelten Kastenfenstern (Abbildung 1) wird die höchste Schallschutzklasse VI erreicht. Wärmeschutztechnisch unterbieten diese zudem die Anforderungen der EnEV 2014 mit Wärmedurchgangskoeffizienten (UW) zwischen 1,0 W/m²K und 0,64 W/m2K. Die Wärmedurchgangskoeffizienten der Verglasungskombinationen (Ug kombi) liegen dabei zwischen 0,82 W/m2K und 0,37 W/m2K. Hervorzuheben ist die Möglichkeit, durch Verwendung von VIG in einer der Ebenen, Fenster mit besten schalldämmenden Eigenschaften bereitzustellen, die gleichzeitig Wärmeschutzeigenschaften aufweisen, wie sie mit 3-fach IV erreicht werden, und sich dennoch durch eine filigrane Optik auszeichnen. Auf dem BMWi-Innovationstag am 22. Mai 2014 in Berlin wurden die Projektergebnisse gemeinsam mit dem Projektpartner präsentiert.



Abb. 1: Beispiel eines modernen Kastenfensters im Bestandsgebäude

Entwicklung von Pulverlackierverfahren für Holzoberflächen für Innen und Außen

Projektleiter: Dr.-Ing. Rico Emmler Bearbeiter: Dipl.-Ing. Detlef Kleber

Dipl.-Ing. Simone Wenk

Bernd Brendler

Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM

Zielstellung

Ziel des Forschungsprojektes war die Entwicklung eines Applikationsverfahrens zur Herstellung von dekorativen Oberflächen auf Holz für den Innen-/ Außenbereich durch Aufbringen von Pulverlacken mit niedrigeren Aufschmelz- und Härtungstemperaturen. Aus Holz gefertigte Produkte werden meist einem Lackierprozess unterzogen, der häufig noch mit lösemittelhaltigen Lacken erfolgt und meist mehrere Schichten umfasst. Deshalb ist zur Erfüllung gesetzlicher Umweltanforderungen die Anwendung der elektrostatischen Pulverlackierung als Verfahren zur umweltfreundlichen Oberflächenbeschichtung eine vielversprechende Alternative. Zur Pulverlackierung von Holz und insbesondere für Außenanwendungen standen in der Vergangenheit keine geeigneten Lacke zur Verfügung. Mit weiterentwickelten Lackrohstoffen und neu entwickelten Formulierungen auf Acrylat-/Polyester-Basis wurden Untersuchungen zur Pulverlackierung von Massivholz, Thermoholz, furnierten Platten und witterungsbeständigen Holzwerkstoffen durchgeführt.



Abb.1: Pulverauftrag auf furnierte Muster mit einer Tribo-Sprühpistole

Untersuchungen

An ausgewählten Holzarten, die für Anwendungen im Innen- und Außenbereich geeignet waren, wurden in der Laborbeschichtungsanlage des IHD und unter industriellen Bedingungen bei einem Transferpartner Versuche zur Weiterentwicklung der Pulverlacktechnologie für Holzbeschichtungen durchgeführt. Dabei wurde der Einfluss technologischer und materialseitiger Parameter auf die Machbarkeit der Pulverlackierung unter verschiedenen technologischen Bedingungen (Vorbehandlung, Auftragsmenge, Aufschmelztemperaturen, UV-Parameter) in Abhängigkeit der Holzart und Holzfeuchte untersucht. Als Pulverlack wurden pigmentierte und transparente NT- und UV-Pulverlacke auf unbehandelten und grundierten Holzproben eingesetzt. Die Aufschmelztemperaturen lagen im Bereich von 70 °C bis 120 °C. Der Pulverlack wurde mit Korona- und Tribo-Sprühgeräte aufgetragen (Abb. 1), anschließend unter leistungsmodifizierten IR-Strahlern aufgeschmolzen und je nach Rezeptur thermisch oder mittels UV-Strahlung ausgehärtet (Abb. 2).



Abb. 2: Aufschmelzen des auf Furnier aufgetragenen Pulverlacks mit keramikbeschichteten IR-Strahlern im Technikum des IHD

Nach der Beschichtung wurden ausgewählte Oberflächeneigenschaften charakterisiert. Dies umfasste die visuelle Bewertung auf Fehler nach einem definierten Beurteilungsschema, die Chemikalienbeständigkeit, die Kratzfestigkeit und die Haftfestigkeit. Außerdem wurden ausgewählte Muster einer Witterungsbeständigkeitsprüfung über 3000 h in einem Xenon-Testgerät unterzogen. Die dabei erzielten Ergebnisse wurden mit vergleichbaren Anforderungen an Schichtpressstoffe (HPL) für den Einsatz im Außenbereich gemäß EN 438-6 verglichen.

Ergebnisse

Es konnten Zusammenhänge zwischen den elektrischen Eigenschaften der Substrate, dem Verhalten bei Auftrag des Pulverlacks und der Qualität der pulverlackierten Oberfläche aufgezeigt werden. Die Ergebnisse der Messungen der Holzfeuchte und ausgewählter elektrischer Eigenschaften (Oberflächenwiderstand) zeigten den Zusammenhang beider Kennwerte und deren Einfluss auf die elektrostatische Lackierbarkeit der Holzproben mit Pulverlacken. Für einige Holzarten (Thermoholz, Buche, sowie Ahorn- und Buchenfurniere) war es möglich in Laborversuchen Einstellungen zu ermitteln, mit denen visuell als gut bewertete Oberflächenqualitäten erreicht wurden. Mit den Beschichtungsergebnissen im Labor konnte die prinzipielle Machbarkeit gezeigt werden, es wurde aber auch Optimierungspotenzial hinsichtlich der Reduzierung von Ausgasungen während Aufschmelzen und Härten des Lackes ermittelt.

Versuche mit grundierten, feuchtebeständigen Holzwerkstoffmaterialien (Sperrholz, Faserplatten) waren ebenfalls vielversprechend. Der Einsatz einer temperaturbeständigen Grundierung führte zum Verschließen der Oberfläche des Substrates. Ausgasungen wurden so verhindert. Bei OEM Nu Tech in Australien konnten unter industriellen Bedingungen Musterplatten für Außenanwendungen verschiedener Werkstoffe fehlerfrei pulverlackiert werden. Im Labor am IHD gelang dies mit Thermoholz. An diesen Varianten wurde die Beständigkeit hinsichtlich der Bewitterung im Vergleich zu in Australien langzeiterprobten Flüssiglacken für Außen bestimmt. Dabei traten nach 3000 Stunden Bewitterung auf verschiedenen pulverlackierten, grundierten Holzwerkstoffmaterialien und Thermoholzvarianten keine Unterschiede oder bessere Eigenschaften im Vergleich zu den untersuchten Flüssiglacken auf. Hinsichtlich Anforderungen an witterungsbeständige HPL konnten bei den untersuchten, grundierten pulverlackierten Holzwerkstoffen sowie Weißtönen auf Thermoholz die Anforderungen nach 3000 h künstlicher Bewitterung für die beste HPL-Qualitätsklasse erfüllt werden. Damit wurde gezeigt, dass mit Pulverlack auf Thermoholz und feuchtebeständigen Holzwerkstoffen (Sperrholz, Faserplatten) Oberflächen mit guter Witterungsbeständigkeit erreicht werden können. Interessante neue Holz- oder Holzwerkstoffanwendungen im Außenbereich wie z.B. Fassaden, Verkleidungen oder Zaunanlagen wären damit umsetzbar.

Entwicklung von Lösungen zum Umbau bestehender Fertig-Holzhäuser nach den Kriterien des Universal Design

Projektleiter: Dipl.-Ing. Architektin Susanne Trabandt Bearbeiter: Dipl.-Ing. Architektin Susanne Trabandt

Dipl.-Ing. Linda Geißler

BMWi/EuroNorm/INNO-KOM Förderinstitution:

Ausgangssituation

In der älter werdenden Gesellschaft besteht Anpassungsbedarf der Wohnumwelt an die Bedürfnisse der Nutzer. Umbaumaßnahmen am Bestand von Eigenheimen können ein selbstbestimmtes Leben in der gewohnten Lebensumwelt auch im Alter gewährleisten. Im beantragten Projekt waren die Möglichkeiten zum ganzheitlich barrierefreien Umbau von Fertighäusern im Bestand zu ermitteln und ein Lösungskatalog von Umbaumaßnahmen zu erarbeiten. Anhand von visualisierten Beispielentwicklungen waren die Lösungen zu prüfen und für Zielgruppen (Nutzer, Baufirmen u.a.) zu transferieren.

Zielstellung

Ziel des Forschungsvorhabens war es, nachhaltige Lösungen zu entwickeln, um bestehende Eigenheime - schwerpunktmäßig Fertighäuser in Holzrahmenbauweise - "fit" für eine Nutzung bis an das Lebensende der Bewohner machen zu können. Bisher gab es keine Erkenntnisse und Erfahrungen, wie bestehende Fertighäuser in Holzrahmen- oder Holztafelbauweise fachgerecht mit wirtschaftlichem Aufwand umgebaut werden können. Da diese Fertighäuser in nahezu standardisierter Form existieren, sollten allgemeingültige Umbauregeln für diese Haustypen aufgestellt werden.

Durch Erarbeitung von Vorschlägen zum Umbau bestehender Fertighäuser nach den Bedürfnissen älterer oder gehandicapter Bewohner sollen soziale Bindungen erhalten, Lebensqualität verbessert, Wohnungsbestand saniert und neue Arbeitsfelder für Baufirmen erschlossen werden.

Im Projekt waren:

- allgemein nutzbare Planungsgrundlagen für den altersgerechten Umbau von Holz-Fertighäusern im Sinne nachhaltigen Bauens zu erarbeiten,
- Lösungsvorschläge für Umbaumaßnahmen und Beispiele für ihre Anwendung zu entwickeln,
- Technical papers und Werkzeuge zur Visualisierung für den Transfer der Planungsgrundlagen und Lösungsvorschläge für die Zielgruppen zu erarbeiten.

Vorgehensweise und Ergebnisse

Ausgehend von einer Analyse der Anforderungen der Hausbewohner und des Hausbestands an Fertigteilhäusern in Holzrahmenbauweise wurden notwendige Umbauszenarien erarbeitet. Zur umfassenden Beschreibung der individuellen Umbauwünsche und Umbaumöglichkeiten war es notwendig, einen Merkmalkatalog zu erarbeiten. In diesem wurden die Kategorien:

- Wohnnutzfläche,
- Wohnkaufkraft,
- Anzahl der Hausbewohner,
- körperliche Verfassung,
- kognitive Kompetenz,
- Kompetenzen der Sinneswahrnehmung,
- Komfortbedürfnis,
- Sicherheitsbedürfnis,
- Veränderungsbereitschaft

erfasst und in eine von je drei Ausprägungen zugeordnet.

Darüber hinaus wurde in präventiven und situativen Umbau unterschieden. Für vier verbreitete Wohntypen von Fertighäusern wurde eine beispielhafte Umplanung, einschließlich technischer Detaillösungen für die Holzrahmenbauweise unter Beachtung der besonderen Anforderungen im Nassbereich erarbeitet (siehe Abb. 1). Betrachtet wurden auch flexible Wohnraumnutzung, Möglichkeiten für Umbau und Anpassung von Fenstern und Türen und für den Einbau eines Aufzugs. Es erfolgte die Erarbeitung von Stauraumkonzepten für kleine Raumecken. Aus den gewonnen Erkenntnissen wurde ein merkmalbasierter Maßnahmenkatalog, der für die möglichen Ausprägungen Umbauvorschläge enthält, erarbeitet. Die Ergebnisse wurden in Informationsbroschüren dargestellt und deren Verwendbarkeit durch Befragung von Bewohnern von Einfamilienhäusern und Mietwohnungen (n= 22), Architekten (n=24), Handwerkern (n=14), Fertighausanbietern (n=3)und Wohnungsanbietern (n=6, mit insgesamt 14 828 Wohnungen) überprüft. Die Nutzerresonanz war vorwiegend positiv. Das vorgeschlagene Zwei-Stufen-Konzept aus präventiven und reaktiven Maßnahmen wurde von der Mehrzahl der Befragten (91 %) sehr gut aufgenommen. Wenn die vorgeschlagenen Maßnahmen nicht den Charakter eines Umbaus für Menschen mit Behinderung haben, der als stigmatisierend empfunden wird, wurden sie von den Befragten angenommen. Dies ist mit den präventiven Maßnahmen möglich.



Abb. 1: Umbaubeispiel mit Erläuterungen (Auszug aus Informationsbroschüre)

Ausstattungen für Beherbergungseinrichtungen in Universal Design

Projektleiter: Dipl.-Ing. Architektin Susanne Trabandt Bearbeiter: Dipl.-Ing. Architektin Susanne Trabandt

Dipl.-Ing. (FH) Tony Gauser

BMWi/EuroNorm/INNO-KOM Förderinstitution:

Ausgangssituation

Derzeit werden Hotelzimmer standardmäßig mit herkömmlichen Hotelmöbeln ausgestattet, die Beeinträchtigungen nicht berücksichtigen. In vielen Beherbergungseinrichtungen werden einzelne barrierefreie bzw. behindertengerechte Zimmer angeboten. Diese Zimmer werden nach Aussage der Hotelbetreiber nur unter Preisnachlass an nicht behinderte Kunden vermietet. Begründungen hierfür liegen in der meist stigmatisierenden Wirkung der vorhandenen Ausstattung. Deshalb bieten Beherbergungsanbieter aus wirtschaftlichen Gründen heute keine Vielzahl solcher Zimmer an. Nur einige Anbieter halten mehrere barrierefreie Zimmer vor, dies sind dann Hotels, die sich auf die Zielgruppe der Behinderten spezialisiert haben und andere Gäste nicht ansprechen wollen.

Zielstellung

Gegenstand des Projektes ist die Entwicklung von Design-, Konstruktions- und Fertigungsrichtlinien zur Ausstattung von Beherbergungseinrichtungen für die individuelle ganzheitliche barrierefreie Nutzung nach den Prinzipien des Universal Design. Dabei stehen die Gesichtspunkte Flexibilität und Kombinierbarkeit, Aufrüstbarkeit und Langlebigkeit, Individualität, Funktionalität und Mobilität sowie Preisbewusstsein im Vordergrund. Eingeschlossen darin ist der prototypische Musterbau derartiger Ausrüstungsmodule.

Vorgehensweise und Ergebnisse

In einem ersten Bearbeitungsschritt wurden die vielfältigen Anforderungen an Beherbergungsmöbel ermittelt. Dabei wurden nicht nur die Bewohner der Zimmer (Patienten im Kurheim oder Gast im Hotel) in die Untersuchung einbezogen, sondern auch die Anforderungen der Leitungsebene (Wirtschaftlichkeit) oder Servicekräfte (gut zu reinigen, leicht bedienbar etc.) berücksichtigt.

Auf Basis der in einem Katalog zusammengefassten ermittelten Anforderungen erfolgte eine weitere Detaillierung der Gästebereiche (Zugangs-, Eingangs- und Empfangsbereich, Gänge, Zimmer mit Bad, Speiseräume) unter Gesichtspunkten der Innenarchitektur und Möblierung sowie nach den Kriterien Orientierung und Information.

Bei der Entwicklung von Lösungen für die Grundrissgestaltung für sämtliche Gästebereiche wurden insbesondere notwendige Bewegungsflächen berücksichtigt. Es wurde ein Konzept zur Orientierung innerhalb der Beherbergungseinrichtung und zur Vermittlung von Informationen unter Berücksichtigung eingeschränkter visueller und akustischer Kompetenzen entwickelt.

Für die Möblierung eines Musterzimmers wurden Detaillösungen erarbeitet und nach einer Expertenbefragung bewertet. Nicht alle vorgeschlagenen Lösungen konnten aus wirtschaftlichen oder



Abb. 1: Grifflösung an Korpusmöbel



Abb. 2: Hinterleuchteter Griff am Korpusmöbel

hygienischen Gründen umgesetzt werden. In einer Überarbeitung der Lösungen wurden diese verbessert und dienten dann als Grundlage für den Bau von Funktionsmustern. Es wurden z. B. Lösungen für die kraftsparende Bedienung von Schranktüren, gleichberechtigt durch Links- und Rechtshänder, hergestellt, die mit herkömmlichen Fertigungsmaschinen in Serie wirtschaftlich gefertigt werden können. Die Grifflösung wurde mit einem Beleuchtungskonzept verbunden, das eine leichte Auffindbarkeit auch bei Nacht ermöglicht (siehe Abb. 1 und Abb. 2).

Die Funktionsmuster wurden auf Standsicherheit und Haltbarkeit geprüft und im Musterzimmer einer Kureinrichtung von den Gästen während ihres Aufenthaltes (1 bis 3 Wochen) erprobt. Abb. 3 und Abb. 4 zeigen das fertige Musterzimmer.

Die Benutzer (n=12) wurden nach ihren Erfahrungen im Umgang mit der neuartigen Möblierung befragt. Dabei ergab sich eine hohe Akzeptanz der neuen Raumausstattung. Zur Eignung des Bettes, das auf Bedürfnisse von Benutzern eines Rollstuhles abgestimmt ist, gab es differierende Aussagen. Die Zielgruppe der stark beeinträchtigten Rollstuhlfahrer war bei der Wichtung der Anforderungen aus wirtschaftlichen Gründen aus dem Anforderungskatalog gestrichen worden. Für diese Betroffenen gibt es spezielle Pflegebetten. Eine Überarbeitung des Bettes für derartige Betroffene soll auf Wunsch der Projektpartner in einem weiteren Projekt erfolgen.



Abb. 3: Bett im Musterzimmer



Abb. 4: Stuhl, Tisch und Schrank im Musterzimmer

Kratzfeste Holz- und Kunststoffbeschichtungen auf der Basis von silikamodifizierten, wässrigen Polyurethandispersionen

Projektleiter: Dr.-Ing. Rico Emmler Bearbeiter: Dr.-Ing. Rico Emmler

Dipl.-Ing. Simone Wenk

Förderinstitution: BMWi/AiF/IGF

Institut für Lacke und Farben gGmbH, Magdeburg Forschungsstellen:

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und

Systemzuverlässigkeit, Darmstadt Institut für Holztechnologie Dresden

Einleitung

Wasserlacke (WL) basieren auf Polymerdispersionen mit feinen 50 - 200 nm großen Partikeln, die so eingestellt werden, dass sie beim Abdunsten des Wassers schon bei niedrigen Temperaturen zu einem homogenen Lackfilm zusammenfließen. Diese Lackfilme sind anfällig gegen Kratzer, insbesondere gegen Mikrokratzer. Eine Fragestellung des Vorhabens war, ob eine Verringerung der Anfälligkeit durch Zugabe harter anorganischer Nanopartikel möglich ist. Beim einfachen Einmischen von Nanopartikeln in WL aggregieren diese und eine Verbindung der anorganischen Nanopartikel mit der organischen Bindemittelphase tritt nicht ein. Um dies zu vermeiden, müssen die Nanopartikel direkt in die dispergierten Polymerpartikel eingebaut werden. Bei wässrigen Polyurethandispersionen (PUD), die zunehmend die bisher gängigen Acrylatdispersionen verdrängen, sollte dies gelingen.

Eine zweite Fragestellung war, wie die Mikrokratzfestigkeit von WL differenziert bewertet werden kann, da das bisher etablierte Mikrokratzverfahren nach EN 16094 dazu nicht in der Lage war.

Ziel

Ziel des Projektes war die Entwicklung neuartiger, polyurethanbasierter Wasserlacke (physikalisch trocknend, 2-K- und UV-härtend) für Holz- und Kunststoff-Innenanwendungen mit signifikant verbesserter Mikrokratzfestigkeit. Die Verbesserung sollte durch die permanente Einbindung von Silika-Nanopartikeln in das Lackpolymer erfolgen. Diese Arbeiten erfolgten durch die Projektpartner LBF und ILF. Die Entwicklung eines differenzierenden Mikrokratzprüfverfahrens war Aufgabe des IHD. Die nachfolgenden Ausführungen betreffen ausschließlich diese zweite Teilaufgabe.

Material und Methode

Die prüfmethodischen Untersuchungen wurden mit 10 verschiedenen Wasserlacksystemen durchgeführt, die unmittelbar sowie mit Aerosolen modifiziert untersucht wurden.

Als Prüfgerät wurde das Martindale-Gerät verwendet, dass eine großflächige Lissajous-Bewegung auf Proben mit Abmessungen von 150 mm x 150 mm erzeugt. Verschiedene Kratzmaterialien wurden auf ihre Eignung zur Differenzierung untersucht. Andruckkraft und Zyklenzahl waren so festzulegen, dass eine Kratzbeanspruchung vorliegt und keine signifikanten Abrieb- und Poliervorgänge stattfinden. Zur Beurteilung der Wirkung der Prüfparameter wurden eine Veränderung des Glanzes (Abnahme durch Mikrokratzer; Verfahren A) sowie eine visuelle Beurteilung auf Kratzspuren mit einem beschreibenden numerischen Code (Verfahren B) herangezogen. Nach Untersuchungen zur Differenzierbarkeit und Wiederholbarkeit erfolgte eine Festlegung von Prüfparametern in einem IHD-Werksnormentwurf IHD-W-474. Eine Validierung und Optimierung des Prüfverfahrens wurde in Vergleichsversuchen mit dem Projektpartner ILF auch unter Einbindung von drei weiteren Lacksystemen für Kunststoffe durchgeführt.

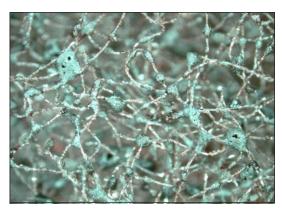




Abb. 1: Kratzmaterialien nach Verfahren A und B gemäß IHD-W-474 (links: Scotch Brite 3M CF-HP 7447+, M 20:1; rechts: Scotch Brite 3M CF-HP 7448+, M 10:1; Fotos Weiss IHD)

Ergebnisse

In Tab. 1 sind die abgeleiteten Prüfparameter, mit denen eine gute Wiederholbarkeit und Differenzierbarkeit ermittelt wurden, dargestellt. Als geeignete Reibmaterialien erwiesen sich, abweichend von EN 16094, die Kratzmaterialien SB 7448+ und SB 7447+ (Abb. 1). Mit den in Tab.1 dargestellten Parametern wurden zwei Vergleichsversuche mit Holz- und Kunststoffbeschichtungen durchgeführt. Nach der 1. Versuchsreihe wurden die Applikation der Lacke auf den Proben verbessert, die Beschreibung in der IHD-Werknorm geringfügig modifiziert und die Prüfer geschult. Tab. 2 zeigt beispielhaft Ergebnisse des 2. Versuchs mit Kunststofflacken. Zwischen beiden Instituten wurde weitgehend eine gute Übereinstimmung erzielt, sodass die

IHD-W-474 für die weiteren Untersuchungen an den von den Projektpartnern mit Silika-Nanopartikeln modifizierten PUD-Systemen verwendet wurde.

Fazit

Mit dem Mikrokratzverfahren nach IHD-W-474 wurde ein differenzierendes und reproduzierbares Prüfverfahren vom IHD entwickelt und in Vergleichsversuchen mit dem Projektpartner ILF validiert. Die Ende 2014 erschienene CEN TS 16611 für die Prüfung der Mikrokratzfestigkeit von Möbeloberflächen arbeitet mit den gleichen Prüfmaterialien/Prüfparametern, auch basierend auf den Erfahrungen dieses Projektes zur Mikrokratzfestigkeit von Wasserlacken.

Tab. 1: Prüfparameter nach IHD-W-474

Parameter	Verfahren A	Verfahren B	
Reibmaterial:	SB 7448+	SB 7447 ⁺	
Andruckkraft:	6 N	6 N	
Zyklenanzahl:	80 (5 LB)	80 (5 LB)	
Auswertung über:	Glanzänderung	visuelle Beurteilung eines Kratzbildes nach Bewertungsschema, durch einen erfahrenen Prüfe	
Auswertung nach:	24 h	24 h	

Tab. 2: Ergebnisse des Vergleichsversuches auf Kunststoffsubstraten (Beispiele)

Lacksystem auf /Lacktyp	Ermittelte Glanzänderung in % nach IHD-W-474, Verfahren A		Ermittelte Kratzstufe* nach IHD-W-474, Verfahren B	
	IHD	ILF	IHD	ILF
ABS/unbeschichtet	97	97	5	5
ABS/100%UV	18	11	3	1
ABS/1K-Wasser	97	98	5	4
PC Lexan/2K-PU	68	75	5	5
PC Lexan/100%UV	19	8	3	3
PC Lexan/1K-Wasser	94	93	5	4

^{* 1 ... 5:} keine sichtbaren oder nur wenige Kratzer ... Mischung von Lissajous-Figur und sehr vielen Kratzern

Entwicklung von Prüfverfahren zur schnelleren Prognose des Langzeitschutzes von Holzbeschichtungen im Außenbereich

Projektleiter: Dr. habil. Mario Beyer

Dr. Lars Passauer

Bearbeiter: Dr. Lars Passauer

Dipl.-Ing. Simone Wenk

Bernd Brendler

Förderinstitution: BMWi/AiF/IGF

Institut für Holztechnologie Dresden Forschungsstellen:

TU Dresden, Institut für Pflanzen und Holzchemie

Zielstellung und Lösungsweg

Ziel des Vorhabens war es, unterschiedliche bereits etablierte aber auch neuartige chemische und physikalische Analyseverfahren und Methoden der Oberflächencharakterisierung und -prüfung auf ihre Prognosefähigkeit hinsichtlich des Langzeit- und Schutzverhaltens von Holzbeschichtungen für den Außenbereich zu untersuchen. Hierbei handelte es sich neben den klassischen Oberflächenprüfmethoden zur Ermittlung von Farb- und Glanzgradänderung, Haftung und Wasser(dampf) permeabilität auch um mikroskopische (Lichtmikroskopie, REM, Raman-Mikroskopie) und mikromechanische Verfahren (Mikrohärte-Bestimmung), thermochemische Analysemethoden (DSC) sowie um verschiedene spektroskopische (FTIR-, Raman-, UV/Vis, Fluoreszenz-Spektroskopie) und chromatographische Methoden (GPC, GC/MS, Pyr-GC/MS, HS-SPME-GC/MS). Als ein vollkommen neuartiges Analysengerät kam ein mit einer Mikro-UV-Lampe gekoppeltes GC/MS-System zum Einsatz (Abb. 1a), welches der Identifizierung flüchtiger photochemi-

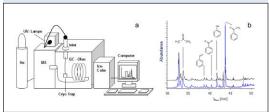


Abb. 1: a) Schematischer Aufbau eines GC/MS-Systems mit Kopplung zu einem Mikro-UV- Xenon-Kurzbogen-Strahler; b) Chromatogramm leicht flüchtiger photooxidativer Abbauprodukte eines transparenten styrolacrylat-basierten Lackfilmes

scher Abbauprodukte (Abb. 1b) dient, die unmittelbar nach Bestrahlung mit UV-Licht gebildet werden. Als neuartig im Bereich der Charakterisierung von Holzbeschichtungen und deren photochemischem Abbau sind eine Methode zur Bestimmung der Ionenpermeabilität sowie die Chemilumineszenz-Analyse (CL) zu nennen. Durch Anwendung dieser erhoffte man sich, Aussagen zum Einfluss von Strukturporen und der Oxidationsbeständigkeit von Bindemitteln und Additiven auf die Witterungsbeständigkeit von Holzbeschichtungen treffen zu können. Im Rahmen des Vorhabens sollten zunächst diejenigen Verfahren herausgearbeitet werden, die möglichst in der Beanspruchungsfrühphase witterungsbedingte strukturchemische Änderungen und daraus resultierende Veränderungen physikochemischer und physikalischer Eigenschaften indizieren. Ferner sollten die erhaltenen Mess- und Prüfergebnisse mit dem Schutzverhalten der Beschichtungen in Relation gesetzt werden, das im Rahmen künstlicher und natürlicher Bewitterungsprüfungen ermittelt wurde.

Ergebnisse

Folgende Analysenmethoden haben sich als besonders geeignet erwiesen, um witterungsbedingte strukturchemische Veränderungen der Beschichtungsmaterialien bereits in der Beanspruchungsfrühphase zu detektieren: 1) FTIR-ATR, 2) DSC, 3) UV-GC/ MS, 4) HS-SPME-GC/MS und 5) CL-Analyse. Damit konnten in der Literatur beschriebene photochemische Abbaumechanismen an Bindemitteln nachvollzogen aber auch neue Erkenntnisse im Hinblick auf 1) die chemisch-physikalische Degradation von

Holzbeschichtungen und 2) den Einfluss verschiedener Additive auf damit in Zusammenhang stehende Eigenschaftsänderungen der Beschichtungsmaterialien erlangt werden. So konnte gezeigt werden, dass witterungsbedingte Materialveränderungen ganz wesentlich durch Auswaschung, Emission und photooxidativen Abbau von Koaleszenzmitteln, (temporären) Weichmachern und Entschäumern/ Entlüftern hervorgerufen werden. Weiterhin konnte die photokatalytische Wirkung des als Weißpigment eingesetzten Titandioxids nachgewiesen werden, die insbesondere beim Vorliegen photosensitiver Bindemittelkomponenten (z.B. PS) und Additive (z.B. PEG) zum Tragen kam. Ebenfalls gelang eine Darstellung der Entwicklung entsprechender Effekte in Abhängigkeit von der Bewitterungszeit, die Aussagen über entsprechende Reaktionsverläufe und die Sensibilität von Beschichtungen und deren Komponenten gegenüber photolytischem und photooxidativem Abbau zulässt (Abb. 2).

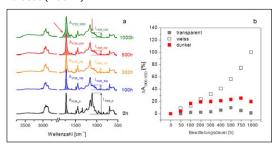


Abb. 2: a) FTIR-ATR-Spektren einer weiß pigmentierten styrolacrylat-basierten Holzbeschichtung nach unterschiedlicher Bewitterungsdauer (0-1000 h); Integrale und Intensitäten ausgewählter Banden sind gekennzeichnet; b) Prozentuale Änderung des Peakintegrals $von \upsilon (C=0)$ styrolacryla-basierter Holzbeschichtung unterschiedlicher Pigmentierung in Abhängigkeit von der Bewitterungsdauer

Methoden, mittels derer zeitnah witterungsbedingte physikalische Eigenschaftsveränderungen detektiert werden konnten, sind Messverfahren zur Bestimmung von 1) Glasübergangstemperatur, 2) Mikrohärte, 3) Farbe und 4) Glanz.

Anhand der zeitlichen Verläufe dieser Eigenschaftsveränderungen während künstlicher und Freilandbewitterung konnten Zusammenhänge mit strukturchemischen Änderungen abgeleitet werden. Mittels mathematischer-statistischer Modellierung konnten

weiterhin signifikante Zusammenhänge zwischen 1) Lackrezeptur und Schutzverhalten sowie 2) physikalischen Eigenschaftsänderungen während künstlicher Bewitterung und Schutzverhalten ermittelt werden (Abb. 3). Darauf aufbauend gelang durch Anwendung von Verfahren der multiplen Regression die Ableitung von Prognosemodellen, welche unter Einbeziehung von Rezepturdaten, physikalischen und physikochemischen Eigenschaften unbewitterter Referenzbeschichtungen sowie Eigenschaftsveränderungen während künstlicher Bewitterung orientierende Vorhersagen von mit dem Schutzverhalten von Holzbeschichtungen im Zusammenhang stehenden makroskopischen Eigenschaften ermöglichen (Abb. 4). Eine Übertragung dieser Verfahren in die Praxis erscheint generell möglich, setzt aber eine Ergebnisvalidierung unter Einbeziehung bislang nicht untersuchter Beschichtungssysteme voraus.

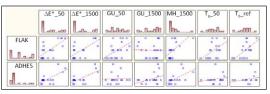


Abbildung 3: Ausschnitt einer Streudiagramm-Matrix mit Relationen zwischen ausgewählten makroskopischen Eigenschaften von Holzbeschichtungen nach 24-monatiger Freibewitterung (FLAK: Abblätterungsgrad, ADHES: Haftung) und physikalischer Eigenschaften unbewitterter (Tg_ref) sowie 50/1500 h künstlich bewitterter Beschichtungen (ΔE^* : Farbabstand, GU: Glanzgrad, MH: Mikrohärte, Tg: Glasübergangstemperatur)

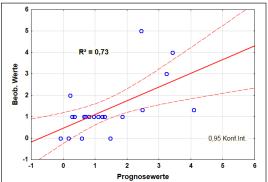


Abbildung 4: Vorhersagegenauigkeit eines linearen multiplen Regressionsansatzes zur Schätzung der Haftungseigenschaften gemäß ISO 2409 (Langzeitprognose) auf Basis der Variablen Pigmentierung, Farbabstand ΔE^* 50, Mikrohärte MH_1500, Glasübergangstemperaturen Tg_ref und Tg_50

Quantitativer PCR-Assay zum Nachweis des Echten Hausschwamms mit implementiertem molekularem Vitalitätstest

Projektleiter: Dipl.-Ing. Kordula Jacobs Bearbeiter: Dipl.-Ing. Sc. Natalie Rangno Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM

Kooperationspartner: Institut für Polymorphismus und Mutationsanalytik,

Saarbrücken

Institut für Bioinformatik der Universität Saarbrücken

Ausgangssituation und Zielstellung

Der gefährlichste und gleichzeitig mit Abstand häufigste pilzliche Holzzerstörer in Gebäuden Mitteleuropas ist der Echte Hausschwamm Serpula lacrymans (Wulfen: Fr.) Schroeter apud Cohn (Abbildung 1).



Abb. 1: Befall einer Balkon-Unterkonstruktion durch Echten Hausschwamm

Aufgrund des hohen Zerstörungspotenzials sind für diesen Pilz spezielle Sanierungsmaßnahmen vorgeschrieben, die in der Regel mit deutlich höheren Kosten im Vergleich zur Regelsanierung bei anderen Pilzen verbunden sind (Grosser et al. 2003). Zwangsläufig ist deshalb der Nachweis bzw. Ausschluss eines Befalls durch S.lacrymans eine der wichtigsten Aufgaben von Holzschutzsachverständigen und -gutachtern im Rahmen der Gebäudesanierung und Immobilienbewertung.

Die Pilzbestimmung im Rahmen einer Schadensbegutachtung beinhaltet zunächst die von einem Fachmann durchzuführende visuelle Untersuchung vor Ort. Führt diese nicht zu einem aussagekräftigen Befund, sind normgemäß Laboruntersuchungen durchzuführen (DIN 68800-4:2012). Diese können makroskopische und mikroskopische Analysen, Kultivierungsversuche oder molekularbiologische Nachweise, insbesondere DNA-Analysen, umfassen (Grosser et al. 2013).

Die Mehrzahl der molekularbiologischen Nachweissysteme für holzzerstörende Pilze basieren auf der spezifischen Amplifikation von rDNA-ITS-Sequenzen mittels konventioneller PCR und anschließender Gelelektrophorese (z.B. Jacobs et al. 2010, Schmidt und Moreth 2006, Schmidt und Moreth 1999). Zunehmend werden auch Real-Time-PCR-Verfahren eingesetzt (Jacobs et. al 2013). Im IHD wird zudem seit 2010 die DNA-Chiptechnologie unter Verwendung artspezifischer rDNA-ITS-Sonden genutzt (Rangno et al. 2010, Jacobs et al. 2010).

Die Kompetenz und Erfahrung der Anbieter PCR-basierter Diagnostik im Bereich Holz- und Bautenschutz ist sehr unterschiedlich bzw. zum Teil nicht vorhanden. Die genutzten "Hausverfahren" (Inhouse-Methoden) variieren sehr stark und es existiert kein universeller Standard. Daraus resultiert die Notwendigkeit einer Evaluierung und Standardisierung verfügbarer Methoden. Daneben bieten die rasanten Fortschritte in der Molekularbiologie zahlreiche Ansätze für die Weiterentwicklung und Verbesserung DNA-basierter Diagnostikmethoden, z.B. für einen Lebend-/Tod-Nachweis der relevanten Schadorganismen.

Aufgrund der Nachteile und des Verbesserungspotenzials der bestehenden Diagnostik wurde ein zweijähriges, vom Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) gefördertes F&E-Vorhaben initiiert.

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines quantitativen PCR-Assays zum Nachweis des Echten Hausschwamms sowie seines engsten Verwandten, des Wilden Hausschwamms (S.himantioides) auf Basis neuer molekularer Marker und die Implementierung eines Lebend-/Tod-Nachweises. Gleichzeitig wurde

eine im Vergleich zur konventionellen PCR höhere Sensitivität und Spezifität des Nachweises angestrebt.

Ergebnisse

Zunächst wurden verschiedene genomische DNA-Bereiche im Hinblick auf ihre Eignung als Differenzierungsmarker sowie die Quantifizierung der Zielorganismen untersucht und bewertet.

Im Ergebnis wurde gezeigt, dass sich sowohl ein aus Whole-Genome-Sequenzen identifizierter repetitiver Marker (ein 360-fach auftretendes Repeat-Motiv) als auch aus eigenen Sequenzen abgeleitete mitochondriale Marker prinzipiell für eine Differenzierung und Quantifizierung des Echten Hausschwamms eignen. Beide Ansätze sind für eine kommerzielle Nutzung interessant, erfordern jedoch eine umfassendere Sequenzdatengrundlage für die Entwicklung und Validierung von Nachweis-Assays.

Als Favorit für das Assay-Design erwiesen sich deshalb die gleichfalls im Projekt entwickelten Kern-DNA-Marker auf Grundlage des Betatubulin-Gens sowie modifizierte Marker aus der rDNA-ITS-Region. Insbesondere die Kombination beider Systeme zeigte ein hohes Differenzierungspotenzial, nicht nur für den Echten Hausschwamm, sondern auch für andere Hausfäulepilze. Auf deren Basis wurde ein sondenbasierter Multiplex-qPCR-Assay entwickelt und im Feldversuch validiert.

Der Assay wurde durch Implementierung einer Extraktions- und Amplifikationskontrolle sowie eines universellen Pilznachweises (PAN-Pilzsonde) ergänzt. Als Quantifizierungsstandard bewährte sich neben dem klassischen Einsatz genomischer DNA in Verdünnungsabstufungen die Verwendung künstlicher einzelsträngiger Template-Oligonukleotid-Konstrukte.

Für die molekularbiologische Vitalitätsbestimmung bzw. den Lebend-/Tod-Nachweis wurden zwei aus dem Betatubulin-Gen abgeleitete Splice-PCR-Primerkombinationen erfolgreich an lebendem und totem Material getestet. Der konkrete Applikationsbereich und die Rahmenbedingungen für eine entsprechende Diagnostik sind noch zu untersuchen, aber die prinzipiell nachgewiesene Funktionalität ist vielversprechend für eine kommerzielle Nutzung.

Im Rahmen der Validierung wurde für den Multiplex-Sondenassay eine Nachweisgrenze von 100 fg genomischer DNA bzw. 1,5 Sporen im Extraktionsansatz (entspricht 15 Sporen/ml) bei 95%iger Sicherheit nachgewiesen. Weiterhin wurde die Reproduzierbarkeit von Diagnostikbefunden auf drei verschiedenen qPCR-Geräten (StepOne von Applied Biosystems, Q-Tower von Analytik Jena sowie Piko-Real von Thermofisher) demonstriert. Die Sicherheit, Spezifität und Sensitivität des Assays wurde abschließend in einem

Feldversuch an zwanzig pilzgeschädigten Hölzern aus der Praxis bestätigt.

Fazit

Die Projektergebnisse können direkt für die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von Diagnostik-Produkten zum Labornachweis von Pilzen eingesetzt werden, insbesondere ein Real-Time-PCR-Kit für den Echten und den Wilden Hausschwamm sowie ein DNA-Extraktions-Kit für höhere Pilze und pilzgeschädigtes Holz. Zudem sind die gefundenen Lösungen bzgl. Markerdesign und Assay-Aufbau auf andere Schadorganismen oder Krankheitserreger übertragbar.

Literatur

DIN 68800-4 (2012). Holzschutz - Bekämpfungsund Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten. Beuth-Verlag

Grosser, D., Flohr, E., Eichhorn, M. (2003). Echter Hausschwamm - Erkennung, Lebensbedingungen, vorbeugende Maßnahmen, bekämpfende chemische Maßnahmen, Leistungsverzeichnis. WTA-Merkblatt E1-2-03. Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V., Referat Holzschutz

Grosser, D., Hertel, H., Radovic, B., Willeitner, H. (2013). Holzschutz - Praxiskommentar zu DIN 68800 Teile 1 bis 4. (DIN, iVTH, R. Marutzky, Eds.) Beuth-Verlag

Jacobs, K., Gäbisch, M., Rangno, N. (2013). Pilznachweis in verbautem Holz mittels Real-Time-PCR; Neues Diagnos-tiktool für den Nachweis des Echten Hausschwamms, Holztechnologie 54(3) 38-43 Jacobs, K. (2010). Molekularbiologische Diagnose holzzerstörender Pilze (Basidiomyceten) in Praxis-

proben. F&E-Bericht Reg.-Nr. 15348 BR, vgl. Pkt. 7 Jacobs, K., Rangno, N., Scheiding, W., Müller, D., Hiller, C., Brabetz, W., Weiß, B. (2010). Detection of wood destroying fungi using DNA microarray technology. International research group of wood preservation,

Rangno, N., Müller, D., Jacobs, K., Hiller, C., Brabetz, W., Weiß, B. (2010). Buildings rot fungus diagnosis based on PCR and DNA microarray detection. Mycoses, 53(5) 375-462

Annual Meeting 2010, Biarritz

Schmidt, O., Moreth, U. (1999). rDNA-ITS sequence of Serpula lacrymans and other important indoor rot fungi and taxon-specific priming PCR for their detection. International research group on wood preservation, IRG/WP 99-10298

Schmidt, O., Moreth, U. (2006). Molekulare Untersuchungen an Hausfäulepilzen. Zeitschrift für Mykologie, 72(2)

Erarbeitung von Kenngrößen zur Bewertung von Grundierungen für Inkjetdruck auf Holzwerkstoffen

Projektleiter: Dr.-Ing. Rico Emmler Bearbeiter: Dr.-Ing. Ingrid Fuchs

Dipl.-Ing. M. Anna Adamska-Reiche

Dipl.-Ing. (FH) Anissa Ghozzi

Bernd Brendler

Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM

Einleitung

Derzeit existieren für Drucke auf Holzwerkstoffen keine genormten Eigenschaften/Merkmale einschließlich zugehöriger Prüfmethoden, mit denen ein Druckgrund charakterisiert werden kann. Gleichermaßen fehlen definierte Parameter und entsprechende Grenzwerte zur Charakterisierung von Probedrucken und zur Vorhersage der Druckqualität. Die Entwicklung von Grundierungen bzw. Druckaufbauten erfolgt heute vornehmlich nach dem "Trial-and-Error"-Prinzip.

Ziel

Ziel des Projektes war die Ableitung von Einflussgrößen des Druckgrundes auf die Druckgualität beim Digitaldruck. Dazu waren geeignete Messverfahren für die Druckqualität und Einflussgrö-Ben des Druckgrundes zu entwickeln bzw. anzupassen.

Material und Methoden

Die Untersuchungen zum Einfluss des Holzwerkstoffs erfolgten an zwei unterschiedlichen, unkalibrierten HDF-Platten. Eine der Platten bestand aus Nadelholz mit Rindenbestandteilen, die andere enthielt keine Rindenbestandteile.

Neben der radiometrischen Bestimmung der Dichteprofile sowie der Dickenquellung (nach DIN EN 317) beider Platten wurden an den unbeschichteten Platten der Oberflächen-pH-Wert, die Farbigkeit sowie der Kontaktwinkel bestimmt. Vor der Beschichtung wurden die Oberseiten der Platten auf einer Breitbandschleifmaschine geschliffen (Schleiffolge: K180P, K320D; D = Diagonalschliff). Die Messung der Oberflächenrauheit der unbeschichteten und beschichteten HDF erfolgte optoelektronisch mit dem GFM 3D-Oberflächen-Messgerät "MikroCAD".

Als Druckuntergründe standen im Rahmen des Projektes 9 unterschiedliche Grundierungen zur Verfügung. An den Grundierungen wurden folgende Eigenschaften ermittelt:

- Farbe im L*a*b*-Raum,
- Weißgrad,
- Oberflächentopografie,
- Glanzgrad,
- Kontaktwinkel nach 1s, 10 s und 60 s, Oberflächenenergie sowie
- der pH-Wert.

Bei den betrachteten Druckverfahren handelte es sich um Inkjetdruck im Singlepass- sowie Multipassverfahren, unter Verwendung des CMYK-Farbraums.

Der Singlepassdrucker des IHD wurde im Laufe des Projektes um Pinning-Einheiten erweitert. Beim Pinning handelt es sich um UV-LED-Einheiten, die hinter den einzelnen Druckköpfen angebracht werden. Dadurch erfolgt bereits 0,3 s nach dem Auftreffen der Tintentropfen an der Oberfläche eine Vorhärtung und Fixierung dieser.

Um die Auswirkungen der Änderungen von Einflussgrößen bewerten zu können, wurde eine Testdatei als Druckvorlage entwickelt, in der neben der Realisierung eines im Industriezweig üblichen Druckbildes (Ahornholzdekor) ein weiteres für das bildanalytische Auswertesystem DOMAS der Papiertechnischen Stiftung (PTS) geeigneter Teil enthalten ist.

Die Druckqualität wurde visuell durch geschulte Probanden nach einem im Rahmen des Projektes entwickelten Bewertungsschema bewertet und mit den Ergebnissen der Analyse mit dem Bildanalysesystem DOMAS verglichen. Mittels Bildanalysesystem wurden vornehmlich die Gleichmäßigkeit des Druckes sowie die Konturschärfe der Drucke charakterisiert. Darüber hinaus erfolgten Farbmessungen an den Volltonflächen der realisierten Drucke.

Ergebnisse

Die Untersuchungen ergaben, dass die besten Druckergebnisse, bestimmt mit visueller Bewertung (sowohl beim Singlepass- als auch beim Multipassdruck), bei Oberflächen mit einer geringen Rauheit erreicht wurden. Neben dem Druckgrund bestimmen allerdings auch Prozessschritte und Tinteneigenschaften signifikant die Druckqualität.

Zur Bewertung des Druckgrunds sind im Wesentlichen folgende Kenngrößen geeignet:

- Farbe im L*a*b*-Raum, Weißgrad,
- Oberflächentopographie,
- Kontaktwinkel nach 1 s, 10 s, 60 s, Oberflächen-

Die Oberflächenenergie des Druckgrundes muss nachweislich größer als die Oberflächenspannung der Drucktinten sein. In diesem Zusammenhang ist der zeitliche Abstand zwischen dem Auftreffen des Tropfens auf dem Substrat und dem Wirksamwerden der Aushärteeinheit zu berücksichtigen. Je länger dieser Abstand ist, umso größere Möglichkeiten hat der Tintentropfen zu spreiten. Der Druckgrund sollte dieses Spreiten möglichst verhindern, d.h. die Kontaktwinkeländerung über die Zeit sollte möglichst gering sein. Der positive Effekt der schnellen Tropfenfixierung wurde ebenfalls durch den Einbau der Pinning-Einheiten bestätigt (Abbildung 1).

Der Weißgrad wirkt sich vornehmlich auf die Farbwiedergabe aus. Einflüsse des Oberflächen-pH-Wertes auf die Druckqualität waren nicht nachweisbar.

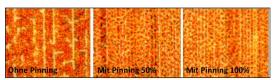


Abb. 1: Mikroskopaufnahmen des Dekors Ahorn ohne und mit Pinning unterschiedlicher Intensität (M: 10:1, links ohne Pinning, Mitte 50 % Leistung, rechts 100 % Leistung)

Fazit

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Haupteinflussgröße auf die Druckqualität die Rauheit des Druckgrundes ist. Weiterhin sind die Oberflächenenergie sowie der Weißgrad und L*-, a*-, b*-Werte des Druckgrundes und der Grundierungen von Bedeutung. Das zeitnahe Fixieren der Drucktintentropfen mittels LED-Pinning wirkt sich positiv auf die Druckqualität aus. Es wurde eine Vorschrift zur Bewertung der Druckqualität, bestehend aus Vorgaben zum Auftrag der Grundierungen, Erfassung der Eigenschaften der Grundierung, Aufbringung eines Testdruckes und seiner anschließender Bewertung in Form der IHD-Werknorm IHD-W-476 erstellt.

Literatur

Emmler, R.; Fuchs, I.; Adamska-Reiche, M.A.: Neueste Entwicklungen beim Inkjet-Digitaldruck auf Holzwerkstoffen. In HOB (2014)6, S. 56-58

Emmler, R.; Fuchs, I.; Adamska-Reiche, M. A. Neues zum Inkjet-Digitaldruck auf Holz- und Holzwerkstoffen. Tagungsband des HTK 03./04.April 2014 in Dresden, ISBN 978-3-86780-385-4, S. 90-104

Chromatfreie Fixierung von Kupfer durch Hydrophobierung

Projektleiter: Dr. Christiane Swaboda Bearbeiter: Dr. Christiane Swaboda

Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM

Kooperationspartner: Hobum Oleochemicals GmbH, Hamburg

Ausgangssituation und Zielstellung

Hölzer im Erdverbau und direktem Wasserkontakt müssen chemisch gegen biologischen Abbau durch Pilze und andere Mikroorganismen geschützt werden. Die Palette der dabei noch erlaubten Wirkstoffe wird immer kleiner, da aufgrund der europäischen Gesetzgebung Holzschutzmittelwirkstoffe mit der Biozidrichtlinie konform sein müssen und dabei früher sehr wirksame Verbindungen, wie Kreosote und CCA-Salze, inzwischen nicht mehr erlaubt sind. Bei Hölzern im Erdverbau muss damit gerechnet werden, dass bodenbewohnende Organismen in der Lage sind, unterschiedliche biozide Schutzprinzipien auszuhebeln. So werden beispielsweise organische Fungizide abgebaut oder Kupfer als unlösliches und damit unwirksames Kupferoxalat ausgefällt. Die gebräuchlichsten Holzschutzmittel für den Einsatz in Gefährdungsklasse (GK) 4 (ständiger Erd- und Süßwasserkontakt) sowie 5 (Einbauten von Kühltürmen, ständiger Kontakt mit Seewasser) sind seither Formulierungen mit dem Biozid Kupfer unter Einsatz von Chromat als Fixierungsmittel. Die bei der Fixierung eingesetzten Chrom(VI)sowie daraus gebildete Chrom(III)-Verbindungen wirken nicht biozid. Die eingesetzten Chrom(VI)verbindungen sind jedoch hochgradig giftig (krebserzeugend und allergen), so dass Möglichkeiten zur Vermeidung des Umganges mit ihnen, z.B. durch Hydrophobierung, hochwillkommen sind.

Ziel des Projektes war daher die Erarbeitung eines neuen Konzeptes zum Schutz von auswaschbeanspruchten Holzbauteilen im Außenbereich (Gefährdungsklasse GK 2 bis GK 4) mit kupferhaltigen Wirkstoffen in Kombination mit einer Hydrophobierung auf Basis trocknender Öle. Im Gegensatz zum Royalverfahren sollte die Hydrophobierung hier bis ins Holzinnere reichen und das Schutzmittel in einem einstufigen Prozess als Spartränkung ins Holz eingebracht und dort mittels Mikrowellen ausgehärtet werden.

Ergebnisse

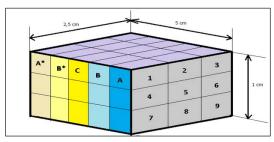
Im vorliegenden Projekt wurde eine Ölrezeptur auf Basis eines isomerisierten Sojaöls entwickelt, die mit und ohne Sikkativ in einer Sauerstoffatmosphäre nach 17 bis 24 Stunden vollständig in Prüfkörpern von 10 mm x 10 mm x 50 mm aushärtbar ist. Weiterhin wurden Kupferverbindungen in Form von Kupferseife synthetisiert und im Einstufentränkverfahren direkt mit dem Öl oder auch als wässrige Kupferacetatlösung im Zweistufenverfahren vor der Ölimprägnierung ins Holz eingebracht.

Zur Erzeugung einer für GK 4 ausreichenden Kupfereinbringung wurden Kupferkonzentrationen von 9 g/l bis 13 g/l Öl eingestellt. Die Lagerstabilität des mit Kupferoktanoat versetzten isomerisierten Öls wurde über drei Monate getestet. Eine nennenswerte Polymerisation in Gegenwart von Cu2+ in Form des hydrophoben Oktanoates trat nicht ein.

Es konnte nachgewiesen werden, dass die Verteilung von Kupfer im Holz über den gesamten Probenguerschnitt homogen erfolgte (Abb. 1). Dabei musste beachtet werden, dass sich durch die Spartränkung die zunächst eingebrachte Wirkstoffmenge wieder verringern kann. Es wurde festgestellt, dass nur ca. die Hälfte (1,1 g/kg) der ursprünglich eingebrachten Kupfermenge (1,8 g/kg bis 2,6 g/kg) nach der Mikrowellenbehandlung im Holz verbleibt.

Zur Beschleunigung der Aushärtung wurden die Prüfkörper ca. 24 h lang in einer Sauerstoffatmosphäre (p=10 bar) unter erhöhter Temperatur (70 °C) gelagert. Dies führte in allen Fällen zu einer nahezu kompletten Abnahme der Doppelbindungen bis ins Holzinnere hinein, was als Ergebnis einer nahezu vollständigen Aushärtung interpretiert wird.

Die Zugabe eines Co/Zr-Sikkativs wirkte sich stark



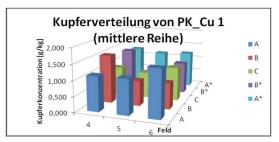


Abb. 1: Vollständig mit Kupferoktanoat/Öl getränkter und mikrowellenbehandelter Prüfkörper, zerteilt, Einzelstücke mittels salpetersaurem Mikrowellenaufschluss in Lösung gebracht, Untersuchung des Kupfergehaltes mittels MP-AES

beschleunigend auf die Aushärtung aus, während die Mikrowellenbehandlung ohne Sikkativ nicht zu einer schnelleren Abnahme der Doppelbindungen führte. Kupferoktanoat selbst besitzt eine zusätzlich sikkativierende Wirkung, die die Vernetzungsreaktion auch ohne Zugabe des Co/Zr-Trockners beschleunigt. In Verbindung mit dem herkömmlichen Sikkativ hat es jedoch eine reaktionsverzögernde Wirkung.

In Gegenwart von Kupferionen kam es dann während der Lagerdauer auch bei vorher äußerlich gut gehärteten Proben zu einem langsamen oxidativen Abbauprozess am Öl. Auch an Prüfkörpern in der Freilandbewitterung wurde nach mehreren Monaten ein erhöhter Masseverlust durch klebrig austretendes Öl beobachtet. Dieser Effekt wirkt sich auch auf das Auswaschverhalten von Kupfer, geprüft nach EN 84, aus. In dem 14-tägigen Prozess wurde eine Verzögerung der Kupferauswaschung erst festgestellt, nachdem flüssiges, kupferhaltiges Öl vollständig aus dem Holz entfernt wurde. Danach zeigte das öllösliche Kupferoktanoat im Gegensatz zur hydrophobierten Variante mit wässrigem Kupferacetat eine geringere Auswaschrate als das chromatfixierte Holzschutzmittel Korasit CC (siehe Abb. 2). Tests zur biologischen Dauerhaftigkeit gegen die Prüfpilze Coniophora puteana und Trametes versicolor zeigten, sowohl bei den Varianten mit Kupfer als auch ohne Kupfer, Pilz hemmende Tendenzen. So ließ sich der Masseverlust gegenüber dem Virulenztest bei allen Varianten um mindestens 50 % reduzieren. Eine Einstufung in GK 5 erfordert jedoch einen maximalen Masseverlust von 3 %, der nur von einer Variante (sikkativiertes OI) in Gegenwart von Trametes versicolor erreicht wurde. Besonders auffällig waren die großen Streuungen in-

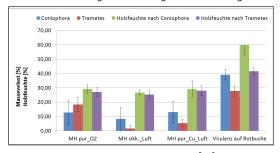


Abb. 2: Ausgewaschene Kupfermenge in [%] vom Ausgangsgehalt im Holz nach Auswaschung (EN 84), Mittelwerte aus n*=20

nerhalb der Prüfgruppe der geölten Hölzer, die in keinem ursächlichen Zusammenhang zur eingebrachten Beladung mit Wirkstoff standen (Abb. 3).

Eine Ursache könnte in der Ölauswaschung aufgrund des kupferbedingten Verflüssigungsprozesses liegen, was dazu führte, dass der letztlich im Prüfkörper ver-

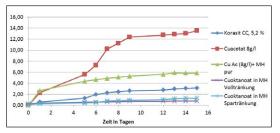


Abb. 3: Masseverlust und Holzfeuchte nach Prüfung EN 113

bliebene Wirkstoff keine signifikant größere pilzhemmende Wirkung entfaltete, als der durch das verbliebene Öl bewirkte Hydrophobierungseffekt. Analoge Tendenzen zeigten sich auch bei der Prüfung der Resistenz gegenüber Moderfäule, wobei hier aufgrund der Hydrophobierung trotz des ausgetretenen kupferhaltigen Öls die pilzbedingten Masseverluste ebenfalls um bis zu 60 % gegenüber naturbelassener Buche verringert werden konnten.

Fazit und Ausblick

Abschließend wird festgestellt, dass das Projektziel, eine Verringerung der Auswaschbarkeit von Kupfer durch Hydrophobierung zu erreichen, erfüllt wurde. Ein Kupferzusatz zum Öl wirkte sich allerdings trotz anfänglicher vollständiger Aushärtung verflüssigend auf das Öl aus, was letztlich kontraproduktiv für die angestrebte Nutzung in GK 4 und GK 5 ist. So konnte zwar aufgrund der verbleibenden Hydrophobierungseffekte eine verbesserte Pilzresistenz bewirkt werden, im Vergleich zu den sikkativierten Varianten ohne Wirkstoff ergab sich jedoch keine weitere Steigerung dieser Effekte. Ein neuer Ansatz besteht im Einsatz anderer auswaschbarer Biozide, wie z.B. Borverbindungen oder im Einsatz modifizierter Öle, die nicht oxidativ ausgehärtet werden müssen. Erste Vorversuche hierzu wurden bereits durchgeführt und sollen Eingang in ein weiterführendes, bereits beantragtes Projekt finden.

Inline-Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffspänen im Produktionsprozess

Projektleiter: Dipl.-Ing. Martina Broege Bearbeiter: Dipl.-Ing. Martina Broege

Sebastian Kniep

Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM

Kooperationspartner: Fagus-GreCon Greten GmbH & Co. KG, Alfeld

Für Hersteller von Holzwerkstoffen ist es wünschenswert, eine Messmethode für die Bestimmung der Formaldehydabgabe zur Verfügung zu haben, die es ermöglicht, zum einen entsprechende Grenzwerte kontinuierlich zu überwachen und zum anderen Messwerte für eine Prozessoptimierung zur Verfügung zu haben. Dafür ist es jedoch unumgänglich, die Formaldehydmessung aus dem Labor heraus und an die Produktionslinie zu bringen, also mindestens eine Atline-Messung zu realisieren.

Aus dieser Ausgangssituation heraus wurde das Ziel formuliert, eine Methode und ein Verfahren zu entwickeln, mit dem Formaldehydmessungen schnell



Abb. 1: Apparatur zur Bestimmung der Formaldehydabgabe von Holzwerkstoffspänen

genug durchführbar sind, um eine Prozesskontrolle zu ermöglichen. Gleichzeitig sollten die Messergebnisse belastbar genug sein, um Korrelationen zunächst mit den abgeleiteten Methoden und darüber hinaus mit der Prüfkammer-Methode zu etablieren. Aus Letzterem ergibt sich der Anspruch, den Formaldehyd direkt zu messen und keine Verfahren zu verwenden, die ihrerseits bereits auf Korrelationen beruhen, wie beispielsweise die NIR-Spektroskopie.

Das IHD und die Firma GreCon arbeiten gemeinsam an einer Lösung dieser Problemstellung. Es wurde die Idee entwickelt, Emissionsmessungen an Spänen durchzuführen, die aus frisch verpresstem Plattenmaterial gewonnen werden. Hier bietet sich die Entnahme von Spänen aus der Absaugung der Diagonalsäge bzw. der Kantenbesäumung an. Dieses Vorgehen ermöglicht es, einen repräsentativen Teil von Spänen aus der Mittel- und Deckschicht stellvertretend für die Platte zu vermessen.

Für die Formaldehydbestimmung wurde der Formaldehydanalysator der Fa. Medizin- und Labortechnik Engineering GmbH (MLE) eingesetzt. Das Gerät führt die Acetyl-Aceton-Methode automatisiert mittels Fließinjektionstechnik durch.

Auf Basis von Voruntersuchungen entwickelte Gre-Con eine Messapparatur, die getaktet arbeitet. Diese enthält alle Komponenten zur Bestimmung der Formaldehydabgabe. Drei Probenteller werden im Kreis geführt und durchlaufen zyklisch die Stationen Probenaufgabe, Messkammer und Entsorgung. Nach erfolgreicher Erprobung der Messapparatur erfolgten Versuche im Labor- und Industriemaßstab.

Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf Industrieversuchen, wobei Spanplatten unterschiedlicher Qualität, d. h. mit unterschiedlichem Formaldehydemissionsniveau sowie mit unterschiedlicher Dicke,

einbezogen wurden. Abbildung 2 zeigt eine Zusammenstellung von Formaldehydabgabewerten von Spanplatten mit unterschiedlichen Qualitäten. Diese Werte stellen Mittelwerte der jeweiligen Versuchsreihe mit jeweils einem Produkt dar. Die Produkte der E1-Qualität variierten u.a. über einen großen Dickenbereich, was zur Streuung der Ergebnisse beiträgt. Produkte mit CARB-II- bzw. F****-Qualität weisen definitionsgemäß ein niedrigeres Emissionsniveau als E1-Produkte auf. Die Ergebnisse zeigen, dass die drei verschiedenen Qualitäten E1, CARB II und F**** gut differenzierbar sind. Die niedrigste ermittelte Formaldehydabgabe liegt mit einem Wert von 0,4 ppm deutlich über dem Blindwertniveau von < 0,02 ppm. Die Abbildung 3 zeigt Formaldehydabgaben von Spänen im Vergleich zur Formaldehydemission der Spanplatte. Auch hier wurde die gesamte jeweils betrachtete Produktpalette in die entsprechende Darstellung einbezogen.

Als Ergebnis der Entwicklungsarbeit liegt eine Messapparatur zur Bestimmung der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffspänen vor, die als Teil eines künftigen Gesamtkonzeptes für die Inline-Überwachung vorgesehen ist und Informationen zum Prozessverlauf liefert, die als Basis für Optimierungsaufgaben dienen können. Die Ergebnisse der Praxistests zeigen die Eignung der Messapparatur unter industriellen Bedingungen. Formaldehydabgaben von Spänen sind auch aus Spanplatten mit niedrigem Emissionsniveau mess- und differenzierbar. Es wurde gezeigt, dass Korrelationen zwischen der Formaldehydabgabe der Späne und Formaldehydgehalte bzw. -emissionen aus den entsprechenden Holzwerkstoffplatten produkt- bzw. anlagenspezifisch aufgestellt werden

Weiterführende Arbeiten sind eine Automatisierung der Probenzuführung, die Entwicklung einer Industrieversion des Formaldehydanalysators sowie die elektronische Kopplung mit der Apparatur. In einem weiteren Schritt soll die Einbindung in einen Produktionsprozess realisiert werden.

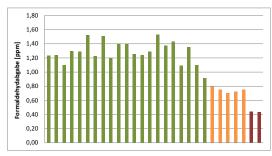


Abb. 2: Formaldehydabgabe (Mittelwerte) von Spänen, Spanplatten unterschiedlicher Qualität und Dicken; Grün: E1-Qualität; Orange: CARB-II-Qualität, Rot: F***-Qualität

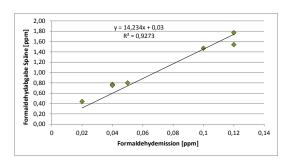


Abb. 3: Gegenüberstellung der Formaldehydabgabe von Spänen mit der Formaldehydemission der Holzwerkstoffplatte (ASTM D 6007), Spanplatten unterschiedlicher Qualität und Dicken

Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)

Jahresbilanz 2014

2014 war wieder ein ereignisreiches, erfolgreiches Jahr für das EPH als Dienstleistungsunternehmen des Instituts für Holztechnologie Dresden (IHD). 2014 wurde die Strukturierung und Spezifizierung des EPH mit seinen Hauptgeschäftsfeldern als Prüflabor, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle konsequent fortgesetzt.

Die seit 1995 am IHD bestehende Zertifizierungsstelle für Qualitätsmanagementsysteme wurde um das Geschäftsfeld Umweltmanagementsysteme erweitert und im Oktober 2014 nach erfolgreich bestandenem Audit zum Ende des Jahres in das EPH integriert.

Die Zertifizierung von Produktqualität, einschließlich der werkseigenen Produktionskontrolle, ist das wichtigste Tätigkeitsfeld des EPH, wobei sich die Produktzertifizierung oft auf die qualitativ hochwertigen Leistungen der Spezialisten des nach EN 17025 akkreditierten Laboratoriums stützt.

Die zweite wichtige Säule der EPH-Geschäftstätigkeit sind weiterhin die direkten Prüfleistungen des nach EN 17025 akkreditierten Labors in den Laborbereichen Biologie, Oberfläche, Chemie und Werkstoff- und Produktqualität, nicht zu vergessen die des Labors NIMM-EPH in Detmold.

Neben den durch gesetzliche Regeln (BauPG, ProdSG) bestimmten Produktzertifizierungen gewinnen "Freiwillige Überwachungen und Produktzertifizierungen" weiter an Bedeutung.

2014 wurde in IHD und EPH ein modifiziertes "Corporate Design" eingeführt, das natürlich auch Auswirkungen auf das Erscheinungsbild des EPH hatte. Der Slogan "SUCCESS BY QUALITY" ziert jetzt in Einheit mit dem modernisierten Logo die Prüfungszeugnisse und Zertifikate, ohne dass der Wiedererkennungswert gegenüber dem seit Jahren bekannten Bildzeichen verloren gegangen wäre.

Die planmäßige Investitionspolitik in moderne Gerätetechnik wurde auch 2014 fortgesetzt.

Das Qualitätsmanagement-Team unter der Leitung des QMB, Herrn Heiko Hofmann, hat 2014 die Herausforderung an die kontinuierliche Entwicklung des Qualitätsmanagementsystems für das Prüflabor nach EN 17025 und die Produktzertifizierungsstelle gemeistert. Sowohl das akkreditierte Prüflaboratorium als auch die Produktzertifizierungsstelle hatten 2014 ein Systemaudit zu bestehen. Für die Produktzertifizierungsstelle bedeutete dies zusätzlich eine Anderung auf eine neue Akkreditierungsnorm. An deren erfolgreichem Ende steht jetzt die Umstellung des EPH-Qualitätsmanagementsystems für Produktzertifizierung auf die Norm EN 17065. Gemeinsam mit der Geschäftsführung und den Mitarbeitern konnten die Anforderungen der Kunden an gesicherte Prüf- und Zertifizierungsleistungen, im Rahmen der gültigen Akkreditierungen erfüllt werden. Zur Sicherstellung der Qualität der Prüfergebnisse hat das Laboratorium 2014 wieder zahlreiche Ring- und Vergleichsversuche durchgeführt bzw. daran teilgenommen.

EPH-Umsatzentwicklung

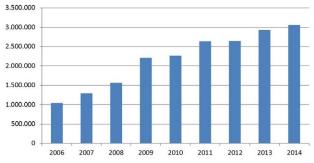


Abb. 1: EPH-Umsatzentwicklung

Umsatzentwicklung

2014 erreichten die Dienstleistungen (DL) des EPH ein Volumen von ca. 3.060 T€. Das ist wiederum ein Anstieg von 4,6 % gegenüber dem Vorjahr (2.925 T€).

Das Dienstleistungsvolumen setzt sich aus einem breiten Leistungsportfolio zusammen, bei dem die Angebote der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ) für Produkte sowie die werkseigene Produktionskontrolle eine Schlüsselstellung einnehmen. Dabei kann sich die PÜZ-Stelle auf die solide Basis der Laborbereiche mit chemisch-analytischen, biologischen und physikalisch-mechanischen Prüfverfahren verlassen. In dem Zusammenhang haben auch die Überwachungsaufgaben weiter an Bedeutung gewonnen, eingeschlossen das Zusammenwirken mit den weltweit vertretenen Repräsentanten. Neben den Prüf- und Überwachungsleistungen nach CARB-IKEA Anforderungen hat das komplexe Leistungsangebot für Bodenbeläge der verschiedenen Typen, das EPH anbieten kann, 2014 weiter an Bedeutung gewonnen, sei es für die CE-Kennzeichnung oder für die Erlangung bauaufsichtlicher Zulassungen. Doch auch die physikalisch-mechanischen, biologischen und holzanatomischen Prüfungen haben 2014 einen wichtigen, stabilen Beitrag zum breiten Spektrum des EPH-Dienstleistungsangebots geleistet.

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 mit einem Prüfvolumen von ca. 290 T€. Hersteller und Händler von Holz, beschichteten und unbeschichteten Holzwerkstoffen beauftragten das EPH 2014 mit einem DL-Volumen von über 1.000 T€.

In der Branche Bodenbeläge wurde ein DL-Volumen von über 850 T€ realisiert – wiederum ein deutlicher Anstieg gegenüber dem Vorjahr.

Für die Möbelbranche ist EPH vielfältig tätig: Als GS-, Prüf- und Zertifizierungsstelle, als Prüflabor für Oberflächeneigenschaften von Folien, Lacken, für Produktkomponenten oder für den Nachweis von Emissionseigenschaften. Hinzu kommt, dass die Möbelbranche Auslöser vieler Formaldehydprüfungen in der Holzwerkstoffindustrie ist. Insgesamt wurde für diesen Geschäftszweig ein Auftragsvolumen von 250 T€ verbucht.

Laborbereich Biologische Prüfung

Im Laborbereich Biologische Prüfung wurden 2014 gegenüber dem Vorjahr eine Umsatzsteigerung von 25 % realisiert; der Umsatz 2014 betrug 134 T€.



Abb. 2: Schimmelpilzprüfung von Beschichtungen gemäß ASTMD 3273

Die Schwerpunkte der Prüfungen waren

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

Der Umsatz für die molekularbiologische Diagnostik stieg um 50 %, wobei meist der Nachweis des Echten Hausschwamms nachgefragt wurde (akkreditiertes Verfahren). Auftraggeber waren vorwiegend Sachverständige sowie Bau- bzw. Sanierungsfachbetriebe.

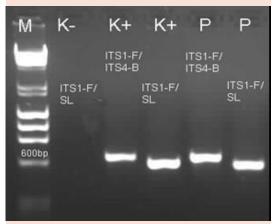


Abb. 3: Positiver Ja/Nein-DNA-Test auf Serpula lacrymans (M Marker; K- Negativkontrolle; K+ Positivkontrolle (universelle + spezifische PCR); P Probe (universelle + spezifische PCR)

Das Gros der Dauerhaftigkeitsprüfungen betraf thermisch modifizierte Hölzer und Bambusprodukte. Ein deutlicher Zuwachs war im Bereich der Schimmelpilzresistenz von Beschichtungen sowie von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen zu verzeichnen. Antibakterielle Eigenschaften waren vor allem für Laminat- und Vinyl-Fußböden gefragt.

Im Rahmen der Zertifizierung "Qualitätszeichen TMT" wurden die TMT-Hersteller Fromsseier Plantage A/S (DK) und Novawood Orman Ürünleri Dış Tic. A.Ş., (Türkei) erfolgreich überwacht.



Abb. 4: Korrosionserscheinungen an Bauteilen einer Orgel (Windlade) durch Ameisen- und Essigsäure (Foto IHD, Aehliq)

Laborbereich Chemische Prüfung

Dieser Bereich des akkreditierten Laboratoriums, in dem vorwiegend chemisch-analytische Prüfmethoden angewendet werden, war 2014 durch den Ausbau der analytischen Kompetenz und durch Modifizierung von Analysenverfahren für die Bestimmung leichtflüchtiger, flüchtiger und schwerflüchtiger organischer Verbindungen gekennzeichnet.

Die chemischen Prüfleistungen gliedern sich in die Sachgebiete:

- Holz und Holzwerkstoffe Formaldehydabgabe und –gehalt, Schwermetalle, n/i-Paraffingehalte und –verteilung,
- Gasförmige Luftschadstoffe Flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen (VVOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Möbeln, Klebstoffen, Lacken, Museumsvitrinen, in der Raumluft u. Ä.,
- Beschichtungsmaterialien und Klebstoffe VOC-Gehalt von Lacken, Migration von Schwermetallen, Topfkonservierer, Molverhältnis von UF-Leimen u.Ä.,
- Holzschutzmittel in Alt- und Bauholz, Holzwerkstoffen, kunsthistorischen Objekten und in der Raumluft.

2014 wurden die analytischen Möglichkeiten des Laboratoriums an die Erfordernisse des Marktes angepasst. Dazu gehört insbesondere die Etablierung von Methoden zur Bestimmung von Weichmachern auf Basis der Phthalsäure, Isocyanaten und ausgewählten Nichtmetallen mittels Atomemissionsspektroskopie (MP-AES). Für die Mes-

sung von Ameisen- und Essigsäure aus Luftproben wurden Probenahme und analytische Bestimmung mittels Ionenchromatographie verbessert, so dass niedrige Konzentrationen in Luftproben realer Objekte, wie z.B. in Orgelpfeifen oder Museumsvitrinen, gemessen werden können. Die Bestimmung der Isocyanate in Luftproben erfolgt mittels HPLC mit Fluoreszenzdetektion nach Derivatisierung.

Formaldehydprüfungen an Holz und Holzwerkstoffen

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

Auch im Jahr 2014 waren die Qualitätsmaßstäbe von CARB und IKEA bezüglich der Formaldehydabgabe aus Holzwerkstoffen sowie der Fremdüberwachung entsprechender Produkte in Verbindung mit den Produktionsanlagen wichtig. Demgemäß müssen Holzwerkstoffe von einem "Third Party Certifier" (TPC) zertifiziert und fremdüberwacht werden. Der TPC hat sich dazu Prüflaboratorien zu bedienen, die für Formaldehydprüfungen nach ASTM-Standards akkreditiert sind. Der Laborbereich Chemie des EPH ist von CARB und IKEA zugelassen und verfügt über die notwendige Anzahl von Prüfkammern sowie die erforderlichen Prüf- und Auswertemethoden. Das Chemische Laboratorium betreut derzeit 33 Holzwerkstoffhersteller im Rahmen der CARB-Zertifizierung, Neben CARB werden 29 Unternehmen bezüglich der Einhaltung der E-1-Anforderungen für Holzwerkstoffe und Dekorfolien gemäß DIBt-Richtlinie auf freiwilliger Basis überwacht. Des Weiteren sind Formaldehydprüfungen ein Bestandteil der geforderten Leistungsnachweise im Rahmen der CE-Kennzeichnung.

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

Gasförmige Luftschadstoffe (VVOC/VOC/SVOC)

Emissionen leichtflüchtiger, flüchtiger wie auch schwerflüchtiger organischer Verbindungen spielen eine zunehmende Rolle für die Qualität von Produkten für Innenräume. Sie können Ursache von Gerüchen sein und wesentlich die Qualität der Innenraumluft bestimmen.

Vielfältige Produkte, wie Kastenmöbel, Polstermöbel, elastische und starre Fußbodenbeläge, Klebstoffe und Beschichtungen, deren VOC-Abgabe für Umweltzeichen oder für bauaufsichtliche Zulassungen reglementiert ist, werden im chemischen Labor geprüft.

Für Parkette und Laminate ist eine Fremdüberwachung gemäß DIBt-Anforderungen erforderlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung wurden 2014 an Produkten von 48 Zulassungsinhabern VOC-Bestimmungen durchgeführt.

Die Bestimmung der VVOC/VOC/SVOC erfordert ein breites Spektrum an anspruchsvoller Analysentechnik in Verbindung mit entsprechenden Prüfkammern und Probenahmesystemen, das auch 2014 erweitert wurde. Das Laboratorium nutzt derzeit 53 Prüfkammern unterschiedlicher Größe.



Abb. 5: Geruchsprüfung nach ISO 16000 Teil 28

Die Bestimmung und Bewertung von Geruchsparametern, ebenso wie die empfundene Intensität und Akzeptanz werden zunehmend in Produktprüfungen einbezogen. Das EPH hat erfolgreich an diesbezüglichen Ringversuchen teilgenommen und führt diese Prüfungen im neuen Geruchslabor durch.

Es ist zu erwarten, dass nach Ablauf der Erprobungsphase eine Geruchsbewertung in die bauaufsichtlichen Zulassungen und in Umweltzeichen, wie RAL-UZ 38 und RAL-UZ 176, aufgenommen wird. Seit 2014 ist das EPH für Prüfungen gemäß der finnischen M-1-Klassifizierung zugelassen. Die Bewertung der Akzeptanz ist ein Teil der Anforderungen. Generell ist der Trend zu verzeichnen, dass neben internationalen Anforderungen allgemein vor allem die französische VOC-Klassifizierung und die belgische VOC-Verordnung an Bedeutung gewinnen.

Beschichtungsmaterialien und Klebstoffe

Beschichtungsmaterialien sind Farben, Lacke und Folien. Gesetzliche Regelungen sowie Anforderungen von Umweltzeichen begrenzen für diese Produkte z.B. die Gehalte an VOC, Schwermetallen, Topfkonservierern, polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) oder Weichmachern. Ein weiteres Gebiet betrifft die Bestimmung der Migration von Schwermetallen aus Beschichtungen und Materialien für Kinderspielzeuge. Hier wurden nach der Novellierung der Norm DIN EN 71-3 weitere Elemente in das Prüfprogramm aufgenommen. Untersuchungen auf Paraffingehalte und -verteilung (n/i-Paraffine), Formaldehyd, Phthalate und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) in Produkten und in Luftproben runden das

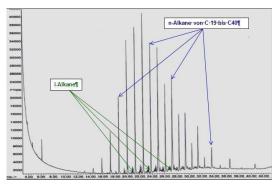


Abb. 6: Gaschromatogramm von aus einer Spanplatte extrahierten Paraffinen (n/i-Alkane)

Aufgabenspektrum ab (Abb. 6). Die Bestimmung der VOC-Gehalte in Lacken war 2014 ein Schwerpunkt in diesem Bereich. Neben den klassischen Methoden zur Bindemittelcharakterisierung, wie Molverhältnis, Viskosität und Formaldehydabgabe, kann jetzt auch mit einem Elementaranalysator das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis bestimmt werden. Eine Methode zur Bestimmung von Diisocyanaten in der Raumluft wurde erarbeitet und steht seit Januar 2014 zur Verfügung.



Abb. 7: Mazerierte Balkenoberfläche mit Hydrogenphosphat- und Sulfatkristallen (Bild IHD, Weiß)

Holzschutzmittel

Die Verwendung von Holzschutzmitteln war in der Vergangenheit und ist in der Gegenwart mit vielfältigen Fragestellungen verbunden. Dazu gehört die Feststellung von Holzschutzmittelwirkstoffen in musealen Objekten, Dachkonstruktionen, Bauelementen, Bauschutt und in der Raumluft. 2014 war dieser Bereich der chemischen Analytik vorrangig mit folgenden Arbeitsgebieten befasst:

 Überwachungen von Holzwerkstoffen bezüglich chlororganischer Holzschutzmittelwirkstoffe,

- Bestimmung der chlororganischen Holzschutzmittelwirkstoffe Pentachlorphenol (PCP), Lindan (HCH) und Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) sowie Quecksilber und Arsen in Kunstgütern und Holzwerkstoffen,
- Ermittlung der Zusammensetzung kristalliner Beläge auf Konstruktionshölzern (phosphathaltige Flammschutzmittel, Fluoride, Chloride, Sulfateu.a.), siehe Abb. 7.

Laborbereich (physikalische) Werkstoff- und Produktprüfung

Holz und Holzwerkstoffe

Im Physiklabor standen auch im Jahr 2014 Prüfungen zur Ermittlung elastomechanischer und bauphysikalischer Eigenschaften von Werkstoffen im



Abb. 8: Prüfkörper für die Prüfung von Klebstoffen für den Holzbau bei statischer Belastung nach DIN EN 15416-2

Rahmen bauaufsichtlicher Überwachungsvorgänge und individueller Dienstleistungen im Mittelpunkt. Neben Holz und Holzwerkstoffen wurden die Prüfungen zunehmend an Kunststoffen und Kompositwerkstoffen durchgeführt. In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Bauelemente wurden Tests zur Ermittlung der Tragfähigkeit von Bauteilen durchgeführt, die in Fenstern und Türen verwendet werden, zum Beispiel von Glashalterungen und Befestigungselementen.

Für Partner aus Industrie und Handwerk wurden individuelle Prüfprogramme erstellt und bearbeitet. Dies betrifft die Ermittlung des Tragverhaltens von Möbelaufhängungen und stiftförmigen Verbindungsmitteln sowie die Verklebungsqualität von Mehrschichtparketten.

Nach Veröffentlichung der technischen Spezifikation CEN/TS 16354 wurden zahlreiche Unterlagsmaterialien für Bodenbeläge charakterisiert. Hierzu zählten Prüfungen zur Ermittlung von akustischen Eigenschaften, zur Wärmeleitfähigkeit, zum Druckverhalten, zum Dauerdruckverhalten und zum Verhalten bei dynamischer Belastung. Hierfür wurden Prüfeinrichtungen angeschafft oder angepasst. Ähnliche Prüfungen wurden an Holzfaserdämmstoffen realisiert.

Im Rahmen der Prüfung von Klebstoffen für den Holzbau wurden erstmals Tests zur Überprüfung des Langzeitverhaltens von Klebstoffen nach DIN EN 15416-2 durchgeführt. Die Prüfmethodik für diese Klebstoffe wurde an die Anforderungen der neu erschienenen Norm DIN EN 301 und die Normenreihe DIN EN 302 angepasst. Eignungsprüfungen wurden auch an PVAc-Leimen und Klebstoffen für die Herstellung mehrlagiger Massivholzplatten durchgeführt.

Im Schalllabor wurden Prüfungen nach DIN EN 16205 zur Messung des Gehschalls mittels Hammerwerk etabliert. Des Weiteren wurden in großem Umfang Geh- und Trittschallprüfungen an Fußbodensystemen ausgeführt.

Bauelemente

Im Arbeitsbereich "Bauelemente" war im Berichtszeitraum 2014 eine starke Nachfrage bezüglich Prüfleistungen für die CE-Kennzeichnung sowie für Sicherheits-Bauelemente zu verzeichnen.

Schwerpunkt bei den CE-relevanten Prüfungen war die Bestimmung von Leistungseigenschaften wie Luftdurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und Windwiderstandsfähigkeit an großformatigen bzw. kombinierten Fenster- und Türanlagen.

Beim mechanischen Einbruchschutz standen besonders Fenster-Systemprüfungen in Widerstandsklasse RC2 (DIN EN 1627) für Kunststoff-Profilsysteme in Verbindung mit spezifischen Sicherheitsbeschlägen im Focus. Ein weiterer Schwerpunkt war die Prüfung von Fenster- und Türelementen in Holz bzw. Holz-Aluminium in Widerstandsklasse RC3, teilweise in Kombination mit Antipanik-Anforderungen. Diese Bauelemente waren vorrangig für den Einsatz im öffentlichen Bereich bestimmt.



Abb. 9: Verformungsprüfung

In Ergänzung der oben benannten Prüfleistungen wurden in 2014 auch zahlreiche Prüfungen zum Nachweis der mechanischen Festigkeit und Dauerhaftigkeit (Stoßfestigkeit, Dauerfunktion) an Fenstern, Türen, Beschlägen oder Konstruktionselementen durchgeführt. Als weiterer, aktueller Prüfbereich ist die Bestimmung von lüftungstechnischen Kennwerten von Bauteilen bzw. an Produkten für die Wohnraumlüftung zu nennen.

Der Umfang von Ermittlungen wärmeschutztechnischer Kennwerte für Bauelemente/Profile durch Berechnungen und Messungen konnte 2014 weiter ausgebaut werden. Speziell im Bereich der Außentüren war ein starker Anstieg zu verzeichnen. Auftraggeber für diese Leistungen sind viele namhafte deutsche Hersteller.

Durch den Umbau des Klimaprüfstands für Fenster ist ein Nachweis des Verformungsverhaltens nun auch für extreme Klimata im Bereich von -10 °C bis +70 °C mit entsprechend schnellen Wechseln (Rampen) von max. 2 Stunden möglich.

Durch die Ausführung von anforderungsgerechten und hochqualitativen Dienstleistungen konnte das EPH auch in 2014 die Akzeptanz bei den Unternehmen aus der Bauelemente-Branche weiter festigen und auch viele neue Kunden gewinnen.



Abb. 10: Prüfung eines Fahrgastsitzes

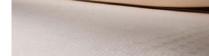


Abb. 11: Matratzenprüfstand

Möbel- und Fahrzeugsitzprüfung

Allgemeine Möbelprüfung

Im Jahr 2014 wurde das Team der mechanischen Möbel- und Fahrzeugsitzprüfung am Standort Dresden durch Albrecht Lühmann verstärkt. In den Laborräumen steht modernste Technik für die Prüfung von Möbeln, Möbel-Beschlägen, Matratzen und Polstermaterialien sowie Bahn- und Fahrzeugsitzen zur Verfügung. 2014 waren insbesondere auch Prüfungen an Fahrgastsitzen nach GRULA (Grundlage für die Konstruktion und Prüfung von Fahrgastsitzen in Schienenfahrzeugen), auch hinsichtlich physiologischer Anforderungen, nachgefragt.

Das Möbelprüflabor in Dresden hat sich den besonderen Herausforderungen, die mit den Prüfungen an Bahn- und Fahrzeugsitzen verbunden sind, gestellt und kann mit dem 2013 aufgestellten Portalprüfstand flexibel auf Anforderungen zur Verwendung unterschiedlichster Fallprüfkörpern reagieren.

In der klassischen Möbelprüfung waren neben den normativ festgelegten Material- und Funktionsprüfungen zur Erlangung des GS-Zeichens auch entwicklungsbegleitende Prüfungen nachgefragt, ebenso wie Prüfungen nach RAL-GZ 430 als anerkannte Prüfstelle der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.

Die Palette der Prüfungen an Korpus- und Sitzmöbeln sowie an Tischen für die verschiedenen 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" war auch 2014 ein Thema.

Der Prüfstand zur mechanischen Alterung von Matratzen (Walzprüfung) erlaubt die Prüfungen sowohl im Normalklima 23/50 als auch in einem Schlafhöhlenklima.

Zertifizierungsstelle für Gerätesicherheit

Die GS-Zertifizierungsstelle konnte 2014, gestützt auf die Leistungen der Möbelprüfstellen in Dresden und Detmold, ein Auftragszuwachs von 57 % verbuchen. Die Zertifizierungsstelle hat 14 GS-Zertifikate neu ausgestellt und 13 GS-Zertifikate verlängert. Eine Liste erteilter GS-Zertifikate ist auf der Homepage des EPH in der Rubrik "Möbel" veröffentlicht.

In der GS-Zertifizierungsstelle sind derzeit 37 Hersteller für Möbelprodukte gelistet.

Laborbereich Oberflächenprüfung

Bodenbeläge

Im Jahr 2014 waren Prüfungen an Böden mit verschiedenartigen elastischen Oberflächen mit Holzwerkstoffen als Trägermaterialien, aber auch elastische LVT-Bodenbeläge nach EN ISO 10582 mit Klickverbindungen ein Schwerpunkt im Laborbereich. Weiterhin sehr stark nachgefragt waren Prüfungen für mehrschichtig modulare Fußböden nach EN 16511. Daneben wurde eine Vielzahl an Prüfungen an klassischen Holz- und Laminatfußböden, aber auch an den verschiedenen Korkfußbodenva-

riationen durchgeführt. Zudem standen Prüfungen des Systems Laminatfußboden-Unterlagsmaterial nach CEN TS 16354 zunehmend im Fokus.

Das Jahr 2014 war das erste Jahr, in dem das EPH als notifizierte Brandprüfstelle für Fußbodenbeläge nach EN 14041 und EN 14342 komplett zugelassen war. Dies wurde an einem deutlich erhöhten Umsatz bei den Brandprüfungen für Fußböden und Unterlagsmaterialien deutlich.

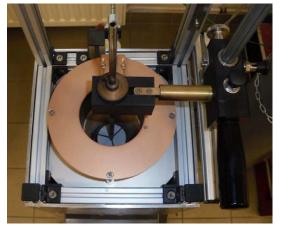


Abb. 12: Nichtbrennbarkeitsofen

Der Brandprüfstand für Fußbodenbeläge und Wandverkleidungen für Schiffe nach IMO-Code wurde verstärkt entwicklungsbegleitend nachgefragt. Die Audits zur Zulassung als IMO-Prüfstelle und zur Akkreditierung für Prüfungen zum Nachweis der Nichtbrennbarkeit von Bauprodukten, z.B. mittels Nichtbrennbarkeitsofen (siehe Abb. 12), oder zur Ermittlung des Brennwertes von Materialien wurden erfolgreich absolviert.

Prüfung von Beschichtungen und Oberflächen

Bei der Bestimmung der Gebrauchstauglichkeitseigenschaften von Lacken und Lasuren standen 2014 insbesondere Holzbeschichtungen für den Außenbereich im Fokus. Viele Prüfungen widmeten sich dem Nachweis der absperrenden Wirkung gegenüber Holzinhaltsstoffen durch Grundierungen.

Für Innentürhersteller wurden wiederum eine Vielzahl von Oberflächenprüfungen nach der Neufassung von RAL GZ 426/5 durchgeführt.

Auch die Umweltsimulationsprüfungen (Klima-, Licht-, Temperatur- und Witterungsbeständigkeit) wurden verstärkt nachgefragt. Ein Schwerpunkt lag auf dem Nachweis der Anwendbarkeit von Holzoberflächenausführungen von Tischen für exklusive Ladeninnenausbauten, die bei verschiedenen Klimabedingungen weltweit zur Anwendung kommen und dabei schadensfrei bleiben sollen. Für Möbelteile im Caravanbau wurden ebenfalls diverse Klimabeständigkeitsprüfungen durchgeführt.

Elektrostatische Bewertung von Oberflächen

Die Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen beim Begehen von Böden ist weiterhin ein wichtiges Thema für Hersteller und Nutzer von Bodenbelägen. So wurden 2014 wieder eine Vielzahl von elastischen und Laminatfußbodenbelägen bezüglich elektrostatischer Aufladungen mittels Begehtest nach EN 1815



Abb. 13: Messung des elektrischen Widerstands an Packmitteln

bewertet. Aber auch viele andere Produkte und Materialien, insbesondere mit Kunststoffen, z.B. Packmittel (Abb. 13), wurden bezüglich des elektrostatischen Aufladungsverhaltens und der Nutzbarkeit in explosionsgeschützten Bereichen geprüft. Sehr komplexe Vorgänge, z.B. das Betanken von PKWs, sind Gegenstand der Betrachtung elektrostatischer Aufladevorgänge. Bei niedrigen Temperaturen (5 °C) und niedriger Luftfeuchte (< 30 %) werden Auftankungsvorgänge an PKW-Tanks in der Klimaprüfkammer der EPH simuliert (Abb. 14).



Abb. 14: Prüfung zur Erfassung von elektrostatischen Aufladungen beim Betanken im Prüflabor

Schulungstätigkeit

Die Durchführung von unternehmensspezifischen Schulungen, z.B. zum Thema "Elektrostatische Aufladungen – Erkennen – Beseitigen – Vermeiden", wurde fortgeführt. In Schulungen wurden zudem neue Laborleiter für Holzwerkstoff-/Fußbodenwerke nach einem individuellen Schulungsprogramm hinsichtlich der Ermittlung mechanischer Kennwerte und Oberflächeneigenschaften sowie der Formaldehydemission auf ihre Tätigkeit vorbereitet.

Laborbereich NIMM-EPH Detmold

Die prüftechnische Ausstattung für Möbel- und Materialprüfungen in Detmold wurde 2014 weiter verbessert und zum Jahresende durch Anschaffung eines weiteren Prüffeldes für Sitzmöbelprüfungen erweitert.

NIMM-EPH konnte seine Stellung als anerkannter Partner der Möbel- und Möbelzulieferindustrie in der Region OWL/Lippe, aber auch darüber hinaus, weiter ausbauen. Der 2011 gestartete fakultative Kurs "Möbelprüftechniker" im Prüflabor, als ergänzender Teil der Technikerausbildung am Felix-Fechenbach-Berufskolleg (FFB) in Detmold, wurde 2014 von 8 Kursteilnehmern mit einem Qualifikationsnachweis erfolgreich abgeschlossen.

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

In Vorbereitung des Systemaudits nach den Kriterien der Norm EN 17065 durch die DAkkS wurde 2014 die Struktur der "Zertifizierungsstelle für Produkte und die werkseigene Produktionskontrolle" neu gegliedert.

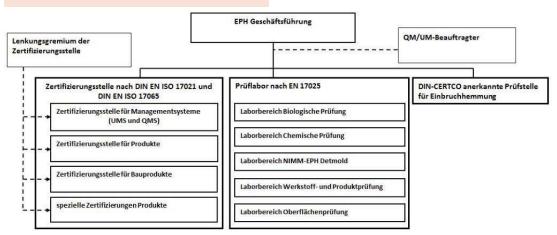


Abb. 15: EPH-Organigramm

Den Anforderungen der Norm und der Akkreditierungsstelle (DAkkS) entsprechend wurde ein Lenkungsgremium installiert, das die Belange der Öffentlichkeit bei allen Zertifizierungsentscheidungen wahrnimmt. Die Zusammenarbeit mit Repräsentanten und Partnerinstituten weltweit wurde 2014 intensiviert. Sowohl hinsichtlich der Anforderungen gemäß CARB/IKEA als auch derer aus der Europäischen Bauproduktenverordnung (BauPVo) hat das EPH dem im September 2014 in Dresden durchgeführten Meeting mit seinen Repräsentanten einen hohen Stellenwert beigemessen. Neben dem obligatorischen Schulungsteil wurde insbesondere auf den gegenseitigen Erfahrungsaustausch und das persönliche Kennenlernen geachtet. Das EPH konnte 2014 seine Serviceleistungen zahlreichen Unternehmen weltweit erfolgreich anbieten. Dafür

bilden die fachliche Kompetenz der Mitarbeiter in Dresden und der Repräsentanten die solide Basis, um Unternehmen weltweit dabei zu unterstützen, die komplizierten Regeln und Anforderungen der BauPVO richtig zu interpretieren, wenn sie vor der Aufgaben standen, Leistungserklärungen für ihre Produkte zu erstellen und den modifizierten Regeln zur CE-Kennzeichnung von Holzwerkstoffen auf der Grundlage von EN 13986, von Bodenbelägen nach EN 14041 und EN 14342, von Wand- und Deckenbekleidungen nach EN 438-7 sowie von Fenster und Türen nach EN 14351-1, nachzukommen.

Aber auch die deutschen Verwendbarkeitsregeln für Bauprodukte nach LBO haben 2014 nicht an Bedeutung verloren. Für eine Reihe von Produkten war neben der CE-Kennzeichnung zusätzlich eine

bauaufsichtliche Zulassung oder ein bauaufsichtliches Prüfungszeugnis erforderlich.

Angesichts der Verpflichtung in Deutschland, für elastische, textile und Laminatfußböden nach EN 14041, für Holzfußböden nach EN 14342 und für Massivholzplatten zusätzlich zur CE-Kennzeichnung eine bauaufsichtliche Zulassungen erlangen zu müssen, hat das EPH sein Leistungsspektrum als fremdüberwachende Stelle 2014 in Zusammenarbeit mit Partnern weiter ausgebaut. Im Fußbodenbereich werden zur Zeit 45 Werke in 19 Ländern überwacht. Das internationale Netzwerk kompetenter Inspektoren für jährliche Fremdüberwachungen der Herstellwerke nach Erteilung der bauaufsichtlichen Zulassung wurde nach den Regeln des Qualitätsmanagements unserer Produktzertifizierungsstelle weiter ausgebaut.

Das EPH ist Mitglied der Gruppe der Europäischen CARB-Zertifizierer und war 2014 als approved body von CARB (TPC 10) mit der Fremdüberwachung von 33 Werken beauftragt. Neben CARB werden 29 Unternehmen bezüglich der Einhaltung der E-1-Anforderungen für Holzwerkstoffe und Dekorfolien gemäß DIBt-Richtlinie auf freiwilliger Basis überwacht.

Darüber hinaus war das EPH 2014 als Überwachungsstelle für gesetzlich nicht geregelte (freiwillige) Qualitäts- oder Gütegemeinschaften tätig, so für die Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe e.V. bei der Überwachung von WPC-Produkten oder bei der Überwachung und Zertifizierung von Thermoholz (TMT) sowie für die neue RAL-Gütegemeinschaft "3-D-Möbelfronten".

Zertifizierungsstelle für Managementsysteme

Die seit 1995 akkreditierte Zertifizierungsstelle für Managementsysteme, die bisher eine Struktureinheit des IHD war, befindet sich seit dem 22. Dezember 2014 unter dem Dach des EPH. Sie ist seit der kürzlich erfolgten Re-Akkreditierung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) neben der Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen (QMS) nach DIN EN ISO 9001 ebenfalls für die Zertifizierung von Umweltmanagementsystemen (UMS) nach DIN EN ISO 14001 zugelassen. Die Akkreditierungen gelten bis 2020.

Sie bleibt aufgrund ihrer fachlichen Kompetenz bewusst auf die Branchen Holzgewerbe, Herstellung von Möbeln und Holzwaren, Herstellung von Türen, Fenstern, Fassadenelementen und Bauelementen, Herstellung von Holzstoff, Zellstoff, Papier und Pappe sowie eng angrenzende Bereiche der chemischen Industrie, des Maschinenbaus, des Handels und der Erbringung von Dienstleistungen spezialisiert

Das QMS hilft einem Unternehmen in erster Linie, die Qualität seiner Produkte mit wirtschaftlichen Organisationsstrukturen zu gewährleisten und somit seine Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Es schafft außerdem das Vertrauen des Kunden in die Fähigkeit, Produkte in stabiler Qualität anzubieten. Das UMS dient der kontinuierlichen Verbesserung des Umweltschutzes, insbesondere der Vorbeugung gegen umweltrelevante Vorfälle, indem es Handlungsbedarf aufdeckt und Schwachstellen zu beseitigen hilft. Zudem fördert es das Image gegenüber Behörden, Kunden, Lieferanten, Versicherungen und anderen.

Die Kombination von QMS und UMS bietet sich an, denn zahlreiche Einzelmaßnahmen, wie die Berücksichtigung gesetzlicher Anforderungen, die Definition von Aufgaben und Verantwortlichkeiten, die Schulung der Mitarbeiter, die Lenkung der Abläufe und deren Dokumentation oder die Durchführung interner Audits, sind Bestandteil beider Systeme. Bereits im Dezember 2014 hat die Zertifizierungsstelle für Managementsysteme die ersten beiden kombinierten Audits für QMS und UMS erfolgreich absolviert.

Mitarbeit in Fachgremien und Lehrtätigkeit

Mitgliedschaften des IHD

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

Gutachter- und Sachverständigentätigkeit

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

Mitarbeit in Normungsausschüssen

DIN NA Halzwirtsch	act and Mähal (NHM)	
	naft und Möbel (NHM)	D C: ((T : 1
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 042-05-05 AA	Schul- und Objektmöbel	Jürgen Korf
NA 042-05-08 AA	Möbeloberflächen	Dr. Rico Emmler
NA 042-05-11 AA	Stühle, Tische	Andreas Gelhard
NA 042-05-13 AA	Kindermöbel	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	Wood-based panels	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC112/WG4	Test methods	Jens Gecks
CEN/TC112/WG5	Regulated dangerous substances	Dr. Steffen Tobisch Dr. Sebastian Weidlich
CEN/TC112/WG7	Semi-furnished and finished products	Dr. Rico Emmler
CEN/TC112/WG8	OSB	Dr. Detlef Krug
CEN/TC112/WG9	Solis Wood Panels	Dr. Detlef Krug
CEN/TC112/WG11	Particle Boards and Fiberboards	Dr. Detlef Krug
CEN/TC112/WG13	Mandate	Dr. Steffen Tobisch
CEN/TC134/WG9	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmler
CEN/TC175/WG33	Bambooflooring	Dr. Rico Emmler
CEN/TC175/WG36	Specific user requirements - Other timber products	Dr. Wolfram Scheiding
CEN/TC207/WG7	Furniture Surfaces	Dr. Rico Emmler
CEN/TC249/WG4	HPL	Dr. Rico Emmler
ISO/TC89	Wood-based panels	Dr. Steffen Tobisch
ISO/TC219/WG3	Laminate Floorings	Dr. Rico Emmler

DIN - NA Bau (NABau)			
NA 005-04 FBR	Holzbau	Dr. Steffen Tobisch	
NA 005-04-01 AA	Holzbau	Jens Gecks	
		Dr. Steffen Tobisch	
NA 005-04-01-03 AK	Holzwerkstoffe/Schnittholz	Jens Gecks	
		Dr. Steffen Tobisch	
NA 005-04-01-04 AK	Geklebte Produkte	Jens Gecks	
NA 005-04-01-06 AK	Holzschutz, Holzmaste, Schalungsträger	Jens Gecks	
NA 005-04-01-08 AK	Prüfnormen, charakteristische Werte	Jens Gecks	
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	Karsten Aehlig	
	-verarbeitung	Dr. Wolfram Scheiding	
NA 134-03-07-04 UA	Bioaerosole und biologische Agenzien –	Kordula Jacobs	
	Luftgetragene Mikroorganismen und Viren		

Mitarbeit in Fachausschüssen und Arbeitskreisen

AK3 "Möbel" im EK5	Andreas Gelhard
AMK – Arbeitsgruppe Technik und Normung	Dr. Rico Emmler
Anwendungstechnischer Ausschuss Fachgruppe Dekorative Schichtstoffplatten Arbeitsausschuss Elektrostatische Aufladung bei der DECHEMA	Lars Blüthgen Dirk Hohlfeld Detlef Kleber
Arbeitsgruppe "Bodenbeläge und Klebstoffe" beim DIBt	Karsten Aehlig
Arbeitsgruppe "Parkette" beim DIBt	Karsten Aehlig
Arbeitsgruppe "Sachverständige Prüfstellen" beim DIBt	Martina Broege
Arbeitskreis "Analytik" des RAL-Güteausschusses "Holzschutzmittel"	Dr. Martin Fischer
Arbeitskreis Dresdner Informationsvermittler e.V. (ADI)	Dr. Siegfried Tzscherlich
Arbeitskreis Kastenmöbel der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Matthias Weinert
Arbeitskreis Polstermöbel der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Andreas Gelhard
Arbeitskreis Umwelt/Wohnhygiene der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel e.V.	Karsten Aehlig 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	Natalie Rangno
EK 5: "Sonstige Technische Arbeitsmittel und verwendungsfertige Gebrauchsgegenstände"	Dr. Bernd Devantier
EPAL/UIC working group "Technics"	Martina Broege
EPLF Arbeitskreis Technik	Dr. Rico Emmler
EPLF - Fachausschuss "Technik", Ad-hoc-Arbeitsgruppen "Walking sound" und "Underlayment"	Heiko Kühne
Erfahrungsaustauschkreis "Einbruchschutz", EK-ES	Joachim Beständig
European Forest-Based Sector Technology Platform German 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
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"	Heiko Hofmann
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
Studienkommission Technik der Berufsakademie Sachsen	Dr. Mario Beyer
Nationale Expertengruppe zum BVT – Merkblatt Konservierung von Holz und Holzerzeugnissen mit Chemikalien	Dr. Wolfram Scheiding Dr. Mario Beyer
Fachausschuss "Regelungen für chemische Einsatzstoffe und Emissionsgrenzwerte" in den Österreichischen Umweltzeichen für Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen/Möbel/Fußbodenbeläge/Witterungsbeständige Holzprodukte	Martina Broege

Lehrtätigkeit

Studienfach	Lehrstätte	Vertreter des IHD
Anatomie und Chemie des Holzes	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holz- werkstofftechnik	Dr. Mario Beyer Björn Weiß
Elektrostatik	BG Rohstoffe und chemische In- dustrie (RCI), Ausbildungszentrum Maikammer	Detlef Kleber
Flüssiglackierung/Pulver- lackierung	Berufsschule Adolf Kolping Dresden	Bernd Brendler
Holz im Rahmen einer nachhaltigen klimapoliti- schen Strategie	Technische Universität Dresden	Dr. Steffen Tobisch
Holzkunde/Holzschutz	Sächsischer Holzschutzverband e.V.	Björn Weiß
Holzschutz	Europäisches Institut für postgradu- ale Bildung (EIPOS)	Björn Weiß
Holzschutzmittel	Europäisches Institut für postgradu- ale Bildung (EIPOS)	Karsten Aehlig
Holzwerkstoffe	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holz- werkstofftechnik	Dr. Steffen Tobisch
Konstruktion, Holzbau, Bauelemente	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holz- werkstofftechnik	Joachim Beständig Kerstin Schweitzer
Oberflächenveredlung	Technische Universität Dresden	Martina Broege Dr. Rico Emmler (Lehrbeauftragter) Dr. Ingrid Fuchs Detlef Kleber Dr. Christiane Swaboda
Pellets	Technische Universität Dresden	Dr. Steffen Tobisch
Planung Möbel und Innenausbau	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holz- werkstofftechnik	Matthias Weinert
Qualitätsmanagement/ Mess- und Prüftechnik	Staatliche Studienakademie Dresden Studienrichtung Holz- und Holz- werkstofftechnik	Dr. Bernd Devantier Dr. Ingrid Fuchs
Stoffliche vs. energeti- sche Nutzung von Holz	Technische Universität Dresden	Dr. Steffen Tobisch
Vergütung und Funktio- nalisierung von Holz und Holzwerkstoffen	Technische Universität Dresden	Dr. Rico Emmler Dr. Wolfram Scheiding Dr. Steffen Tobisch
Wissenschaftsmanage- ment und Fabrikplanung	Hochschule für nachhaltige Ent- wicklung Eberswalde (FH)	Lars Blüthgen

Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen

Aehlig, K.; Keller, S.; Gäbele, M.; Tenzler, C. Formaldehydabgabe aus Massiv- und Sperrhölzern unter höheren nutzungstypischen Temperaturen Holztechnologie 55(2014)4. – S. 5 – 11

Beyer, M.; Aehlig, K.

Farbreaktionen und ihre Ursachen; IHD Dresden: Natürliche Gerbstoffe im Holz - nützlich, aber auch problematisch

Parkett-Magazin (2014)4. - S. 98 - 100

Blüthgen, L.

3-D-Armierung

Poster- und Projektpräsentation – 21. Innovationstag Mittelstand des BMWi, Berlin, 22. Mai 2014

Bonigut, J.

Entwicklung multifunktionaler wachshaltiger Additive für Holzwerkstoffe

Poster- und Projektpräsentation – 21. Innovationstag Mittelstand des BMWi, Berlin, 22. Mai 2014

Bonigut, J.; Krug, D.

Thermisch behandelte Massivholzplatten für Fassaden

Holz-Zent.bl. 140(2014-10-10)41. - S. 997 - 998

Bonigut, J.; Krug, D.; Mieth, A.; Abraham, J. Wasser-Abweiser. IHD prüft Additive auf Montanwachsbasis für die Hydrophobierung von Holzwerkstoffen

MDF-Magazin 2014. - S. 66 - 69

Bonigut, J.; Krug, D.; Stuckenberg, P. Dimensional stability and irreversible thickness swell of thermally treated oriented strandboards (OSB) Eur. J. Wood Prod. 72(2014)5. – S. 593 – 599

Brischke, C.; Welzbacher, C.R.; Gellerich, A.; Bollmus, S.; Humar, M.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Alfredsen, G.; Van Acker, J.; De Windt, I.

Wood natural durability testing under laboratory conditions: results from a round-robin test Eur. J. Wood Prod. 72(2014)1. - S. 129 - 133

Emmler, R.

Systemgedanke; Neue Normen für Laminatböden und deren Unterlagen

Laminat-Magazin 18(2014). - S. 100 - 103

Emmler, R.; Fuchs, I.; Adamska-Reiche, M. A. Neueste Entwicklungen beim Inkjet-Digitaldruck auf Holzwerkstoffen

HOB, Holzbearb. 61(2014)6. - S. 56 - 58

Fischer, M.; Mäbert, M.; Jacobs, K.; Bonigut, J.; Krug, D. Hydrothermischer Aufschluss von Lignozellulosen sowie zugehörige Analytik

Holztechnologie 55(2014)2. - S. 5 - 10

Fuchs, I.; Spensberger, J.

Die Geschichte der sächsischen Möbelindustrie Holz-Zentralbl. 140(2014-09-12)37. - S. 883 - 884

Hettrich, K.; Pinnow, M.; Volkert, B.; Passauer, L.; Fischer, S.

Novel aspects of nanocellulose Cellulose 21(2014). - S. 2479 - 2488

Krug, D.; Weidlich, S.; Lilie, B.

Untersuchungen zur prinzipiellen Verwendbarkeit von Cellulosederivaten als Klebstoff in der Holzwerkstoffindustrie

Holztechnologie 55(2014)5. - S. 18 - 24

Kühne, H.; Blüthgen, L.; Thiele, E.; Kuhne, M.; Döring, H. Bautextilien für dauerhaftes Feuchtemonitoring in Holz- und Betonbauwerken

Holztechnologie 55(2014)4. - S. 30 - 37

Kühne, H.; Will, J.; Friedl, D.; Thiele, E.
Mehrlagige holzbasierte Schichtwerkstoffe mit dreidimensionaler Armierung

Holztechnologie 55(2014)3. - S. 18 - 25

Nenoff, P.; Winter, I.; Winter, A.; Krüger, C.; Herrmann, J.; Gräser, Y.; Rangno, N.; Maier, T.; Gräser, Y. Trichophyton thuringiense H. A. Koch 1969 – ein seltener geophiler Dermatophyt, erstmals vom Menschen isoliert

Hautarzt 65(2014)3. - S. 221 - 228

Passauer, L

Analyse- und Prüfverfahren zur schnelleren Prognose des Langzeitschutzes von Holzbeschichtungen Poster- und Projektpräsentation – 21. Innovationstag Mittelstand des BMWi, Berlin, 22. Mai 2014

Passauer, L.

Neuartige Lichtschutzkonzepte zur Stabilisierung dunkler Hölzer und von Thermoholz Poster- und Projektpräsentation – 21. Innovationstag Mittelstand des BMWi, Berlin, 22. Mai 2014

Plaschkies, K.; Jacobs, K.; Scheiding. W.; Melcher, E. Investigations on natural durability of important European wood species against wood decay fungi.

Part 1: Laboratory tests.

Internat. Biodeterioration & Biodegradation 90(2014)May. - S. 52 - 56

Rangno, N.; Heiser, V.; Thiele, G.; Jacobs, K.; Langensiepen, P.; Scheiding, W.

Sequenz analysis of the rDNA-ITS region of 50 wood decay fungi for development of probes for LCD-array diagnostics

Mycoses 57(2014)Suppl.2. - S. 25

Rangno, N.; Jacobs, K.

Sequenzanalyse der ITS-rDNA-Region von 27 Hausfäulepilzen für die Entwicklung der DNA-Chip-Sonden

Holztechnologie 55(2014)1. - S. 33 - 38

Rangno, N.; Jacobs, K.; Langensiepen, P. Effective DNA extraction methods for molecular diagnostics of wood decay fungi Mycoses 57(2014) Suppl.2. - S. 43

Scheffler, R.; Blüthgen, L.; Gecks, J.; Bues, C.T.; Bäucker, E.

Dauerschwingversuche an Prüfkörpern der Bambusarten *Phyllostachys pubescens* und *Guadua angustifolia*; Teil 2: Ergebnisse und Schlussfolgerungen Holztechnologie 55(2014)1. – S. 11 – 15

Schweitzer, K.

Hochwärmedämmende Kastenfenster bis Schallschutzklasse VI

Poster- und Projektpräsentation – 21. Innovationstag Mittelstand des BMWi, Berlin, 22. Mai 2014

Schweitzer, K.

Kastenfenster sind eine leistungsfähige Alternative bauelement + technik 9(2014)5 - S. 38 - 39

Schweitzer, K.

Kastenfenster neu entdecken baustoff praxis 33(2014)10 - S. 20 - 21

Trabandt, S.

Neue benutzerorientierte Möbel für die Pflege Poster- und Projektpräsentation – 21. Innovationstag Mittelstand des BMWi, Berlin, 22. Mai 2014

Wagenführ, R.; Weiß, B.

Abura

Holztechnologie 55(2014)2. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.

Ako

Holztechnologie 55(2014)6. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.

American Whitewood

Holztechnologie 55(2014)3. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.

Bintangor

Holztechnologie 55(2014)4. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.

Eberesche

Holztechnologie 55(2014)1. - S. o. A.

Wagenführ, R.; Weiß, B.

Fichte

Holztechnologie 55(2014)5. - S. o. A.

Weinert, M.

Möbelleichtbau durch Falttechnologie
Poster- und Projektpräsentation – 21. Innovationstag

Mittelstand des BMWi, Berlin, 22. Mai 2014

Wenderdel, C.; Schulz, T.; Strunz, A.-M.

Mitteldichte Faser-Schachtel. IHD untersucht die Erzeugung von dünnen MDF für Verpackungszwecke (Trockenkarton)

MDF-Magazin 2014. - S. 74 - 77

Wenderdel, C.; Weber, A.; Pfaff, M.; Sonntag, U.; Theumer, T.

Spezielle Methoden zur morphologischen Charakterisierung lignocelluloser Faserstoffe; Teil 1: Stand der Technik und theoretische Ableitung einer Partikelklassifizierung

Holztechnologie 55(2014)6. - S. 12 - 19

Wiedemann, J.; Schweitzer, K.

Visualisierung des Strömungsverhaltens der im Zwischenraum von Kastenfenstern eingeschlossenen Luft mittels CFD (Computational Fluid Dynamics) Holztechnologie 55(2014)4. – S. 18 – 24

Vorträge

Bonigut, J.; Krug, D.

Thermisch behandelte Massivholzplatten für Fassaden

8. Europäischer TMT-Workshop, Dresden, 22.-23. Mai 2014

Direske, M.; Scheiding, W.; Flade, P.

A new test method to determine cracking susceptibility of thermally modified wood

7th European conference on wood modification ECWM7, Lissabon, Portugal, 10.–12. März 2014

Emmler, R.

A new technology for onsite UV/UV-LED curing of wood flooring finishes

PRA's 9th Internat. Wood Coating Congress, Amsterdam, Niederlande, 14.–15. Oktober 2014

Emmler, R.

Harmonisierung der EN-Normung für Möbeloberflächen aus CEN TC 207 WG 7 mit den Normen für HPL (EN 438-2; EN 438-3) und für melaminbeschichtete Platten (EN 14322/EN 14323)

HDH-Workshop "Möbeloberflächen", Frechen, 25. Februar 2014

Emmler, R.

Multilayer-Products: Dimensional stability under influence of changing temperature – normative test methods and requirements

MMFA-Mitgliederversammlung, Frankfurt a.M., 30. September 2014

Emmler, R.

Multilayer-Products – Light fastness – normative test methods and requirements

MMFA-Mitgliederversammlung, Frankfurt a.M., 30. September 2014

Emmler, R.

Prüfverfahren für Möbel- oder Türkanten, die in Deutschland angewendet werden – Überblick, Vor- und Nachteile in Hinblick auf eine europäische Normung

HDH-Workshop "Möbeloberflächen", Frechen, 25. Februar 2014

Emmler, R.

Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit der Prüfmethoden zur Klassifikation nach CEN TS 16209 HDH-Workshop "Möbeloberflächen", Frechen, 25. Februar 2014

Emmler, R.; Fuchs, I.; Adamska-Reiche, M.A. Neues zum Inkjet-Digitaldruck auf Holz- und Holzwerkstoffen

16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 3.-4. April 2014

Flade, P.

Rissbildung an TMT: Problem und Lösungsansätze 8. Europäischer TMT-Workshop, Dresden, 22.-23. Mai 2014

Flade, P.

Thermo-Esche funktioniert nicht? Probleme, Erfolge, Alternativen

Terrassendielen-Seminar des GD Holz, Hamburg, 13. Februar 2014

Flade, P.; Scheiding, W.; Weiß, B.

Performance of thermally modified timber in use class 3.2

1st Conference on performance and maintenance of bio-based building materials influencing the life cycle and LCA, COST Action FP 1303, Kranjska Gora, Slowenien, 23.-24. Oktober 2014

Fischer, S.; Thümmler, K.; Bender, H.; Passauer, L.; Tech, S.; Wagenführ, A.

Biobasierte Brandschutzmittel für Holzwerkstoffe und Dämmstoffe

16. Holztechnologisches Kolloquium, Dresden, 3.-4. April 2014

Gauser, T.

Möbelentwicklung im Wandel

Poster. – Entwerfen, Entwickeln, Erleben (EEE), Dresden, 26.–27. Juni 2014

Hero, T.; Weidlich, S.; Lilie, B.; Krug, D.

Poster. – Studie zur prinzipiellen Verwendung von Cellulose-Derivaten (CD) als Klebstoff

Kooperationsforum "Kleben von Holz und Holzwerkstoffen", Würzburg, 23.-24. Juni 2014

Jacobs, K.; Weiß, B.; Plaschkies, K.; Scheiding, W. Pilzspektrum an frei bewitterten Hölzern – Identifizierung holzzerstörender Pilze an Buchen- und Kiefernholz und Vergleich verschiedener Standorte Deutsche Holzschutztagung 2014, Braunschweig, 18.–19. September 2014

Jacobs, K.; Weiß, B.; Plaschkies, K.; Scheiding, W.; Conti, E.; Melcher, E.; Fojutowski, A.; LeBayon, I. Diversity of wood decay fungi in test fields across Europe

1st Conference on performance and maintenance of bio-based building materials influencing the life cycle and LCA, COST Action FP 1303, Kranjska Gora, Slowenien, 23.-24. Oktober 2014

Kleber, D.; Emmler, R.

Elektrostatische Aufladung von WPC-Terrassendielen
– Ursachen und Diskussion von Möglichkeiten zur
Vermeidung und Sanierung

Terrassendielen-Seminar des GD Holz, Hamburg, 13. Februar 2014

Krombholz, A.; Weber, A.; Werner, P.

Nutzung von Produkten des Organosolv-Verfahrens für Werkstoffe und Bauteile im Rahmen der Bioökonomie

naro.tech, 10. Internationales Symposium "Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen", Erfurt, 17. September 2014

Meyer, L.; Maier, G.; Jacobs, K.; Brischke, C. Using isolates of decay fungi from field test samples for durability tests under laboratory conditions 1st Conference on performance and maintenance of bio-based building materials influencing the life cycle and LCA, COST Action FP 1303, Kranjska Gora, Slowenien, 23.-24. Oktober 2014

Passauer, L.; Beyer, M.; Freese, M.; Fischer, S.; Hillig, J.; Peters, J.

A multi-method approach to predict the weather-related ageing of exterior wood coatings PRA's 9th Internat. Wood Coating Congress, Amsterdam, Niederlande, 14.-15. Oktober 2014

Passauer, L.; Beyer, M.; Freese, M.; Fischer, S.; Hillig, J.; Peters, J.

Neue Analyse-Verfahren zur Prognose der Dauerhaftigkeit von Holzbeschichtungen im Außenbereich DFO-Qualitätstage, Karlsruhe, 21.–22. Oktober. 2014

Passauer, L.; Beyer, M.; Freese, M.; Fischer, S.; Peters, J. Untersuchungen von Mess- und Prüfverfahren zur schnelleren Prognose der Leistungsfähigkeit von Holzbeschichtungen für den Außenbereich, DFO-Tag der Holzbeschichtung, Bad Salzuflen, 18. März 2014

Passauer, L.; Beyer, M.; Freese, M.; Fischer, S.; Peters, J. A multi-method approach for the prediction of the weather-related ageing of wood coatings. 2nd European Technical Coatings Congress, Köln, 02.–05. September 2014

Plaschkies, K.

Mikrobieller Befall an Kunstgütern aus Holz. Ursachen, Diagnostik, Bekämpfung, Prävention
3. Mikro-Workshop Inn-O-Kultur "Mikrobieller Befall auf Kulturgütern", 13. Mai 2014, Jena

Plaschkies, K.; Scheiding, W.

Susceptibility of wood-polymer composites against mould, wood staining fungi and algae

1st Conference on performance and maintenance of bio-based building materials influencing the life cycle and LCA, COST Action FP 1303, Kranjska Gora, Slowenien, 23.-24. Oktober 2014

Prieto, J.; Passauer, L.; Beyer, M.

Novel color stabilization concepts for dark wood and TMT

2nd European Technical Coatings Congress, Köln, 02.-05. September 2014

*Prieto, J.; Passauer, L.; Beyer, M.; Emmler, R.*Untersuchungen für Lichtschutzlösungen dunkler
Hölzer

DFO-Tag der Holzbeschichtung, Bad Salzuflen, 18. März 2014

Rangno, N.

Entwicklung eines PCR-ELISA – Verfahrens für die Diagnostik von Dermatophyten

Poster. – 21. Innovationstag des BMWi , Berlin , 22. Mai 2014 Rangno, N.; Heiser, V.; Thiele, G.; Jacobs, K.; Langensiepen, P.; Scheiding, W.

Sequenz analysis of the rDNA-ITS region of 50 wood decay fungi for development of probes for LCD-array diagnostics

48. Wiss. Tagung der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft, Salzburg, Österreich, 4.-6. September 2014

Rangno, N.; Jacobs, K.; Langensiepen, P. Effective DNA extraction methods for molecular diagnostics of wood decay fungi Poster. – 48. Wiss. Tagung der Deutschsprachigen

Mykologischen Gesellschaft, Salzburg, Österreich, 4.-6. September 2014

Scheiding, W.; Direske, M.

Comparison of reaction to water and moisture of sapwood and heartwood of Pinus sylvestris L., thermally modified with two treatment intensities 7th European conference on wood modification ECWM7, Lissabon, Portugal, 10.–12. März 2014

Schröfl, C.; Mechtcherine, V.; Krug, D.; Wenderdel, C.; Götze, M.; Hempel, S.; Noack, I.

Gefügeausbildung in zementgebundener Spanplatte bei Verwendung unterschiedlicher Holzarten und Portlandkompositzemente

Tagung Bauchemie, GDCh Fachgruppe Bauchemie, Kassel, 6.–8. Oktober 2014

Schweitzer, K.

Moderne Kastenfenster für erhöhte Wärme- und Schallschutzanforderungen

10. PaXclassic-Fachtagung, Leipzig, 8. November 2014

Swaboda, C.; Fischer, M.; Salzwedel, K.

Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Hydrophobierung von Holz und Fixierung von Wirkstoffen mit chemisch härtenden Ölen

Deutsche Holzschutztagung 2014, Braunschweig, 18.–19. September 2014

Tobisch, S.

Aktuelle europäische Entwicklungen im Holzwerkstoffbereich

TU Dresden, Professur für Holztechnologie und Faserwerkstofftechnik, Dresden, 6. Juni 2014

Tobisch, S.

Auswirkungen der Waldstrategie auf die Holzwirtschaft

7. SMUL-Themennachmittag, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 25. September 2014

Weber, A

Entwicklung von Qualitätshalbzeugen aus Spezialholzwerkstoffen für Anwendungen im Maschinenbau und in der Fördertechnik

Forschungskreis Holzwerkstoffe, Braunschweig, 30. April 2014

Weidlich, S.; Aehlig, K.

Untersuchungen zur Wirkungsweise von Harnstoff als Formaldehydfänger in Holzwerkstoffen 4. Fachtagung Umweltschutz HWS-Industrie, Göttingen, 15. Mai 2014

Weidlich, S.; Hero, T.

Studie zu Untersuchungen zur prinzipiellen Verwendung von Cellulose-Derivaten (CD) als Klebstoff 2. Kooperationsforum "Kleben von Holz und Holzwerkstoffen", Würzburg, 23.-24. Juni 2014

Weiß, B.

Holzschädigende Pilze an Spielplatzgeräten Fachbereichstag des TÜV Süd, Chemnitz, 11. April 2014

Weiß, B.; Flade, P.

Der Echte Hausschwamm (Serpula lacrymans); Untersuchungs- und Bestimmungsmöglichkeiten 7. Holzfachtreffen am Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Dresden, 9. Oktober 2014

Wenderdel, C.; Krug, D.; Niemz, P.
Mechanical properties of single fibres ad fibre bundles of fibre pulp made of scots pine for the manufacture of MDF
WCTS & FPS Convention, Quebec, Kanada, 10.–13.
August 2014

Wenderdel, C.; Schulz, T.; Krug, D.; Strunz, A.-M. Dry process cardboard production – an alternative for manufacturers of wood-basel panels 9th European Wood Based Panels Symposium, Hannover, 8.-10. Oktober 2014

Wenderdel, C.; Schulz, T.; Krug, D., Strunz, A.-M. Very thin medium density fibreboards (MDF) with paperboard-like properties as reusable packing material

57th International Convention of Society of Wood Science and Technolgy, Zvolen, Slowakei, 23.–27. Juni 2014

Wenderdel, C.; Schulz, T; Schramm, S.; Strunz, A.-M. Dry manufacturing of paperboards Papier-und-Karton-Symposium der PTS, München, 17.-18. September 2014

Wenderdel, C.; Schulz, T.; Schramm, S.; Strunz, A.-M. Untersuchung zur Herstellung von Karton im Trockenverfahren

PTS-Forschungsforum, Heidenau, 8. Mai 2014

Zierdt, P.; Weber, A.; Costard, H.
Herstellung und Bewertung von Wood Plastic Composites aus biobasierten Polyamiden und chemisch modifizierten Buchenholzfasern naro.tech, 10. Internationales Symposium "Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen", Erfurt, 17. September 2014



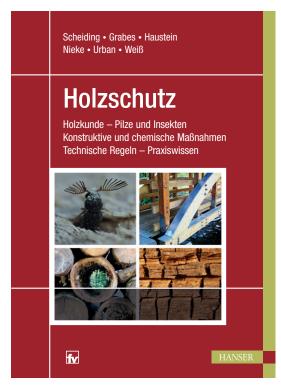
Neuerscheinung Holzschutz-Lehrbuch

Anfang 2015 erschien im Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag München das Lehrbuch "Holzschutz". Es entstand in Zusammenarbeit des Instituts für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH und des Sächsischen Holzschutzverbandes e. V. und baut auf den langjährigen Erfahrungen der sieben Autoren in Theorie und Praxis des Holzschutzes auf.

Bereits in den siebziger Jahren erschienen im Fachbuchverlag Leipzig eine Reihe von Fachbüchern auch aus dem Bereich der Holztechnik, die als "rote Reihe" (wegen des roten Einbandes) bekannt und von Fachleuten geschätzt waren. Der Verlag knüpfte schon 2006 mit dem Fachbuch "Holztrocknung" (Trübswetter) an diese Tradition an, die mit dem 2014 erschienenen Band "Zerspanung von Holz und Holzwerkstoffen" (Gottlöber) und nun mit dem "Holzschutz" fortgesetzt wird.

In übersichtlicher Form sind in diesem Lehrbuch alle wichtigen Aspekte des vorbeugenden und bekämpfenden Holzschutzes zusammengestellt und verständlich aufbereitet. Ausgehend von den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Holzes und den abiotischen und biotischen Schadfaktoren werden der Stand der Technik baulich-konstruktiver und chemischer Schutzmaßnahmen erläutert und dabei die aktuellen gesetzlichen, normativen und technischen Regelungen berücksichtigt.

Dieses Werk soll sowohl Lehrbuch als auch Ratgeber und Nachschlagewerk für die Praxis sein. Es richtet sich daher vor allem an Auszubildende und Studenten, aber auch an Architekten, Bauingenieure und Bauausführende, Sachverständige im Holz und Bautenschutz sowie an Beschäftigte im Garten- und Landschaftsbau und im Holzhandel.



Wolfram Scheiding, Peter Grabes, Tilo Haustein, Vera Haustein, Norbert Nieke, Harald Urban, Björn Weiß

Taschenbuch − Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG (erschienen im Januar 2015)

280 S., zahlr. Abb., vierfarbig, flexibler Einb. Buch: 29,99 EUR (ISBN: 978-3-446-44240-5) E-Book (PDF): 23,99 EUR (ISBN: 978-3-446-44000-5)

Teilnahme an Messen 2014



Domotex

Hannover, 11.-14. Januar 2014



Themenschwerpunkte waren die neuen Möglichkeiten zur kundenbezogenen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bezüglich des Digitaldrucks, der Brandschutz-, Emissions-, Oberflächen- und Schalleigenschaften und der Entwicklung spezifischer Fußbodensysteme.

Darüber hinaus wurden normierte, kundenspezifische und entwicklungsbegleitende Prüfungen angeboten und die Experten der zugelassenen Zertifizierungs-, Überwachungs- und Prüfstelle des EPH informierten zum Verfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/Überwachung für Fußböden nach EN 14041/EN 14342, Parkett- und Estrichversiegelungen, Klebstoffe, Sportböden und Unterlagsmaterialien.

Weitere Beteiligungen von IHD/EPH an Messen und Ausstellungen

WINDOOR expo Prag, Februar 2014

Altenpflege, Sonderschau ave neo Hannover, März 2014

Kooperationsforum Kleben von Holz und Holzwerkstoffen Würzburg, Juni 2014

Sachverständigentagung Dresden, September 2014

ZOW



Bad Salzuflen, 10.-13. Februar 2014

IHD und EPH präsentierten neben dem Prüfleistungsspektrum für die Möbelindustrie zahlreiche Forschungsprojekte. Vorstellt wurden Untersuchungen zu neuartigen Lichtschutzkonzepten für dunkle natürliche und thermisch modifizierte Hölzer, zur Pulverlackierung auf Holzwerkstoffen mittels Pressverfahren sowie zum Einsatz von Hochfrequenztrocknung für wasserbasierende Lacksysteme.



Fensterbau Frontale

Nürnberg, 26.-29. März 2014

Im Fokus des diesjährigen Messestandes standen die vielfältigen Möglichkeiten der anwendungsnahen Forschung im Bereich Bauelemente. Beispielhaft wurde ein Projekt zur Entwicklung von Kastenfenstern mit kombinierter Realisierung wärmeschutztechnischer Anforderungen und erhöhter Schallschutzeigenschaften vorgestellt.

Die Tochtergesellschaft EPH präsentierte das breite Dienstleistungsangebot für Fenster- und Türentechnik. Neben CE-Kennzeichnung für Fenster und Türen sowie für Bauschnittholz und Einbruchhemmung war ebenso die Bestimmung von wärmeschutztechnischen Eigenschaften beim Fachpublikum gefragt.



21. Innovationstag Mittelstand des BMWi

Berlin, 22. Mai 2014



Auf dem 21. Innovationstag Mittelstand des BMWi präsentierte das IHD gemeinsam mit seinen Partnern aus Industrie und Wissenschaft neun Forschungsvorhaben und war damit der erfolgreichste Aussteller dieser Leistungsschau der Innovationen der Bundesrepublik Deutschland.

Die Ausstellungsexponate zu Kastenfenstern mit kombiniertem Wärme-/Schallschutz, Tisch- und Sitzmöbeln für den Pflegebereich, Möbelleichtbau durch Falttechnologie, farbstabilen Bauelementen aus dunklen natürlichen Holzarten und thermisch modifiziertem Holz, zu Nachweismethoden der Farbstabilität, multifunktionalen wachshaltigen Additiven für Holzwerkstoffe, zur Herstellung von Karton im Trockenverfahren, zum PCR-ELISA-Verfahren für die Diagnostik von Dermato-



phyten sowie zu mehrlagigen holzbasierten Schichtwerkstoffen für den Sportbereich sorgten für reges Interesse und einen hohen Zuspruch seitens Wirtschaft und Politik. Sowohl mit den Mitausstellern als auch den neuen Partnern aus Industrie und Wissenschaft wurden Diskussionen zu zukünftigen Innovationen geführt. Gespräche mit Vertretern aus Bundestag und Bundesministerien zeigten, dass die Innovationsförderung des BMWi wesentlich zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Mittelstands beiträgt.

Veranstaltungen

Thermoholz im internationalen Fokus

TMT-Branche traf sich zum achten Mal in Dresden

Am 22. und 23. Mai 2014 fand in Dresden der 8. Europäische TMT-Workshop statt. Mit 85 Teilnehmern aus 17 Ländern (davon 4 außereuropäischen) konnte das IHD als Veranstalter eine gute Bilanz ziehen, denn die Dichte ähnlicher Veranstaltungen (COST, IRG, ECWM) war dieses Mal besonders groß. Mit fast 60 % überwog erstmals der Anteil ausländischer Teilnehmer, was die Schwierigkeiten der Holzmodifizierung in Deutschland widerspiegelte.

Einführend erläuterte Dr. Wolfram Scheiding (IHD) die aktuelle Marktsituation und die - nach wie vor günstigen - Rahmenbedingungen für modifizierte Hölzer. Die Fachvorträge aus Forschungsinstituten befassten sich mit praktischen Themen wie Rissbildung (Philipp Flade, IHD), Fassadenplatten (Jürgen Bonigut, IHD), Beschichtung (Prof. Holger Militz, Uni Göttingen), Dauerhaftigkeit (Prof. Andreas O. Rapp, Uni Hannover) und Qualitätssicherung (Lothar Clauder, Hochschule Eberswalde). Schwerpunkt des zweiten Themenblocks waren europäische Themen mit Relevanz für die Unternehmen der Branche. Es referierten Dr. Ed Suttie (BRE/UK) zur Normung bei CEN, Peter Barth (EPH) zur EU-Holzhandelsverordnung, Ralf Spiekers (Bundesverband Holz und Kunststoff) zur EU-Bauproduktenverordnung und Gus Verhaeghe (InnovaWood/Brüssel) zur europäischen Forschungsförderung, insbesondere für KMU. Im dritten Block wurde der Blickwinkel nach Übersee erweitert. Matthew Aro (University of Duluth, Minnesota) berichtete von Forschungsaktivitäten in den USA und Kanada und fast schon traditionsgemäß schloss der Workshop mit Prof. Martin Despang (University of Hawaii), der neue architektonische Möglichkeiten mit modifizierten Hölzern vorstellte. Sowohl die Pausen, die Begleitausstellung mehrerer Firmen als auch der gesellige Abend in einer Lokalität im historischen Stadtzentrum boten den



Abb. 1: Fototermin mit den Referenten: M. Despang, R. Spiekers, L. Clauder, E. Suttie, H. Militz, P. Flade, A. Rapp, J. Bonigut, W. Scheiding (v.l.n.r.)

Teilnehmern reichlich Gelegenheit zum persönlichen, fachlichen und geschäftlichen Austausch. Der nächste TMT-Workshop ist für das Frühjahr 2016 geplant.



Abb. 2: Blick ins Auditorium in der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLIIR)

Vergabe des IHD-Innovationspreises 2014



Abb. 1: Juryvorsitzender Prof. Claus-Thomas Bues mit den Mitglieder des Projektteams, Linda Geißler und Winfried Hänel, dem Vorsitzenden des Trägervereins RA Hans Jürgen Bock und dem Institutsleiter des IHD Dr. Steffen Tobisch (v.l.n.r.)

Am 3. Juni 2014 vergab der Trägerverein Institut für Holztechnologie Dresden e.V. den Innovationspreis 2014 an die Arbeit "Entwicklung neuer Funktionsstühle und -tische für den Pflegebereich" der Autoren Susanne Trabandt, Winfried Hänel, Linda Geißler, Tony Gauser (IHD) und Frank Göhler (Sitzmöbel Göhler, Mulda).

"Die prämierte Arbeit widmet sich einem der wichtigsten Zukunftsthemen: dem demographischen Wandel." – So heißt es in der vom Juryvorsitzenden Prof. Dr. Dr. habil. Claus-Thomas Bues (Professur für Forstnutzung der TU Dresden) vorgetragenen Begründung. Die Zahl pflegebedürftiger Menschen wird in den nächsten Jahrzehnten deutlich ansteigen und damit auch die Zahl der Pflegeheime und Tagespflegeeinrichtungen. Der Alltag in diesen Einrichtungen ist geprägt von vielen Situationen, in denen die Bewohner Unterstützung durch Pflegekräfte benötigen, so z.B. beim Hinsetzen und Aufstehen.

Diese komplexen Bewegungsabläufe wurden von der Arbeitsgruppe um Frau Trabandt mit Hilfe eines eigens entwickelten, mehrstufigen Analyseverfahrens bestehend aus Video-Beobachtungen, Befragungen von Heimbewohnern und Pflegepersonal sowie umfangreicher Messungen mittels eines neu entwickelten Mess-Stuhls detailliert dokumentiert und anschließend einer verknüpfenden Risikobewertung unterzogen. Dieser multifaktorielle Ansatz wurde

von der Jury als richtungsweisend für zukünftige Forschungsansätze auf diesem Gebiet angesehen.

Die intelligente Zusammenführung der verschiedenen Erkenntnisse führte letztendlich zu einem überzeugenden Produkt, das optimal an die Ansprüche im Pflegebereich angepasst ist und bereits kurz nach Präsentation auf führenden Fachmessen rege von der Praxis nachgefragt wird. Es wurde also ein überzeugendes, in sich schlüssiges, in Teilen zum Patent angemeldetes und weitgehend abgeschlossenes Projekt ausgezeichnet, das für die Heimbewohner und das Pflegepersonal eine große Erleichterung bei der Bewältigung des täglichen Lebens darstellt und für den an der Umsetzung beteiligten Industriepartner wirtschaftlich interessant ist

Das Projektkonsortium aus Wissenschaft und mittelständischer Industrie stellt eindrucksvoll unter Beweis, dass sich industrielle Unternehmen verschiedener Branchen mit dem IHD als Forschungseinrichtung kongenial ergänzen.

Die im Projekt entstandene Sitzgruppe ROTUMA wurde 2014 auf zahlreichen Messen und Fachausstellungen vorgestellt. Nutzer und Pflegekräfte zeigten gleichermaßen Begeisterung.

Ausblick: Die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen IHD und der Firma Sitzmöbel Göhler aus Mulda wird 2015 in einem Projekt zur Entwicklung eines Pflegesessels mit Funktionsvarianten für immobile Benutzer fortgeführt.



Abb. 2: Präsentation der Projektergebnisse auf der Fachmesse Altenpflege in Leipzig

Internationales EPH-Repräsentantentreffen

Am 25. und 26. September 2014 trafen sich die Repräsentanten des EPH aus 8 Ländern Europas, Asiens, Mittel- und Südamerikas in Dresden. Während des aller zwei Jahre stattfindenden Treffens wurden die internationalen Vertreter des EPH für ihre Überwachungs- und Prüfaufgaben intensiv geschult und mit den neuesten Vorschriften und Dokumenten vertraut gemacht. Die Agenda beinhaltete zudem aktuelle Themen vom CARB/ IKEA-Programm über EUTR bis hin zur CE-Kennzeichnung nach BauPVO. Neben der Vermittlung theoretischer Inhalte umfasste der Schulungsplan auch praktische Übungen in den Prüflaboratorien und mit den Dokumenten der Produktzertifizierungsstelle wie Checklisten und Berichtsvorlagen. Auswahlkriterien für EPH-Repräsentanten sind hohe fachliche Kompetenz und persönliche Integrität. So verfügen alle EPH-Repräsentanten über eine fachspezifische Ausbildung auf dem Gebiet der Holzwirtschaft oder der Holztechnologie.

Dennoch sind alle erst nach erfolgreich absolviertem Witness-Audit für ihre Tätigkeit berufen worden. Der regelmäßige Erfahrungsaustausch und die globale Vernetzung mit Partnern sind für die Aktivitäten des EPH als international agierende Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle essenziell, um den Anforderungen seiner Kunden gerecht zu werden.

In den regen Erfahrungsaustausch während des Meetings brachten die Partner auch ihre speziellen landestypischen Erfahrungen ein und so wurde es für alle Teilnehmer eine bereichernde Veranstaltung, die das gegenseitige Verständnis sehr gefördert hat.

Das EPH-Netzwerk mit hochqualifizierten Spezialisten und Laboratorien ist in der Vergangenheit stetig gewachsen: auch in Zukunft wird das EPH seinen Internationalisierungskurs kontinuierlich fortzusetzen.



Abb. 1: EPH Repräsentanten und EPH Mitarbeiter

3. EPH-Servicetage

Am 27, und 28, November 2014 fanden zum 3, Mal die EPH-Servicetage statt. Das EPH, spezialisiert auf Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsleistungen schwerpunktmäßig für die holzverarbeitenden Branchen, gab seinen Besuchern die Gelegenheit, sich zu aktuellen Fragestellungen bezogen auf ihre Produkte zu informieren. In 14 Vorträgen zu den Produktkategorien Möbel/Fahr-Bodenbeläge/Unterlagsmaterialien, Bauelemente sowie Holz/Holzwerkstoffe wurden physikalisch-mechanische, chemische und biologische Prüfungen demonstriert sowie gesetzliche und normative Vorgaben zur Vergabe von Zertifikaten und Qualitätszeichen erörtert. Besondere Aufmerksamkeit widmeten die Teilnehmer der Implementierung einer Zertifizierungsstelle für Umweltmanagementsysteme (UMS) nach ISO 14001, die ab 2015 im Verbund mit der Zertifizierungsstelle für Qualitätsmanagementsysteme (QMS) nach ISO 9001 das EPH-Leistungsangebot erweitert. Die Begehung der Laboratorien und die Demonstration ausgewählter Prüfmethoden wurde mit großem Interesse für die Diskussion spezieller Fragen genutzt. Die nächsten Servicetage sind für 2016 geplant.

Interne Kolloquien 2014

Januar	Matthias Weinert: Möbelleichtbau durch Faltentechnologie; Entwicklung und Eignungs- nachweis neuer Lösungen für Leichtbaukonstruktionen				
	Christoph Wenderdel: Untersuchungen zur Herstellung von Karton im Trockenverfahren				
März	Detlef Kleber: Entwicklung einer Applikationstechnologie zur Pulverlackierung auf Massivholzoberflächen				
	Stefan Schmidt: Entwicklung einer Prüfmethode zum Nachweis Sturzfolgen mindernder Eigenschaften von Fußböden und Fußbodenbelägen				
	Dr. Florian Kettner: Einsatz molekular verkapselter ätherischer Pflanzenöle für die Topf- konservierung und den Filmschutz von Dispersionsfarben und wässrigen Holzbeschich- tungen				
	Marco Mäbert: Ligninzerkleinerung auf Basis des Fenton-Mechanismus				
	Christoph Wenderdel: Untersuchung der Entwicklung von Gefügestruktur und Morphologie an zementgebundener Spanplatte unter Berücksichtigung technologischer Einflüsse				
	Kerstin Schweitzer: Entwicklung eines Kastenfensters mit kombinierter Realisierung sowohl wärmeschutztechnischer Anforderungen als auch erhöhter Schallschutzeigenschaften für den Einsatz im Neubau und im Bestand/Denkmal				
April	Dr. Rico Emmler: Kratzfeste Holz- und Kunststoffbeschichtungen auf der Basis von sili- kamodifizierten, wässrigen Polyurethandispersionen				
	Dr. Lars Passauer: Entwicklung von Verfahren zur Erzeugung farbstabiler Bauelemente aus dunklen natürlichen Holzarten und Thermisch Modifiziertem Holz				
	Malgorzata-Anna Adamska-Reiche: Fundament for uniform European assessment procedures for surface and adhesive quality, as well as improvement of climate resistance of parquet floors				
	Malgorzata-Anna Adamska-Reiche: Erarbeitung von Kerngrößen zur Bewertung von Grundierungen für Inkjetdruck auf Holzwerkstoffen				
Mai	Malgorzata-Anna Adamska-Reiche: Entwicklung eines Verfahrens zur dauerhaften Einbindung von digital erzeugten Druckbildern auf Betonwaren in ein Schutzbeschichtungssystem, um Betonprodukte mit farbstabilen und verschleißfesten Dekoren für den Langzeiteinsatz herzustellen				
	Jens Wiedemann: Entwicklung eines streufähigen Baumaterials und Untersuchungen zum laserinduzierten Aushärteverhalten				
	Susanne Trabandt: Umbau Holz-Fertighaus in Universal Design				
	Dr. Rico Emmler: Entwicklung von nichtbrennbaren, dekorativen Fußboden- und Wandpaneelen auf Basis von Gipsfaserplatten				
	Kordula Jacobs: Molekulare Marker zur Diagnostik von Schimmelpilzen und Actinobakterien				

Andreas Weber: Entwicklung von Qualitätshalbzeugen aus Spezialholzwerkstoffen für Anwendungen im Maschinenbau und in der Fördertechnik Christine Kniest: Entwicklung eines Verfahrens zur Feinbearbeitung von 3-D-Oberflächen Dr. Rico Emmler: Entwicklung eines langlebigen, wasserbasierten UV-Lackes als ein vor Ort handwerklich zu applizierendes System für elastische Bodenbeläge Martina Broege: Inline-Bestimmung der Formaldehyd-Abgabe aus Werkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess Dr. Christiane Swaboda: Untersuchung der chromatfreien Fixierung von Kupfer durch Hydrophobierung Jürgen Bonigut: Entwicklung multifunktionaler wachshaltiger Additive für Holzwerkstoffe
chen Dr. Rico Emmler: Entwicklung eines langlebigen, wasserbasierten UV-Lackes als ein vor Ort handwerklich zu applizierendes System für elastische Bodenbeläge Martina Broege: Inline-Bestimmung der Formaldehyd-Abgabe aus Werkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess Dr. Christiane Swaboda: Untersuchung der chromatfreien Fixierung von Kupfer durch Hydrophobierung Jürgen Bonigut: Entwicklung multifunktionaler wachshaltiger Additive für Holzwerkstoffe
Ort handwerklich zu applizierendes System für elastische Bodenbeläge Martina Broege: Inline-Bestimmung der Formaldehyd-Abgabe aus Werkstoff-Sägespänen im Produktionsprozess Dr. Christiane Swaboda: Untersuchung der chromatfreien Fixierung von Kupfer durch Hydrophobierung Jürgen Bonigut: Entwicklung multifunktionaler wachshaltiger Additive für Holzwerkstoffe
nen im Produktionsprozess Dr. Christiane Swaboda: Untersuchung der chromatfreien Fixierung von Kupfer durch Hydrophobierung Jürgen Bonigut: Entwicklung multifunktionaler wachshaltiger Additive für Holzwerkstoffe
Hydrophobierung Jürgen Bonigut: Entwicklung multifunktionaler wachshaltiger Additive für Holzwerkstoffe
C
September Kerstin Schweitzer: Untersuchung des Wirkprinzips diffusionsoffener Dichtprofile im Bereich des Falzraumes zwischen Flügel- und Blendrahmen von Fenstern und Nachweis der Funktionstüchtigkeit an kompletten Bauelementen
Andreas Gelhard: Grundlegende Untersuchungen zu Wärmetransportvorgängen in Sitz- aufbauten mit dem Ziel, das Aufheiz- und -abkühlverhalten zu verbessern
Tony Gauser: Entwicklung und Prüfung von Verbindungslösungen für werkzeuglos zu montierende Möbelkorpusse und Zusatzbaugruppen für den Nicht-Wohnbereich
Christoph Wenderdel: Optimierung des Rohdichteprofils senkrecht zur Plattenebene von zementgebundenen Spanplatten
Lars Blüthgen: Zerstörungsfreie Qualitätsbewertung von Nadel-Stammholz mit Ultraschall und Radarverfahren
Dr. Martin Fischer: Chemische Reaktionen von Holzbestandteilen mit oleochemischen Reaktionspartnern als Grundlage für die Entwicklung neuer biobasierter Polymerwerkstoffe
Heiko Kühne: Entwicklung eines Ausbauelements für Anwendungen mit erhöhten Anforderungen an Schall- und Brandschutz
Dr. Martin Fischer: Entwicklung von dauerhaft schwer entflammbaren Produkten aus Fichtenholz für den Konstruktions- und Fassadenelemente
Oktober Dr. Detlef Krug: IVHF-basierte Entwicklung von Holzwerkstoffen mit optimiertem Rohdichteverlauf
Tino Schulz: Untersuchungen zur stofflichen Nutzung der faserförmigen Nebenprodukte (rejecte) aus dem Organosolv-Verfahren mit dem Ziel der Herstellung von dünnen Faserplatten und dickwandigen Formteilen
November Christine Kniest: Vorhersagemodelle zur Brandklasse mehrlagiger, oberflächenbehandelter Produkte mit Anteilen aus Holz

Betreuung von Diplomanden, Bacheloranden, Masteranden, Doktoranden und Praktikanten im IHD und im EPH

Diplomanden

Toni Salomon

Technische Universität Dresden

Untersuchung der Absorptionsfähigkeit und des Aushärteverhaltens verschiedener Klebstoffe in Holzwerkstoffvliesen geringer Rohdichte bei Hochfrequenz-Erwärmung

Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. (BA) Marco Mäbert

Maxi Ulbricht

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

Bacheloranden

Mathias Braun

Staatliche Studienakademie Dresden

Entwurf eines Einsatzszenarios für ein Dokumentenmanagementsystem auf Basis von Alfresco Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. (BA) Thomas Hupfer

Johann Friedrich Hilpert

Staatliche Studienakademie Dresden Weiterentwicklung der Untersuchungsmethode für das Benutzerverhalten Schwergewichtiger Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. Architektin Susanne Trabandt

Maik Kadraba

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

Amelie Neugebauer

Staatliche Studienakademie Dresden

Potenzen und Grenzen von Social Media Anwendungen in der Kommunikation von Forschungsinstituten am Beispiel eines mittelständigen Unternehmens Betreuer im IHD: Dipl.-Inf. (BA) Johannes-Sebastian Heinelt

Peter Stuckenberg

Staatliche Studienakademie Dresden

Vergleichende Untersuchungen der Eigenschaften von OSB aus thermisch vorbehandelten Strands sowie von thermisch nachbehandelten OSB

Betreuer im IHD: Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Bonigut, Dipl.-Ing. Andreas Weber

Masteranden

Henry Bartsch

Technische Universität Dresden

Klebstoffverteilung auf thermo-mechanisch erzeugten Holzfasern

Betreuer im IHD: M. Sc. Christoph Wenderdel

Nicole Starke

Technische Universität Dresden

Erschließung von Wertschöpfungspotenzialen der Holzart Pappel durch thermische Modifizierung Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

Sebastian Stein

Technische Universität Dresden

Vergleich elektrischer Verfahren zur Bestimmung der Holzfeuchte

Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Wolfram Scheiding

Agata Turanska

IHI Zittau

Charakterisierung von Actinobakterien aus Innenräumen

Betreuer im IHD: Dipl.-Biol. Katharina Plaschkies, Dipl.-Ing. Kordula Jacobs

Setareh Behboudi Poshteh

Technische Universität Dresden

Grundlegende Untersuchungen zum Brandverhalten von 2-K-PUR-Lacken

Betreuer im IHD: Dr. rer. nat. Florian Kettner

Sebastian Deibel

Technische Universität Dresden

Untersuchungen zur Witterungsbeständigkeit von Phenol-Formaldehyd-Harzen

Betreuer im IHD: Dr. rer. silv. Lars Passauer

Doktoranden

Zsolt Molnár

University of West Hungary, Faculty of Wood Science

Stabilität von endbearbeiteten natürlichen Holzoberflächen

Betreuer im IHD: Dr.-Ing. Ingrid Fuchs, Dr.-Ing. Rico Emmler

Praktikanten

Lukás Horák

Česká zemědělská univerzita v Praze

Anja Kampe

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH)

Kevin Kretschmer

Clemens Wirth

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (HTWD)

Benjamin Hoppe

Christian Jurenz

Falco Wiedmer

TU Dresden

Ausbildungsmaßnahmen

Peter Stuckenberg, Johann Friedrich Hilpert, Florian Tillack, Charlotte Darmer, Martin Schallhammer, Sven Haueis, Martin Keschke, Alexander Schaaf, Marvin Schölzel, Jürgen Schubert, Christian Klepel, Matthias Obst, Doreen Hamann, Elke Steen, Agnes Schade, Kristian Eicke

Staatliche Studienakademie Dresden Berufspraktische Ausbildung – Holztechnik

Mathias Braun, Stephan Koksch, Benjamin Paßler

Staatliche Studienakademie Dresden Berufspraktische Ausbildung – Informationstechnik

Amelie Neugebauer, Jeannette Winter

Staatliche Studienakademie Dresden Berufspraktische Ausbildung – Medieninformatik

Alice Walther

Staatliche Studienakademie Riesa Berufspraktische Ausbildung – Event- und Sportmanagement

Sophie Hiller, Melanie Sickert

Staatliche Studienakademie Riesa Berufspraktische Ausbildung – Umwelttechnik

Franziska Zimmer

Staatliche Studienakademie Riesa Berufspraktische Ausbildung – Biotechnologie

Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie

Holz|tech|no|lo|gie ['holts
- -, ...ien (Zeitschrift über o
- Wissenschaft von den Ge
bei der Verarbeitung von H

Von unabhängigen
Gutachtern geprüft
alle Fachbeiträge
inkl. englischer Abstracts

exklusive Beiträge über Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus den Bereichen:

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

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

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



Coupon

Titel:
Name:
Vorname:
Firma:

Fax: +49 351 4662 211

JETZT PROBEEXEMPLAR ANFORDERN!

holztechnologie



Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Zellescher Weg 24 01217 Dresden Deutschland

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

www.ihd-dresden.de



Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH

Zellescher Weg 24 01217 Dresden Deutschland

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

www.eph-dresden.de